



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Der Einfluss der Revolution 1848/1849 in Österreich auf
die Mathematik-Schulbücher unter besonderer
Berücksichtigung der Algebra“

verfasst von / submitted by

Marie Radl

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 programme code as it appears
on the student record sheet:

UA 190 406 313

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Mathematik, UF Geschichte,
Sozialkunde, Polit. Bildg.

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. techn. Bernhard Krön, Privatdoz.

Danksagung

Ich danke meinem Betreuer Prof. Priv.-Doz. Mag. Dr. Bernhard Krön für seine Ideen, seine Unterstützung und seine langjährige Geduld. Außerdem möchte ich mich bei meiner Mutter Maria für ihre tatkräftige Unterstützung und ihre Hartnäckigkeit bedanken, ebenso bei meinem Partner Toni, der mir in den letzten Monaten sehr viel Arbeit abgenommen hat, und meiner Tochter Layla für ihre Ruhe und Geduld.

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Das Schulsystem im 19. Jahrhundert	7
3. Lehrpläne	12
3.1. Definition eines Lehrplans aus dem 21. Jahrhundert	12
3.1.1. Allgemeines Bildungsziel	13
3.1.2. Allgemeine didaktische Grundsätze	15
3.1.3. Schul- und Unterrichtsplanung	15
3.2. Definition eines Lehrplans aus dem 19. Jahrhundert	16
3.3. Vergleich der Lehrpläne	17
4. Mathematikunterricht im 19. Jahrhundert	18
5. Schulbuchanalyse	22
5.1. Allgemeines zur Schulbuchanalyse	22
5.2. Schulbuchforschung	23
5.3. Begriffsdefinitionen einer Schulbuchanalyse	24
5.3.1. Analyseeinheit	24
5.3.2. Gruppenanalyse	24
5.3.3. Inhaltsanalyse	25
5.3.4. Diskursanalyse	25
5.3.5. Historische Schulbuchforschung	25
5.3.6. Vertikale Schulbuchforschung	25
5.3.7. Horizontale Schulbuchforschung	25
5.4. Kriterienkatalog	26
6. Untersuchte Bücher	28
6.1. Schulbücher von 1800 bis 1848/1849	28
6.1.1. Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816)	28
6.1.2. Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis [sic!] in classibus humanitatis (Wien 1817)	33
6.1.3. Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis [sic!] in classibus humanitatis (Wien 1824)	35
6.1.4. System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik, Dr. Karl Hummel (Wien 1842)	35
6.2. Schulbücher nach 1848/1849	42
6.2.1. Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik, Zum Gebrauche in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbeflissenen insbesondere, Johann Rogner (Wien 1850)	42
6.2.2. Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen, Dr. Franz Ritter von Močnik (Wien 1884)	45

6.2.3.	Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen, A. Wapienik (Wien 1889).....	51
6.2.4.	Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen, Dr. Franz Wallentin (Wien 1890)	53
6.3.	Vergleich ohne Berücksichtigung der historischen Ereignisse	57
6.3.1.	Art des Schulbuches und Aufbau	57
6.3.2.	Kontext der Textaufgaben	58
6.3.3.	Verwendete Abbildungen	59
6.3.4.	Stoffgebiete	60
7.	Revolution 1848/49	62
7.1.	Allgemeines zur Revolution	62
7.2.	Vorgeschichte der Revolution.....	62
7.3.	Verlauf der Revolution in Österreich.....	66
7.3.1.	Träger der Revolution.....	68
7.3.2.	Forderungen	74
7.3.3.	Ende der Revolution.....	75
8.	Zusammenfassung.....	78
9.	Literaturverzeichnis	80
10.	Online Quellen	84
11.	Abbildungsverzeichnis	85
12.	Anhang	87
12.1.	Abstract.....	87
12.2.	Auflistung aller betrachteten Schulbücher	87

1. Einleitung

Schule ist heutzutage für die meisten Leute ein starrsinniges, nicht wandelbares Konzept, in dem Kinder in einem Klassenraum von acht Uhr morgens bis 15 Uhr nachmittags im 50-Minuten-Takt ein Stoffgebiet nach dem anderen erlernen, um sich den restlichen Nachmittag mit Hausübungen zu eben jenen Stoffgebieten auseinanderzusetzen. Viele Menschen und Fachleute finden dieses Konzept überholt und die ÖsterreicherInnen wissen durch verschiedene Studien über andere Konzepte wie dem der nordischen Länder Schweden und Finnland Bescheid. Viele fragen sich, woher unser Schulsystem überhaupt kommt und wieso man unser Konzept von Schule nicht ändern kann.¹

Durch verschiedene Forschungen wurde aber bereits deutlich, wie wandelbar der Schulunterricht und die Schulfächer unter verschiedenen politischen Einstellungen und Zeiten eigentlich sind. Im Nationalsozialismus beispielsweise wurden Schulbücher ganz eindeutig zur Erziehung der Jugend nach nationalsozialistischem Gedankengut verwendet und die Rechenaufgaben in den Mathematikbüchern sollten SchülerInnen vor Augen führen, wie kostspielig körperlich oder geistig Behinderte für den Staat seien.²

Im Gegensatz dazu eher wenig erforscht sind die Auswirkungen der politischen Umbrüche der Revolution 1848/1849, wobei gerade diese in der österreichischen Geschichte eine tragende Rolle spielten da zum ersten Mal liberales und demokratisches Gedankengut in Österreich große Kreise gezogen hat. Es bildeten sich Arbeitervereine, die Schule kam unter staatliche Aufsicht und es wurde eine Verfassung mit allgemeinem Wahlrecht versprochen, die zwar nicht umgesetzt wurde, aber aus den Köpfen der Leute nicht mehr wegzubekommen war. Die Revolution der Bevölkerung war maßgeblich dafür verantwortlich, dass später im 19. Jahrhundert die erste Verfassung verankert und Ministerien gebildet wurden.

Durch mein zweites Unterrichtsfach „Geschichte, Sozialkunde und Politische Bildung“ ist mein Interesse an diesem für Österreich wichtigen, Ereignis sehr groß. Hinzu kommt, dass ich aufgrund meiner Lehrtätigkeit erst erfahren habe, dass

¹ Glattauer, Niki: Der engagierte Lehrer und seine Feinde (Wien 2010), S. 119ff.

² Schreiber, Horst: Schule in Tirol und Vorarlberg 1938 – 1948. In: Innsbrucker Forschungen zur Zeitgeschichte, Bd. 14 (Innsbruck 1996), S. 135.

SchülerInnen zu wissen wünschen, warum in Mathematik genau dieses und jenes Stoffgebiet gelehrt wird. Der Gedanke, dass Mathematik seit Jahrhunderten immer gleich gelehrt wird und sich nie wandelt, obwohl gerade im Jahr 2019 so viel am Lehrplan unter der Berücksichtigung verschiedener Kompetenzen geändert wurde, ist in den Köpfen vieler Jugendlicher und auch deren Eltern fast nicht wegzubekommen. Aufgrund dessen war es mir ein Anliegen, zu verstehen, wie der Mathematikunterricht sich in den letzten Jahrhunderten gewandelt hat, was mich ins 19. Jahrhundert führte. Das Ziel meiner Forschung ist es, herauszufinden, ob – und wenn ja, welche – Auswirkungen die Revolution 1848/1849 in Österreich auf die österreichischen Mathematik-Schulbücher hatte und inwiefern sie das Unterrichtsgeschehen beeinflusste. Konkret lautet meine Forschungsfrage:

Inwiefern beeinflusste die Revolution 1848/49 in Österreich die Entwicklung der Mathematik-Schulbücher und das Unterrichtsgeschehen unter besonderer Berücksichtigung des Themenbereiches Algebra?

Dazu werde ich die Geschichte des Bildungswesens für diesen Zeitraum erläutern, um einige Schlüsse ziehen zu können. Im Anschluss wird das Schulsystem im 19. Jahrhundert beschrieben, danach folgt eine Einführung über Lehrpläne heutzutage und damals, um den Einwand des „starren Konzepts“ zu widerlegen. Im Anschluss wird die Funktion einer Schulbuchanalyse beschrieben, die ich auf verschiedene Schulbücher aus den Jahren vor und nach der Revolution anwende, welche ich zuerst ohne Berücksichtigung der historischen Ereignisse vergleichen werde. Dann folgt eine Information über die Geschehnisse der Revolution 1848/49 und eine Schlussfolgerung mit den einbezogenen Ereignissen und die Beantwortung meiner Forschungsfrage.

Da im 19. Jahrhundert die betrachteten Schultypen für Buben gedacht waren, werde ich, auch zur leichteren Lesbarkeit der Arbeit, auf das Gendern verzichten und SchülerInnen als Schüler beziehungsweise LehrerInnen als Lehrer oder Lehrpersonen bezeichnen.

2. Das Schulsystem im 19. Jahrhundert

Das Prinzip „Schule“ gibt es schon sehr lange und den Forschungen von Alois Bergenstamm zufolge fällt der Ursprung ebendieser bereits in die Zeit von Karl dem Großen³, aber auch in der Antike gab es schon unter berühmte Philosophen wie Platon diverse Lehranstalten.⁴

Bereits im 18. Jahrhundert gab es in Wien verschiedensten Schultypen, von der „Bürgerschule bey St. Stephan“ über das „Gymnasium der PP. Piaristen in der Josefstadt“ bis hin zur „Mathematischen und Kriegsbaukunstschule“.⁵

Für alle Schulen gab es im 19. Jahrhundert drei Reformen den Lehrplan betreffend. Im Jahr 1805 wurde durch den „Gymnasialplan“ von Franz Innozenz Lang⁶ eine neue Organisationsform des Gymnasiums gefunden. In diesem Plan wurde der Lateinunterricht verringert und statt Griechisch wandte man sich der Naturlehre und Naturgeschichte zu. Eine „Sammlung der Verordnungen und Vorschriften über die Verfassung und Einrichtung der Gymnasien“ von Lang wurde als Gymnasialkodex 1808 gedruckt und blieb größtenteils bis 1848 gültig. 1819 wurden einige Änderungen von 1805 wieder gestrichen und Latein gewann wieder mehr Bedeutung im Unterricht.⁷ Weiters wurde für das Gymnasium eine Vorprüfung eingeführt, Arithmetik und Algebra wurden aus dem Mathematikunterricht entfernt.⁸

Im sechsklassigen Gymnasium sah die Stundenaufteilung folgendermaßen aus: Religion 12 Wochenstunden, Latein 63, Griechisch 8, Geographie und Geschichte 13 und Mathematik 12. Dies ergibt eine Gesamtanzahl von 108 Wochenstunden, aufgeteilt auf sechs Klassen.⁹ Nach dem Gymnasium gab es einen zweijährigen philosophischen Lehrgang als Vorbereitung auf das Gymnasium, in dem Mathematik,

³ Ca. 747 – 814 nach Christus. Vgl. <https://www.kabeleinsdoku.at/themen/geschichte/karl-der-grosse-biografie> (21.12.2019 11:54).

⁴ *Lehmhus*, Antje: Kalogathia versus funktionale Erziehung: Ernst Kriecks Platonzitate und ihre Bedeutung für die Musikpädagogik (Münster 2008), S. 70.

⁵ *Geissau*, Anton Ferdinand: Geschichte der Stiftungen, Erziehungs- und Unterrichtsanstalten von Wien, von den ältesten Zeiten bis auf gegenwärtiges Jahr (Wien 1803), S. 1ff.

⁶ Gymnasial-Direktor für Österreich, 1752 – 1835, vgl. <http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop./I/183333.htm> (21.12.2019 12:47).

⁷ *Engelbrecht*, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs, Bd. 3. Von der frühen Aufklärung bis zum Vormärz (Wien 1984), S. 244ff.

⁸ *Engelbrecht*, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 436f.

⁹ *Koth*, Maria: Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918. In: Schriftenreihe zur Didaktik der Mathematik der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft (ÖMG), Heft Nr. 32 (Wien 2000), S. 108.

Psychologie, Logik, die alten Sprachen und Geschichte unterrichtet wurden, sowie Religion in allen Klassen.¹⁰

Ab 1806 wurden Schulen auf Anordnung des Kaisers gründlich inspiziert und kontrolliert, die Probleme und Mängel in einer anschließenden Konferenz erörtert. Zudem mussten alle Referenten für das Gymnasialwesen ab 1814 umfangreiche Jahreshauptberichte, in denen Schülerzahlen, Unterrichtsqualität und anderes niedergeschrieben wurden, ablegen.¹¹

Das Schulsystem wies an einigen Stellen größere Schwachstellen auf, was auch an der Ausbildung der Lehrpersonen lag.

Für den Lehrberuf an Volksschulen gab es gar keine genaue Ausbildung. Um an einer sogenannten Trivialschule unterrichten zu können, musste der Besuch einer dreiklassigen Hauptschule und eines sechs Monate langen Vorbereitungskurses nachgewiesen werden.¹² Gymnasiallehrer hingegen mussten unter vierzig sein, eine „tadelnsfreie Moral“¹³ haben, den erfolgreichen Besuch eines Gymnasiums und philosophischer Studien nachweisen und eine Prüfung ablegen, die sie zum Unterrichten berechtigte. Da die Anforderungen hoch waren, gab es, auch aufgrund der zusätzlich schlechten Bezahlung, einen großen Lehrermangel. Viele wollten sich damit nur die Mittel beschaffen, um sich für ein Doktoratsstudium zu bewerben, Priester, die eine Lehrstelle innehatten, wurden noch schlechter bezahlt und hatten nicht einmal Anspruch auf eine Pension.¹⁴

Unter Franz Innozenz Lang änderte sich diesbezüglich einiges. Ab 1811 gab es die Möglichkeit, sich zwei Jahre lang für das Lehrfach auszubilden: Dafür musste man an den Unterrichtsstunden verschiedener Universitäts-Professoren teilnehmen und Vorbereitungen ausarbeiten, teilweise wurden auch deren Stunden von den Auszubildenden übernommen. Gymnasiallehrer hatten ab 1814 das Recht auf eine Beamtenuniform und trugen bereits seit 1796 den Titel „Professor“, ab 1826 wurden sie nach drei Jahren Unterrichtstätigkeit pragmatisiert. Es kam sogar zu einer Gehaltserhöhung ab dem 10. Dienstjahr um ein Drittel des bisherigen Gehalts, das an verschiedenen Schulen allerdings unterschiedlich hoch war. Zudem wurde ab

¹⁰ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848. Mit 15 Abbildungen und 1 Kartenskizze (Wien 1947), S. 70.

¹¹ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 251.

¹² Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 68.

¹³ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 253.

¹⁴ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 252f.

1816 in jedem Gymnasium eine Schulbibliothek eingerichtet, deren geführte Bücher allerdings im sogenannten „Verzeichniß vorzüglich brauchbarer Bücher für Gymnasien“¹⁵ eingeschränkt waren.¹⁶

Aufgrund der Revolution 1848 kam es zur dritten großen Änderung: der Errichtung eines Ministeriums für Bildung und die Errichtung eines dreigliedrigen Bildungssystems in niedere, mittlere und höhere Schulen. Erstere bildeten die Volksschulen, zweite Bürger-, Realschulen und Gymnasien, und dritte die Universitäten und technische Hochschulen.¹⁷ Im „Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Österreich“ von Franz Exner und Hermann Bonitz wurde eine Neuordnung des Mittelschulwesens angeordnet. Gymnasien wurden auf acht Jahre erweitert und mit einer Maturitätsprüfung beendet, außerdem wurden sie in eine Unter- und Oberstufe gegliedert, die beide jeweils vier Jahre umfassten. Da die Schulzeit somit um zwei Jahre erweitert wurde, änderte sich aufgrund dieses Organisationsentwurfes auch die Wochenstundenanzahl der einzelnen Fächer: Religion wurde auf 16 Stunden angehoben, Latein auf 47 gekürzt, Griechisch auf 28 Stunden erweitert, Deutsch wurde als eigenes Fach mit 25 Stunden eingeführt, das Fach Geographie und Geschichte wurde auf 25 Stunden erweitert, Mathematik auf 22 und ebenfalls neu eingeführt wurde philosophische Propädeutik¹⁸ mit 2 Wochenstunden.¹⁹

Die Wochenstunden wurden folgendermaßen auf die acht Jahre aufgeteilt:

¹⁵ Dekret der Studienhofkommission (Verzeichniß vorzüglich brauchbarer Bücher für Gymnasien). In: Gesetzessammlung Franz II. (I.), 44 (Wien 1861), S. 323ff.

¹⁶ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 254.

¹⁷ Vgl. https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Die_Entwicklung_der_Realschule_im_Spannungsfeld_zweier_Kulturen (21.12.2019 14:25).

¹⁸ Philosophische Vorbildung, vgl. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Propaedeutik> (21.12.2019 14:46).

¹⁹ Koth, Maria: Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918, S. 108.

Studentafel des Gymnasiallehrplans des Organisationsentwurfes von 1849²⁰

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Religion	2	2	2	2	2	2	2	2
Lateinische Sprache	8	6	5	6	6	6	5	5
Griechische Sprache	-	-	5	4	4	4	5	6
Deutsche Sprache	4	4	3	3	2	3	3	3
Geographie und Geschichte	3	3	3	3	4	3	3	3
Mathematik	3	3	3	3	4	3	3	-
Naturgeschichte und Physik	2	2	3	3	2	3	3	3
Philosophische Propädeutik	-	-	-	-	-	-	-	2
Summe:	22	20	24	24	24	24	24	24

Während Mathematik auf die ersten sieben Unterrichtsjahre begrenzt war, war es die philosophische Propädeutik auf das letzte Schuljahr, Griechisch war von den ersten beiden Unterrichtsjahren überhaupt ausgenommen. Durch diese Neuerungen waren qualifizierte Fachlehrer von Nöten, die bisherigen Klassenlehrer blieben erhalten in Form eines einzelnen Klassenlehrers, der für die Koordination der Unterrichts- und Erziehungsarbeit zuständig war und dem heutigen Klassenvorstand entspricht. Um die gewünschten Fachlehrer in den Schulen einsetzen zu können, wurde 1849 ein Gesetz über die Prüfung eben dieser erlassen, welches die Ausbildung regelte. Nun war ein verpflichtendes dreijähriges Studium mit einer bestimmten Fächerkombination, eine Befähigungsprüfung und eine praktische Ausbildung vonnöten. Personen, die zu diesem Zeitpunkt bereits als Gymnasiallehrer tätig waren, durften mit Nachweis einer erfolgreichen Verwendung ohne dieses Studium weiterarbeiten.²¹

Im September des vorhergehenden Jahres wurde zusätzlich angeordnet, dass beispielweise an hauptsächlich von Tschechen besuchten Gymnasien der Unterricht auf Tschechisch abgehalten werden konnte, in Folge dessen wurde den anderen Kronländern ebenfalls die Landessprache im Unterricht erlaubt. 1860 löste sich das Unterrichtsministerium auf und seine Aufgaben wurden an eine Abteilung des

²⁰ Koth, Maria: Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918, S. 108.

²¹ Koth, Maria: Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918, S. 109f.

Staatsministeriums übergeben, erst 1864 wurde ein Unterrichtsrat aufgestellt.²² Als 1867 Österreich im Deutsch Krieg Preußen unterlag, wurde die Schuld an der Niederlage in der schlechten Bildung der Soldaten gesucht, was dazu führte, dass Schulreformen wieder vorangetrieben und erneut ein Unterrichtsministerium eingeführt wurden. Durch private Anstöße in den 80er-Jahren des 19. Jahrhunderts wurden auch Einrichtungen für unbeaufsichtigte, verwahrloste oder lernbehinderte Kinder gefördert und die Frage der höheren Mädchenbildung diskutiert.²³

²² Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 4, S. 26ff.

²³ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 4, S. 28f.

3. Lehrpläne

In diesem Kapitel wird auf die einzelnen Stufen beziehungsweise die verschiedenen Formen eines Lehrplans, vor allem des Mathematik-Lehrplans, eingegangen.

Zunächst einmal ist es wichtig zu wissen, was ein Lehrplan eigentlich ist. Diesen gibt es für jedes Fach, jede Schulstufe und jede Schulart und Bildungseinrichtung.

Ein Lehrplan von heute ist nicht dasselbe wie ein Lehrplan von vor über 100 Jahren und auch der Mathematikunterricht selbst war im „langen“ 19. Jahrhundert²⁴ ein ganz anderer als der Mathematikunterricht heutzutage.

3.1. Definition eines Lehrplans aus dem 21. Jahrhundert

Ein Lehrplan ist eine Art Zusammenfassung. Er soll systematisch beschreiben, was in einer gewissen, vorgegebenen Zeit zu erlernen ist. Er gibt Lernziele vor, die in einer Bildungseinrichtung von einem Schüler beziehungsweise einer Schülerin erarbeitet werden sollen.²⁵ Die Inhalte dieses „Planes“ werden in Österreich vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung vorgegeben und sind für die Lehrpersonen verpflichtend einzuhalten.²⁶

Auch unter der Bezeichnung „Curriculum“ bekannt, sind solche Vorgaben in bestimmte Abschnitte geteilt:

- ein Allgemeines Bildungsziel
- allgemeine didaktische Grundsätze
- eine Schul- und Unterrichtsplanung²⁷

²⁴ Das „lange 19. Jahrhundert“ ist ein Begriff, der vom Historiker Eric Hobsbawm geprägt wurde. Es erstreckt sich von der Französischen Revolution 1789 bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs 1914. Vgl. <http://www.kulturbuchtipps.de/archives/1925> (10.02.2018 18:08).

²⁵ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/lehrplan.html> (28.1.2018 15:35).

²⁶ Vgl. https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.html (28.1.2018 15:36).

²⁷ Vgl. https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.html (28.1.2018 15:46).

3.1.1. Allgemeines Bildungsziel

In jedem Lehrplan Österreichs werden zuerst die Bildungs- und Lehraufgaben festgelegt. Diese sind von Fach zu Fach unterschiedlich lang, beispielsweise kann man im Curriculum des Fachs Mathematik nachlesen, dass der Unterricht in diesem Fach vor allem das analytische und folgerichtige Denken des Schülers fördern sollte. Es sollen Kompetenzen vermittelt werden, die nicht nur für den Unterricht, sondern für das alltägliche Leben Bedeutung haben und zum Lösen von Problemen beitragen können. Anschließend werden die mathematischen Kompetenzen und die verschiedenen Aspekte aufgelistet:

Aspekte der Mathematik

Schöpferisch - kreativer Aspekt:

Mathematik ist eine Schulung des Denkens, in der Arbeitstechniken vermittelt, Strategien aufgebaut, Phantasie angeregt und Kreativität gefördert werden

Sprachlicher Aspekt:

Mathematik ist ein elaboriertes Begriffsnetz, ein ständiges Bemühen um exakten Ausdruck, in dem die Fähigkeit zum Argumentieren, Kritisieren und Urteilen entwickelt sowie die sprachliche Ausdrucksfähigkeit gefördert werden

Erkenntnistheoretischer Aspekt:

Mathematik ist eine spezielle Form der Erfassung unserer Erfahrungswelt; sie ist eine spezifische Art, die Erscheinungen der Welt wahrzunehmen und durch Abstraktion zu verstehen; Mathematisierung eines realen Phänomens kann die Alltagserfahrung wesentlich vertiefen

Pragmatisch- anwendungsorientierter Aspekt:

Mathematik ist ein nützliches Werkzeug und Methodenreservoir für viele Disziplinen und Voraussetzung für viele Studien bzw. Berufsfelder

Abbildung 1: Lehrplan Mathematik Oberstufe, Aspekte der Mathematik

In der Abbildung kann man den sprachlichen Aspekt der Mathematik, der immer mehr an Bedeutung gewinnt, sehen. Gerade in den neuen Aufgabenformaten wird der korrekte sprachliche Gebrauch immer wichtiger, da Schüler bei diesen viel interpretieren und auch auf den genauen Wortlaut achten müssen, da bei manchen Aufgaben gerade ein Wort ausschlaggebend ist.

Ebenfalls interessant sind die Beiträge zu anderen Bildungsbereichen. Im Mathematik-Unterricht werden zum Beispiel „Kreativität und Gestaltung“ gefördert, indem Schüler experimentieren und verschiedene Lösungsansätze für Probleme entdecken können sollen.²⁸

²⁸ Bundesministerium für Bildung: AHS-Lehrpläne Neu. Mathematik (Wien 2017), S. 2.

In anderen Fächern sehen die allgemeinen Bildungsziele ähnlich aus. Wenn man den Lehrplan für Deutsch durchliest, lassen sich Punkte wie „Erfahrungen und Gedanken austauschen“, „Sprache als Erkenntnismittel bedienen“ und „Informationen [...] zu finden, aufzunehmen, zu verarbeiten und zu vermitteln“ finden.²⁹

Wie zuvor bereits erwähnt wird es mit den neuen Aufgabenformaten in Mathematik auch immer wichtiger, Fähigkeiten wie das genaue Lesen und Interpretieren zu beherrschen. Zum Beispiel:

Aufgabe 14

Abkühlungsprozess

Eine Flüssigkeit wird abgekühlt. Die Funktion T beschreibt modellhaft den Temperaturverlauf. Dabei gibt $T(t)$ die Temperatur der Flüssigkeit zum Zeitpunkt $t \geq 0$ an ($T(t)$ in °C, t in Minuten). Der Abkühlungsprozess startet zum Zeitpunkt $t = 0$.

Aufgabenstellung:

Interpretieren Sie die Gleichung $T'(20) = -0,97$ im Kontext unter Angabe der korrekten Einheiten!³⁰

Man sieht anhand dieses Beispiels, dass genaues Lesen erforderlich ist. Gegeben ist eine Gleichung mit der Ableitung von T . Die Erfahrung zeigt, dass so ein Ableitungsstrich schnell überlesen wird und daher die Gefahr sehr groß ist, die Aufgabe aufgrund eines Lesefehlers falsch aufzufassen.

Teilweise überschneiden sich die allgemeinen Bildungsziele verschiedener Unterrichtsfächer, wie wir anhand des Lehrplans für Deutsch und Mathematik erkennen können. Das ist ein wichtiger Umstand, der im Alltag meiner Erfahrung nach viel zu oft vergessen wird, worauf der Unterricht nicht so fächerübergreifend stattfindet wie vielleicht erwartet oder erhofft wird.

²⁹ Vgl. https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_01_11853.pdf?5te98x (28.1.2018 16:10).

³⁰ Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche Reifeprüfung AHS, Haupttermin (Wien 2018), S. 18.

3.1.2. Allgemeine didaktische Grundsätze

Im Curriculum, auch „Didaktische Grundsätze“ genannt, ist dieser Abschnitt dazu gedacht, den Lehrpersonen zu verdeutlichen, in welcher Form der Unterricht stattfinden soll und kann, um „durch eigene Tätigkeit Einsichten gewinnen und so mathematische Begriffe und Methoden“³¹ in das Wissenssystem einbauen zu können. Es wird darauf hingewiesen, dass das Lernen in verschiedenen Phasen, Aspekten, mit medialer Unterstützung und Ähnlichem geführt werden soll, um den Lernerfolg zu maximieren.

Manchen Leuten ist der Mathematikunterricht vielleicht noch als Frontalunterricht in Erinnerung, aber gerade im didaktischen Bereich hat sich in den letzten Jahren einiges getan. Natürlich ist ein Frontalunterricht nützlich, um wichtige Begriffe und Theorien zu vermitteln, allerdings passiert dies heutzutage auch anhand von Gruppenarbeiten oder Referaten, um nur ein paar Alternativen zu nennen. Indem Schüler Stoffgebiete selber ausarbeiten, wobei sie natürlich immer auf Hilfe von Seiten der Lehrperson zurückgreifen können, haben sie die Chance, ein Thema viel intensiver zu erarbeiten als in einem Vortrag. Im Rahmen dessen können Schüler viel aktiver an ein Stoffgebiet herangehen, als sie es eventuell sonst täten. Außerdem kann ihre Neugierde ausgelebt werden und es eröffnen sich neue Aspekte. Auch der Lernerfolg ist ein anderer, wenn Schüler etwas selbst erlernen und das „Berieseln“, wie es oft genannt wird, vermieden werden kann.³²

3.1.3. Schul- und Unterrichtsplanung

Dies ist der Teil, der die verschiedenen Stoffgebiete für das Schuljahr, oder das Semester vorgibt. Er unterteilt den Stoff der Oberstufe in die verschiedenen Jahrgänge, gibt aber nicht vor, zu welchem Zeitpunkt des Schuljahres welcher Punkt erledigt werden soll, dafür werden die Jahres-, Wochen- und Stundenplanungen herangezogen. Eine Lehrperson muss sich an diese Vorgaben halten und all diese Themen in einem Schuljahr mit den Schülern erarbeiten, damit der Oberstufenstoff

³¹ Bundesministerium für Bildung: AHS-Lehrpläne Neu. Mathematik, S. 2.

³² Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden II: Praxisband (Berlin 1987), S. 245.

am Ende der Schullaufbahn vollständig erlernt wurde, um eine erfolgreiche Matura ablegen zu können.³³

3.2. Definition eines Lehrplans aus dem 19. Jahrhundert

Der Lehrplan des Gymnasiums aus dem 19. Jahrhundert bot eine Allgemeinbildung, die sich vor allem auf antike Sprachen wie Latein und Griechisch stützte. Andere Sekundarschulen orientierten sich an diesem Curriculum. Während dieses, wie in Kapitel 2. bereits beschrieben, acht verschiedene Fächer verpflichtend führte, waren es an der Realschule 13 Fächer: Religion, zwei moderne Fremdsprachen, meist Englisch und Französisch, Physik, Chemie, Geometrisches Zeichnen und mehr. Die Wochenstunden schwankten zwischen 27 und 31, während es im Gymnasium zwischen 20 und 24 waren. Der Lehrplan eben dieser stand im Organisationsentwurf von 1849 fest. Gleich in der Einleitung wird die Notwendigkeit dieses Planes und der Reform betont und auf das Zusammenspiel aller Fächer eingegangen:

*Als den [wichtigsten] Gegenstand [...] hat man bekanntlich die klassischen Sprachen angesehen; [...] Mathematik und Naturwissenschaften lassen sich nicht ignorieren; sie gestatten auch nicht, dass man die Kraft ihres Lebens zum leeren Schatten irgend einer andern von ihnen wesentlich verschiedenen Disciplin mache. [...] sein Schwerpunkt liegt [...] in der wechselseitigen Beziehung aller Unterrichtsgegenstände aufeinander.*³⁴

Die Ferien von insgesamt acht Wochen waren ganz anders verteilt, als man es heute kennt. Die Herbstferien nahmen insgesamt vier Wochen ein, die restlichen vier wurden auf das Schuljahr aufgeteilt, da acht freie Woche am Stück nicht als angemessen gegolten haben. Weiters wird die Leitung der Schule und die gewünschte Zusammenarbeit dieser mit der ansässigen Gemeinde beschrieben, da diese laut den Verfassern einen wichtigen Einfluss auf die Schüler hätten.³⁵

Der Organisationsentwurf legte einerseits die allgemeinen Bestimmungen von Gymnasien und Realschulen fest, andererseits auch den Lehrstoff der Fächer und

³³ Bundesministerium für Bildung: AHS-Lehrpläne Neu. Mathematik, S. 4.

³⁴ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 7f.

³⁵ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 8ff.

Instruktionen zu eben diesen. Zweck eines Gymnasiums sei beispielsweise eine höhere Allgemeinbildung und die Vorbereitung auf ein Studium, wobei jeder dazu berechtigt sei, ein Gymnasium zu errichten, wenn es allen wesentlichen Punkten entspräche und eine Genehmigung vom Unterrichtsministerium hätte. Außerdem schrieb er vor, welche Gymnasien wann staatliche Förderung erhalten würden, wie Lehrer anzustellen seien und wie diese vom Staat angestellt werden könnten. Jede Landessprache sei eine Unterrichtssprache, der Unterricht könne auch in zwei Sprachen geführt werden. Im Anschluss werden die einzelnen Unterrichtsgegenstände behandelt, wobei im nächsten Kapitel besonders auf den Mathematikunterricht eingegangen wird.³⁶

3.3. Vergleich der Lehrpläne

Im Lehrplan von 1849 gibt es weder ein allgemeines Bildungsziel noch didaktische Grundsätze. Er legt eher fest, wie eine Schule genau zu funktionieren hat, also die inneren Abläufe, die Leitung und Organisation oder auch die Zusammenarbeit mit der Gemeinde sein soll. Im Gegensatz zum heutigen Lehrplan gibt der Organisationsentwurf nicht vor, wie der Unterricht abgehalten werden soll und welche Unterrichtsmethoden verwendet werden können. Es gibt zwar ein Ziel, das erreicht werden soll, zum Beispiel die „Kenntnis und Durchübung der elementaren Geometrie und Algebra, als streng beweisender Wissenschaften“³⁷ in der Oberstufe oder „Sicherheit im Zahlenrechnen, Durchübung der praktisch wichtigen Rechnungsarten“³⁸ in der Unterstufe, von den heutigen „schöpferischen“ und „erkenntnistheoretischen“ Aspekten ist aber noch lange keine Rede. Der damalige Lehrplan ist mehr auf die fachlichen Punkte ausgerichtet und darauf, welche Theorie vermittelt werden soll, im Gegensatz zum heutigen „kompetenzorientierten“ Ansatz.

Sehr ähnlich sind sie sich aber in dem Gedanken, dass Schüler durch Selbsterkenntnis und Vertiefung den Stoff erlernen können. Auch die Einteilung des Stoffes auf die verschiedenen Schuljahre ist bis heute erhalten geblieben. Nachdem die ganz neuen Lehrpläne von 2018 semestriert wurden, ähneln sie sich diesbezüglich noch mehr.

³⁶ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 14ff.

³⁷ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 34.

³⁸ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 32.

4. Mathematikunterricht im 19. Jahrhundert

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde Mathematik nur sehr elementar gelehrt, damit Schüler die wichtigen Grundrechnungsarten für ihre späteren Berufe kennen. Es wurde Wert darauf gelegt, dass die Grundrechnungsarten beherrscht wurden aber für die höhere Mathematik war kein Raum im Unterricht. Wie in den vorigen Kapiteln bereits beschrieben, war das Unterrichtsfach Mathematik auch im sechsklassigen Gymnasium neben dem Unterrichtsgegenstand Latein nur ein ganz kleiner Bestandteil des Curriculums, auf den eher weniger Wert gelegt und der pro Woche nur zwei Stunden unterrichtet wurde. Im Studienplan von Gratian Marx³⁹ aus dem Jahr 1775 wurde in den ersten drei Klassen Arithmetik und in den darauffolgenden zwei Algebra und Arithmetik sowie Geometrie gelehrt. Unter Franz Innozenz Lang bestand der Mathematikunterricht aus je zwei Wochenstunden Arithmetik in den ersten vier, und zwei Wochenstunden Algebra in den nächsten zwei Schuljahren. In der Gymnasialreform von 1819 jedoch war weder Arithmetik, Algebra noch Geometrie im Lehrplan vorgesehen.⁴⁰ Erst durch den Organisationsentwurf von 1849 erlangte dieses Fach neben den anderen große Bedeutung, da die Verfasser Franz Exner⁴¹ und Hermann Bonitz⁴² deren Wichtigkeit und auch das Zusammenspiel zwischen allen Fächern erkannten. Sie erweiterten den Mathematikunterricht auf drei beziehungsweise vier Wochenstunden, so wie es auch heute noch üblich ist. In der ersten Klasse wurde der Unterricht in die Bereiche Arithmetik und geometrische Anschauungslehre geteilt. Sogar die Aufteilung für jedes Semester wurde angegeben:

Das erste Semester bestand aus drei Wochenstunden Arithmetik, das zweite aus einer Stunde Arithmetik und zwei Wochenstunden geometrischer Anschauungslehre. Die Stoffgebiete waren ebenfalls genau angegeben: benannte und unbenannte Zahlen, Rechnungsabkürzungen und Proben, Teilbarkeit und Brüche, Linien, Winkel, Parallelogramm- und Dreieckskonstruktionen.

Im zweiten Schuljahr erhielt Arithmetik im ersten Semester zwei Wochenstunden und

³⁹ Pfarrer, Pädagoge, zuständig für einen Gymnasialplan, 1721 – 1801, vgl.

https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Gratian_Marx (22.12.2019 22:17).

⁴⁰ Engelbrecht, Helmut: Geschichte des österreichischen Bildungswesens, Bd. 3, S. 435f.

⁴¹ Professor der Philosophie, Universitäts- und Schulreformer, 1802 – 1853, vgl.

https://de.wikipedia.org/wiki/Franz_Serafin_Exner (22.12.2019 22:20).

⁴² Philologe, Pädagoge, Reform, 1814 – 1888, vgl.

https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Hermann_Bonitz (22.12.2019 22:20).

im zweiten nur noch eine, während der geometrischen Anschauungslehre zuerst eine und dann zwei Wochenstunden zustanden. Arithmetik umfasste dabei vor allem Verhältnisse und Proportionen und die Lehre der Münz-, Maß- und Gewichtsbestimmungen, in der Geometrie lehrte man verschiedene Vierecke und Teilung von Figuren.

Die dritte Klasse wurde im ersten Semester in zwei Arithmetik- und eine Geometriestunde geteilt, im zweiten Semester in eine Arithmetik- und zwei Geometriestunden. Im Lehrstoff standen Klammern, Potenzen und Wurzelziehen sowie der Kreis.

Die vierte Klasse wurde genauso aufgeteilt wie die dritte Klasse, der Stoff umfasste unter anderem Gesellschafts- und Alligationsrechnung⁴³, Gleichungen mit einer Unbekannten sowie die Lage von Linien und Ebenen, Körper und Größenbestimmung, wobei das Hauptaugenmerk auf praktisch wichtigen Aufgaben lag.⁴⁴

Die Oberstufe wurde ebenfalls in die Bereiche Arithmetik und Geometrie geteilt, wobei das Fach Mathematik in der achten Klasse durch das Fach „philosophische Propädeutik“ ersetzt wurde, einer Vorbildung der Philosophie. Die Aufteilung war wie folgt:

Zwei Stunden Arithmetik in der fünften Klasse mit Hauptaugenmerk auf den Rechnungsarten, Zahlenmengen, Potenzen und Wurzeln und zwei Stunden Geometrie mit Longimetrie und Planimetrie.

Die sechste Klasse hatte wieder eine semestrierte Aufteilung. Im ersten Semester zwei Stunden, im zweiten Semester eine Stunde Arithmetik mit der vollständigen Potenzlehre, Logarithmen, Gleichungen, und einer beziehungsweise zwei Stunden Geometrie, die vor allem die ebene Trigonometrie umfasste.

Die siebente Klasse hatte die gleiche Aufteilung wie das vorangegangene Schuljahr. In Arithmetik wurden unbestimmte Gleichungen, quadratische Gleichungen, Combinationslehre⁴⁵ und der binomische Lehrsatz gelehrt, in Geometrie die

⁴³ Die Berechnung der Unbekannten in Aufgaben, die sich auf die Mischung verschiedener Quantitäten von verschiedener Qualität beziehen, vgl.

<https://www.enzyklo.de/Begriff/Alligationsrechnung> (25.12.2019 23:13).

⁴⁴ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 32ff.

⁴⁵ Aufgrund der Schreibweise in der von mir verwendeten Lehrbüchern habe ich auch in meiner Arbeit die Schreibweise mit C übernommen.

geometrische Anwendung quadratischer Gleichungen, analytische Geometrie in der Ebene und Kegelschnitte.⁴⁶

Zur Unterstützung der Lehrperson wurde ein eigenes Kapitel zur Instruktion für den Mathematikunterricht verfasst. In diesem wurde beschrieben, dass es in Mathematik vielleicht schwieriger als in jedem anderen Fach ist, Fähigkeiten und Fertigkeiten nachzulernen, wenn es einmal versäumt wurde. Die Aufgabe der Unterstufe war es, Schüler mit dem Notwendigen auf das praktische Leben vorzubereiten, die der Oberstufe aber der wissenschaftliche Unterricht. Für die Geometrie war die Ausbildung des räumlichen Vorstellungsvermögens von ungeheurer Wichtigkeit, allerdings wurde nie angegeben durch welche Übungen man diese konkret gebildet werden konnte. In Geometrisch Zeichnen wurde mit verschiedenen Rissen, wie dem Militärriss (heute besser bekannt als Horizontalriss) gearbeitet, aber zusätzliche Übungen gab es für die Vertiefung nicht. In der Arithmetik sollten Schüler in den Rechnungen bereits gut geübt sein, damit sie bei der wissenschaftlichen Unterrichtung nicht wegen eines Mangels an Übung hinterherhinkten. Aus diesem Grund war gerade in der Unterstufe deren gründliche Durchübung so wichtig. Die Autoren wiesen darauf hin, dass es zum Erlernen am besten sei, dass dem Schüler die Theorie zuerst mit „solchen Zahlen zum Verständnis gebracht“ wird, welche er „mit Leichtigkeit übersehen, und ohne alle Hilfe des Aufschreibens behandeln kann“⁴⁷. Erst im Anschluss daran sollte die Ausübung der Rechnung geübt werden und sobald das gefestigt sei, sollte die Anwendung in der Praxis gelehrt werden. Laut den Autoren sei es nicht ratsam, anders vorzugehen, da die Schüler sonst nicht in der Lage wären, das Thema wirklich zu beherrschen.

Zudem sei es wichtig, dass die Schüler im Besitz einer Aufgabensammlung waren und Hausübung nicht mehr diktiert werde, da dies zu viel Unterrichtszeit wegnehme; ein eigentliches Lehrbuch des Rechnens sei neben dem Unterricht des Lehrers aber nicht notwendig.

Der Grund dafür, dass die Grundrechnungsarten abermals ein Teilgebiet in der Oberstufe darstellten, sei eine Erhebung zu begrifflicher Einsicht und den sich daraus ergebenden neuen Zahlenmengen. Trotz des wissenschaftlichen Arbeitens soll darauf geachtet werden, dass die Schüler genug und vor allem selbstständige Übung bekommen und zumindest einmal im Monat eine Zusammenstellung des Erlernten

⁴⁶ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 34f.

⁴⁷ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 165.

verfassen, die der Lehrer zuhause verbessern soll. Die Autoren waren der Meinung, dass dies das Urteil des Lehrers über einzelne Schüler festige und Schüler sich so bewusst machen, was sie selbst leisten können.⁴⁸

⁴⁸ Bonitz, Hermann, Exner, Franz: Entwurf der Organisation, S. 163ff.

5. Schulbuchanalyse

5.1. Allgemeines zur Schulbuchanalyse

Prinzipiell muss man von vornherein klarstellen, dass es so etwas wie eine Schulbuchanalyse an sich nicht gibt. Eine derartige Analyse ist ein „Untersuchungsdesign“⁴⁹, welches uns Aufschluss über das analysierte Objekt gibt, nicht über die Art der Untersuchung:

Die Bezeichnung ‚Schulbuchanalyse‘ ist daher als ein Sammelbegriff für solche Studien anzusehen, in denen mit Schulbüchern – sowie ggf. weiteren, mit Schulbüchern assoziierten Produkten (Lehrerbegleitbänden, Arbeitsheften, usw.) – gleichartige Dokumente Gegenstand wissenschaftlicher Analysen werden, wobei aber je nach Fragestellung unterschiedliche, i.d.R. auch in anderen Forschungs-kontexten verwendete Verfahren der Zusammenstellung, Aufbereitung und Auswertung des Datenmaterials angewendet werden.⁵⁰

An sich ist durch die Forschung der letzten Jahre bekannt, dass Schulbücher nicht nur dazu da sind, Informationen über gewisse Stoffgebiete einzelner Unterrichtsgegenstände zu liefern, sondern auch ein „Resultat politischer, ökonomischer und kultureller Aktivitäten, Auseinandersetzungen und Kompromisse“⁵¹ darstellen, wie beispielsweise Textaufgaben in Mathematikbüchern aus der NS-Zeit gut aufzeigen.

In den letzten Jahren haben sich die Erwartungen an einzelne Lehrmittel stark gewandelt. Einige – etwa Kompetenzorientierung – sind schwer zu messen. Gerade wegen der Zentralmatura gab es einen starken Umschwung hin zu eben genannter Kompetenzorientierung und weg von den Inhalten.⁵² Nicht nur in Mathematikschulbüchern ist dies zu beobachten, sondern beispielsweise auch in Deutsch- und Englischschulbüchern.

⁴⁹ Schmit, Stefan: Heuristischer Entwurf und Anwendung eines Untersuchungsdesigns für Schulbuchanalysen. In: Knecht, Petr, Matthes, Eva, Schütze, Sylvia, Aamotsbakken, Bente (Hrsg.): Methodologie und Methoden der Schulbuch- und Lehrmittelforschung (Bad Heilbrunn 2014), S. 51.

⁵⁰ Schmit: Heuristischer Entwurf und Anwendung eines Untersuchungsdesigns für Schulbuchanalysen, S. 51.

⁵¹ Fuchs, Eckhardt, Niehaus, Inga, Stoletzki, Almut: Das Schulbuch in der Forschung. Analysen und Empfehlungen für die Bildungspraxis (Göttingen 2014), S. 12.

⁵² Fuchs, Eckhardt, Niehaus, Inga, Stoletzki, Almut: Das Schulbuch in der Forschung, S. 11.

Eine Schulbuchanalyse ist relativ schwierig, da nicht nur jedes Schulbuch den politischen Richtlinien seiner Zeit unterliegt, sondern auch derjenige, der die Untersuchung durchführt. Jeder hat seine Meinungen und Werte und betrachtet die verschiedenen Schulbücher ganz subjektiv. Die Gefahr besteht unter anderem darin, dass manche Passagen, die die eigene Hypothese stützen, eventuell hervorgehoben, andere hingegen, die widersprüchlich sein können, gar nicht erwähnt werden.

Es gibt verschiedene Kategorien und Raster, um diese Fehler zu vermeiden, wie beispielsweise den Salzburger Raster zur Lehrwerksanalyse⁵³ mit 78 verschiedenen Kategorien oder den Wiener Raster zur Analyse und Bewertung, wobei letzterer speziell für Geographie-Bücher erstellt wurde.

5.2. Schulbuchforschung

Schulbuchforschung ist keine eigene Forschungsrichtung, sondern eine transdisziplinäre, ist also Gegenstand verschiedener Forschungsrichtungen, wobei man eklektisch⁵⁴ vorgehen muss, um die verschiedenen Ansprüche erfüllen zu können.⁵⁵ Bei der Untersuchung selbst gibt es verschiedene Möglichkeiten, ein Schulbuch zu analysieren, allerdings gibt es auch dabei verschiedene Methoden der Schulbuchforschung.

Peter Weinbrenner unterteilt in eine prozessorientierte, eine produktorientierte und eine wirkungsorientierte Schulbuchforschung.

Prozessorientierte Schulbuchforschung beschäftigt sich mit dem Lebenszyklus eines Buches, produktorientierte mit inhaltsanalytischen Fragestellungen und wirkungsorientierte mit der Wirkung des Schulbuchs als Sozialisationsfaktor auf Lernende und Lehrende.⁵⁶

⁵³ Vgl. Astleitner, Hermann. U.a.: Womit werden wir in Zukunft lernen? Schulbuch und CDROM als Unterrichtsmedien. Ein kritischer Vergleich. (Wien 1998), ÖBV Pädagogischer Verlag.

⁵⁴ „Eklektisch“ bedeutet so viel wie „unschöpferisch“, „nicht den nötigen Zusammenhang aufweisend“, „zerstückelt“, aber auch „aus Vorhandenem auswählend“ (vgl. Duden <https://www.duden.de/rechtschreibung/eklektisch> (23.7.2019, 20:24)).

⁵⁵ Pohl, Karl Heinrich: Wie evaluiert man Schulbücher? In: Fuchs, Eckhardt, Kahlert, Joachim, Sandfuchs, Uwe (Hrsg.): Schulbuch konkret. Kontexte – Produktion – Unterricht (Bad Heilbrunn 2010), S. 119.

⁵⁶ Weinbrenner, Peter: Grundlagen und Methodenprobleme sozialwissenschaftlicher Schulbuchforschung. In: Olechowski, R. (Hrsg.): Schulbuchforschung (Frankfurt am Main 1995), S. 21ff.

Bei der produktorientierten Schulbuchforschung kann man zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Analyse unterscheiden, welche im nächsten Unterkapitel kurz erläutert werden.

W. Wiater hingegen unterscheidet zwischen historischer, vergleichender und systematischer Schulbuchforschung, wobei die historische und vergleichende Analyse im Wesentlichen der produktorientierten Schulbuchanalyse nach Weinbrenner entspricht.⁵⁷

Meine Arbeit wird eher eine Analyse in die Richtung einer vertikalen, produktorientierten Schulbuchanalyse nach Weinbrenner gehen, da ich Schulbücher aus dem gesamten 19. Jahrhundert betrachte, um die politischen Folgen der Revolution 1848/1849 so weit wie möglich in meiner Analyse bearbeiten zu können.

5.3. Begriffsdefinitionen einer Schulbuchanalyse

Um Schulbücher analysieren zu können, werden im folgenden Abschnitt ein paar Begriffe definiert.

5.3.1. Analyseeinheit

Unter einer Analyseeinheit versteht man den Merkmalsträger einer Inhaltsanalyse, in unserem Fall ein einzelnes Schulbuch oder auch nur ein einzelnes Kapitel daraus, je nachdem, mit welcher Fragestellung gearbeitet wird.⁵⁸

5.3.2. Gruppenanalyse

Davon spricht man, wenn mehrere Analyseeinheiten untersucht werden, wie es in dieser Arbeit der Fall ist.⁵⁹

⁵⁷ Novotny, Andreas: Das Potential des Bildes im Schulbuch. Zur Rolle und Funktion von Bildern in österreichischen Schulbüchern der 7. Schulstufe im Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde (Wien 2014), S. 28.

⁵⁸ Schmit: Heuristischer Entwurf und Anwendung eines Untersuchungsdesigns für Schulbuchanalysen, S. 52.

⁵⁹ Schmit: Heuristischer Entwurf und Anwendung eines Untersuchungsdesigns für Schulbuchanalysen, S. 53.

5.3.3. Inhaltsanalyse

Bei solch einer Untersuchung werden inhaltliche und formale Merkmale nachvollziehbar beschrieben. „Ihr Analysefokus richtet sich auf strukturelle Informationen über Mengen von Mitteilungen.“⁶⁰

5.3.4. Diskursanalyse

Da meine Arbeit vor allem auf die gesellschaftliche Situation vor, während und nach der Revolution 1848/1849 eingeht, wird meine Schulbuchanalyse auch Ansätze einer Diskursanalyse haben, da diese den „Zusammenhang zwischen sprachlichem Handeln und gesellschaftlichen und sozialen Strukturen“⁶¹ untersucht.

5.3.5. Historische Schulbuchforschung

Historische Analysen betrachten Schulbücher einer bestimmten Zeit in einer bestimmten Region, die in Verbindung mit anderen Quellen (in meinem Fall Quellen über die Revolution 1848) Aufschluss über Geschichts- und Gesellschaftsbilder geben.⁶²

5.3.6. Vertikale Schulbuchforschung

Diese Methode entspricht einer Längsschnittmethode, die Bücher aus unterschiedlichen Zeitabschnitten untersucht.

5.3.7. Horizontale Schulbuchforschung

Die horizontale Schulbuchforschung ist eine Querschnittsmethode, die sich Büchern aus ein und demselben Zeitraum widmet.

⁶⁰ Früh, Werner: Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis (Konstanz 2004), S. 119ff.

⁶¹ Stangl, Werner (Linz 2019): Stichwort. Lexikon für Psychologie und Pädagogik. <https://lexikon.stangl.eu/21855/diskursanalyse/> (28.7.2019 18:04).

⁶² Novotny, Andreas: Das Potential des Bildes im Schulbuch, S. 27.

5.4. Kriterienkatalog

Um ein Schulbuch gut analysieren zu können, ist es notwendig, sich einen sogenannten Kriterienkatalog anzulegen, nach dem das Buch analysiert wird.

Nach Peter Meyer gibt es Mindestkriterien, die alle Schulbücher erfüllen sollen:

- Das Ziel und der Zweck der Arbeit müssen offengelegt werden.
- Die Relevanz der Zielsetzung muss bekannt sein.
- Die Untersuchung muss auf Basis eingegrenzter und offengelegter Kategorien erfolgen.
- Es sollte eine Kombination quantitativer und qualitativer Analyseverfahren angewandt werden.
- Wertungen dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Maßstäbe dafür bekannt sind.
- Aussagen müssen durch viele Quellenstellen belegt werden.⁶³

Heckt und Sandfuchs wiederum geben allgemeine Kriterien an, um Schulbücher zu analysieren:

- Übersichtliche Gestaltung
- Ansprechende, instruktive Bilder und grafische Darstellungen
- Verständliche Sprache und sachangemessene Veranschaulichungen
- Mehr als ein Lösungsmodell bei komplexeren Aufgabentypen
- Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten
- Angebote zur Differenzierung
- Anreize zum entdeckenden Lernen
- Spielerische Aktivitäten
- Anregungen und Hilfen zur Realisierung offener Unterrichtsformen
- Vielfältige Bezüge zu anderen Bereichen des Unterrichts und der Umwelt der Kinder⁶⁴

⁶³ Meyer, Peter: Methoden zur Analyse historisch-politischer Schulbücher. In: Schallenberger, Horst E.: Zur Sache Schulbuch. Studien zur Methodenproblematik wissenschaftlicher Schulbucharbeit. Bd. 1-5, (Kastellaun 1976), S. 68f.

⁶⁴ Heckt, Dietlinde, Sandfuchs, Uwe: Grundschule von A – Z (Braunschweig 1993), S. 179.

Es ist eher unmöglich, ein Schulbuch aus dem 19. Jahrhundert mit den Kriterien zu analysieren, die auf heutige, aktuelle Schulbücher angewandt werden, da diese Kriterien über 100 Jahre später erstellt wurden. Daher war es für meine Arbeit notwendig, eigene Kriterien zu erstellen, die auf die älteren Schulbücher angepasst sind. Kriterien wie die äußere und innere Gestaltung der Schulbücher, die Gliederung usw. sind natürlich schon möglich. Eine zusätzliche Schwierigkeit besteht darin, dass es damals verschiedene „Schulbücher“ gab, zum einen Theoriewerke, die theoretische Erklärungen und einige Aufgabenkataloge anführen, zum anderen bloße Aufgabenkataloge.

In meiner Schulbuchanalyse werde ich mich an einige wenige Kriterien halten, die ich untersuchen werde:

- Art des Schulbuches
- Aufbau
- Kontext der Textaufgaben
- Verwendete Abbildungen
- Stoffgebiete

Vor allem auf den letzten Punkt werde ich genauer eingehen, da dieser den essenziellen Punkt meiner Arbeit darstellt.

6. Untersuchte Bücher

Ich habe die Auswahl meiner Bücher auf den Zeitraum von 1800 bis zum Ende des 19. Jahrhunderts beschränkt, da ich in meiner Untersuchung darzustellen versuche, welche Veränderungen die sozialen und politischen Umschwünge die Revolution 1848/1849 vor allem in den behandelten Stoffgebieten im Mathematikunterricht mit sich brachte.

Sehr interessant für mich sind die Bücher aus der Oberstufe, wobei ich mich nicht auf Gymnasialbücher allein beschränkt habe, sondern auch Schulbücher der Militäarakademie und andere ausgewählt habe. Ich habe versucht, nur Arithmetik-Bücher zu vergleichen, die Geometriebücher habe ich, wenn möglich, ausgelassen, da der Umfang sonst zu groß geworden wäre. Analysis-Bücher gibt es leider ausschließlich für die Universitäten bis auf eines der Militäarakademie, daher ist ein Vergleich dieser Richtung (obwohl es einer der interessantesten wäre) schwer möglich gewesen. In den folgenden Kapiteln werde ich nur vier Bücher zwischen 1800 und 1848 und vier Bücher zwischen 1848 und 1900 genau darstellen, da die Liste der Bücher überraschend lang war. Eine Auflistung aller anderen untersuchten Schulbücher befindet sich im Anhang der Arbeit.

6.1. Schulbücher von 1800 bis 1848/1849

6.1.1. Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816)

Dieses Buch ist auf Deutsch verfasst, ein Autor ist nicht angegeben. Es umfasst 287 Seiten und 31 Kapiteln, wobei diese nicht als erstes, zweites Kapitel etc. bezeichnet werden, sondern „Von dem Zahlengebäude“, „Von dem Multiplizieren ungenannter Zahlen mit ungenannten Zahlen“ usw. Es beinhaltet Zahlen und deren Rechenoperationen, benannte und unbenannte Zahlen, Gleichungen, Verhältnisse, Zinsrechnungen, Gesellschaftsrechnung⁶⁵ und am Ende noch Potenzen, Wurzeln und quadratische Gleichungen.

Ohne Einleitung geht es direkt los mit dem Kapitel „Von dem Zahlengebäude“, in

⁶⁵ Das Rechnungsverfahren, mittels dessen man eine gegebene Größe S nach gegebenen Verhältnissen verteilt, vgl. [https://www.peter-hug.ch/lexikon/Limit Elemente/Gesellschaftsrechnung](https://www.peter-hug.ch/lexikon/Limit_Elemente/Gesellschaftsrechnung) (22.12.2019 22:27).

dem Größen und Einheiten erklärt werden, wobei der Autor bzw. die Autoren unter „gleichnamigen“ und „ungleichnamigen“ Einheiten unterscheiden:

*So sind z.B. ein Mensch, ein Mensch, ein Mensch u.f.f. gleichnamige Einheiten, weil sie gleiche Nahmen, nämlich den Nahmen Mensch haben. Hingegen sind z.B. ein Pferd, ein Hund, ein Vogel ungleichnamige Einheiten, weil sie ungleiche Nahmen, nämlich die Nahmen Pferd, Hund, Vogel haben.*⁶⁶

Ziffern haben zwei verschiedene Werte oder auch einen doppelten Wert, einerseits den Wert der Figur, also der Ziffer an sich, und andererseits den der Stelle, also an welcher Stelle die Ziffer steht. Zudem gibt es „besondere Zahlen“:

*Besondere Zahlen sind Zahlen, welche nur eine Menge Einheiten bedeuten können. Sie werden durch die Ziffern ausgedruckt. Die Zahl 4 oder 4 Gulden z.B. kann nur eine Menge Einheiten bedeuten, nämlich nicht mehr und nicht weniger als 4 Einheiten.*⁶⁷

Bei Gegenzahlen wird von „bejahenden und verneinenden Größen“ gesprochen, wobei damit Dinge wie Vermögen und Schulden, Gewinn und Verlust gemeint sind. Bejahende Dinge werden mit bejahenden Zahlen angegeben, zum f ein Gewinn von +500 Gulden. Ein Verlust von -500 wäre eine verneinende Zahl. Man kann es sich in etwa mit positiven und negativen Größen vorstellen.

Variablen finden sich unter „allgemeine Zahlen“ und es gibt „einfache Ausdrücke und zusammengesetzte Ausdrücke“. Erstere wären zum Beispiel $+3$ oder $-4b$, ein zusammengesetzter wäre $+3 - 4b$.

Bei allem werden Musterbeispiele angeführt, damit der Leser genau weiß, wovon gesprochen wird.

Auf den folgenden Seiten werden verschiedene Rechenoperationen und auch Multiplikationstabellen angeführt, sowohl mit Zahlen als auch mit Variablen.⁶⁸

⁶⁶ Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 1.

⁶⁷ Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 9.

⁶⁸ Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 30ff.

Danach finden sich Umrechnung der verschiedenen Art, mit Umwandlungstabellen, von Zeit über Währungen des 19. Jahrhunderts bis zum Getreidemaß:

I. Tabelle. Von den Münzen. 1 Souverain d'or gilt 800 Kreuzer 1 Dukaten = = gilt 270 Kreuzer 1 Gulden fl. gilt 60 Kreuzer 1 Groschen Gr. gilt 3 Kreuzer 1 Kreuzer Kr. gilt 4 Pfennige 1 Pfennige Pf. gilt 2 Häller 1 Wurf enthält 5 Stücke.	II. Tabelle. Von dem Zeitmaße. 1 Jahr hat 12 Monathe 1 Jahr hat 360 Tage 1 Monath hat 30 Tage 1 Tag hat 24 Stunden 1 Stunde hat 60 Minuten 1 Minute hat 60 Sekund.
III. Tabelle. Von dem Längenmaße. 1° Klafter hat 6' Schuhe 1' Schuh hat 12" Zolle 1" Zoll hat 12''' Linien 1''' Linie hat 12'''' Punkte	IV. Tabelle. Von dem Krämergewichte. 1 Zentner Zt. hat 100 Pfd. 1 Pfund Pf. hat 32 Loth. 1 Loth Lth. hat 4 Qtl.
V. Tabelle. Von dem Getreidemaße. 1 Muth hat 30 Megen 1 Megen hat 4 Viertel 1 Viertel hat 2 Achtel 1 Achtel hat 4 große Mafel.	VI. Tabelle. Von dem Getränkmaße. 1 Fuder hat 32 Eimer 1 Faß hat 10 Eimer 1 Eimer hat 40 Mafel 1 Maß hat 4 Seidel.

Abbildung 2: Umwandlungstabelle

Es folgen gerade bei den Gleichungen und den Verhältnissen immer wieder Beispiele (auch Textbeispiele), allerdings nicht so gestellt, dass der Schüler sie lösen soll, sondern als eine Art Musterbeispiel. Jede Aufgabenstellung hat sofort den Lösungsweg darunter stehen. Interessant ist, dass auch die binomischen Formeln erklärt werden:

*Das Quadrat eines jeden zweytheiligen Ausdruckes besteht 1tens aus dem Quadrate des ersten Theiles, 2tens aus dem Quadrates des zweyten Theiles, 3tens aus dem doppelten Product eben der Theile.*⁶⁹

Um quadratische Gleichungen aufzulösen, gibt es auch die Herleitung der kleinen Lösungsformel:

⁶⁹ Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 268.

Wenn man nun aus $x^2 + px$ die Wurzel wirklich ausziehet, so kommt die Rechnung nach dem §. 349 so zu stehen:

$$\begin{array}{r} \sqrt{x^2 + px} = x + \frac{p}{2} \\ -x^2 \\ \hline +px : 2x + \frac{p}{2} \\ +px + \frac{p^2}{4} \\ \hline - \frac{p^2}{4} \end{array}$$

Wäre nun das erste Glied der Gleichung $x^2 + px = q$ um $\frac{p^2}{4}$ größer, so würde der letzte Rest $-\frac{p^2}{4}$ nicht bleiben, und die Wurzel würde genau $x + \frac{p}{2}$ seyn. Addiret man also $\frac{p^2}{4}$ zu beiden Gliedern dieser Gleichung

$$x^2 + px = +q,$$

und zwar zu dem ersten Gliede, damit dieses ein vollständiges Quadrat werde §. 344. zu dem zweyten Gliede aber, damit die Gleichung beständig bleibe §. 229. n. 3., so bekommt man

$$x^2 + px + \frac{p^2}{4} = \frac{p^2}{4} + q, \text{ mithin ist nach dem §. 354}$$

$$\sqrt{x^2 + px + \frac{p^2}{4}} = \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} + q}, \text{ oder nach dem §. 349}$$

$$x + \frac{p}{2} = \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} + q}, \text{ oder nach dem §. 231}$$

$$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} + q}.$$

Wenn also $x^2 + px = +q$, oder was eben so viel ist 231.

$$x^2 = -px + q$$

$$\text{ist, so ist auch } x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} + q}.$$

Abbildung 3: Herleitung Lösungsformel

Leider lässt das Buch völlig offen, für welches Alter es gedacht ist. Dem Stoffgebiet zu urteilen schätze ich, dass es sich, wie die anderen bearbeiteten Bücher auch, an die oberen zwei Klassen der Gymnasien richtet.

6.1.2. Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis [sic!] in classibus humanitatis (Wien 1817)

Als Erstes fällt auf, dass auch dieses Buch keinen Autor nennt. Aus keiner Angabe geht der Verfasser hervor, nur, dass es ein zum Alleinstudium und in humanistischen Klassen verwendetes Arithmetik-Buch ist. Es ist auf Latein verfasst, besitzt keine Einleitung und besteht aus 144 Seiten, wobei auf der letzten der Inhalt zu finden ist.

Es weist keine Abschnitte, sondern 27 Kapitel auf. Diese beinhalten das Zahlensystem „systemate numerarum“, die Rechenoperationen, Brüche, Proportionen, Potenzen, Wurzeln und Weiteres.

Der Autor bzw. die Autoren unterscheiden zwischen homogenen und heterogenen Einheiten. Homogen sind solche, die den gleichen Namen haben, heterogen sind solche, die verschiedene Namen haben:

*Unitates homogeneae sunt unitates, quae idem nomen habent. Unitates heterogeneae sunt unitates, quae diversa nomina habent.*⁷⁰

Auffallend ist, dass bis zum Kapitel der Brüche keine Zahlen vorkommen, auch nicht, um diverse Rechenoperationen zu zeigen. Die Operationen werden auch nicht mit Variablen gezeigt, sondern nur in Sätzen beschrieben, die durchnummeriert sind.

Ab den Brüchen gibt es aber auch Beispiele, wie $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = 8 : 9$.

Ab Seite 65 finden sich ein paar Aufgaben – als „Problema“ bezeichnet – um den Stoff zu üben, allerdings nur auf Proportionen bezogen:

⁷⁰ Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis in classibus humanitatis (Wien 1817), S. 6.

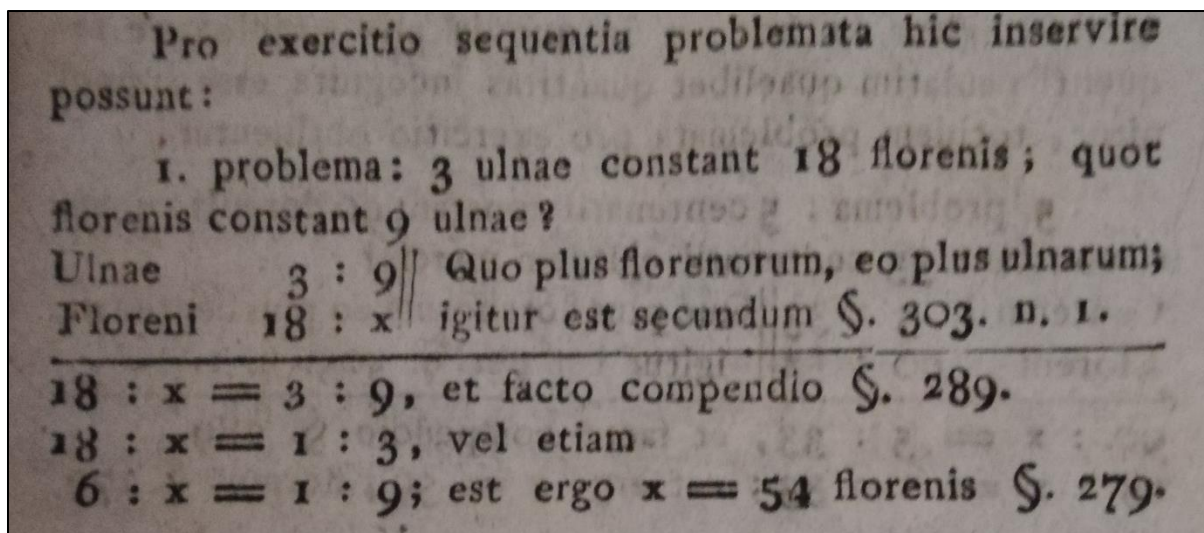


Abbildung 4: Lateinisches Textbeispiel

Frei übersetzt bedeutet dieses Beispiel:

1. Aufgabe: 3 Ellen kosten 18 Gulden; Wie viel Gulden kosten 9 Ellen?

Potenzen und Wurzeln werden, wie zu Beginn des Buches, nur in der Theorie erklärt, auch wie man aus Zahlen Wurzeln zieht, aber ohne ein einziges praktisches Beispiel. Im Anschluss werden quadratische Gleichungen behandelt, wobei gleich die erste Gleichung zwei Variablen enthält.

Auch die kleine Lösungsformel findet Anwendung und wird hergeleitet, danach werden zwei Beispiele mit verschiedenen Lösungsfällen angeführt. Zum einen die Gleichung $\frac{5x^2}{9} = 30 + 50$, zum anderen die Gleichung $\frac{5x^2}{9} + 50 = 30$.

Die Lösungen werden folgendermaßen beschrieben:

*Quantitas igitur incognita in primo casu hujus problematis est +12 et - 12, et in secundo casu ejusdem problematis impossibilis.*⁷¹

Zum Schluss gibt es noch einen kleinen Abschnitt mit einfacheren Gleichungen mit zwei Variablen.⁷²

⁷¹ Elementa arithmeticae 1817, S. 135.

⁷² Elementa arithmeticae 1817, S. 137ff.

6.1.3. Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis [sic!] in classibus humanitatis (Wien 1824)

Dieses Arithmetik-Buch ist wie sein Vorgänger von 1817 ohne Autornennung. Es umfasst 292 Seiten und ist auf Latein verfasst. Die Inhalte sind dieselben wie beim Vorgänger, allerdings finden sich in jedem Kapitel bzw. unter jedem Satz Beispiele, wie die Zahlen aussehen, wie man die größeren Zahlen nennt, wie eine Multiplikation funktioniert etc. Es ist nicht mehr alles nur in der Theorie angegeben, sondern jedes Mal finden sich Vorzeigebeispiele, Übungsaufgaben aber finden sich gar nicht im Buch. Ansonsten ist es, wie bereits oben erwähnt, identisch mit der Vorgängerversion.⁷³

6.1.4. System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik, Dr. Karl Hummel (Wien 1842)

Dieses Lehrbuch ist in zwei Teile geteilt, der erste befasst sich mit arithmetischer Synthesis, der zweite mit arithmetischer Analyse.

Der erste Teil ist in zwei Abteilungen geteilt: die Theorie der Benennung der Zahlen und die Theorie der Ableitungsarten der Zahlen, wobei beide Abteilungen mehrere Unterkapitel aufweisen.

Der zweite Teil ist in drei Abteilungen geteilt: die Theorie der Gleichungen, die Theorie der Reihen und die Theorie der analytischen Ausdrücke von besonderer Gestaltung, praktischer Anwendbarkeit und dergleichen mehr. Auch diese Abteilungen weisen mehrere Unterkapitel auf.

Gesamt erstreckt sich das Buch auf 202 Seiten und ist auf Deutsch verfasst, gedruckt wurde es in Frakturschrift. Am Ende befinden sich noch zwei Seiten mit Verbesserungen zum Inhaltlichen.

Dr. Hummel beginnt sein Lehrbuch mit einer Einleitung über die Mathematik. Sie sei die Lehre von Größen, jedoch gebe es verschiedene Arten diese Größen zu betrachten und daher verschiedene Zweige der Mathematik, wie die Arithmetik, die Physik, die Astronomie, etc.⁷⁴

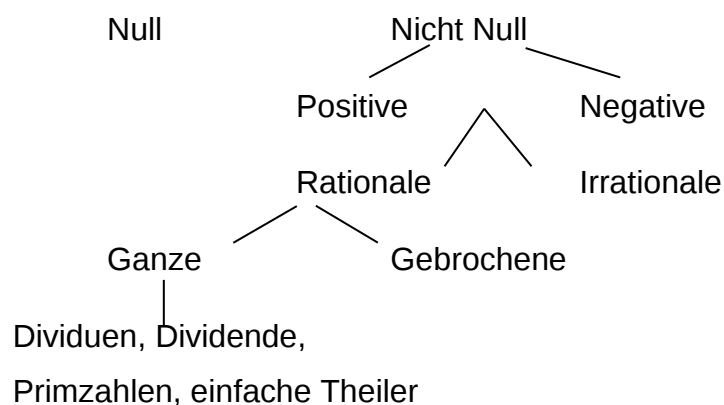
Er erklärt die arithmetische Synthesis als „Ihre fachgemäße Benennung und

⁷³ Elementa Arithmeticae 1824, S. 5ff.

⁷⁴ Hummel, Karl: System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik (Wien 1842), S. 4.

Ableitung“⁷⁵ und die arithmetische Analyse als „Die Formen ihrer gegenseitigen Abhängigkeit, rücksichtlich gegebener Bedingungen“⁷⁶ – daher der Aufbau in die zwei Teile des Buches.

Danach kommt eine Erklärung des „Nichts“, also der Zahl 0, diese Zahl wird aber auch für unendlich kleine Zahlen verwendet. Die „restlichen“ Zahlen werden folgendermaßen eingeteilt:



Gleich darauf werden Zahlengebilde – eingliedrig oder mehrgliedrig – mithilfe von Ziffern oder auch Buchstaben erläutert, wobei gleich darauf eingegangen wird, dass diese Buchstaben für unendlich viele Zahlen stehen können. Bei mehrgliedrigen Gebilden wird von gerader und schräger Richtung gesprochen, $a \times b$ sei gerade, während a^n schräg sei. Im selben Atemzug wird der Begriff der Potenz und der Wurzel erläutert, ebenso Binome und Polynome, wobei letztere nicht als solche bezeichnet wurden, sondern als Trinome, Tetranome etc⁷⁷:

⁷⁵ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 7.

⁷⁶ S.o.

⁷⁷ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 11ff.

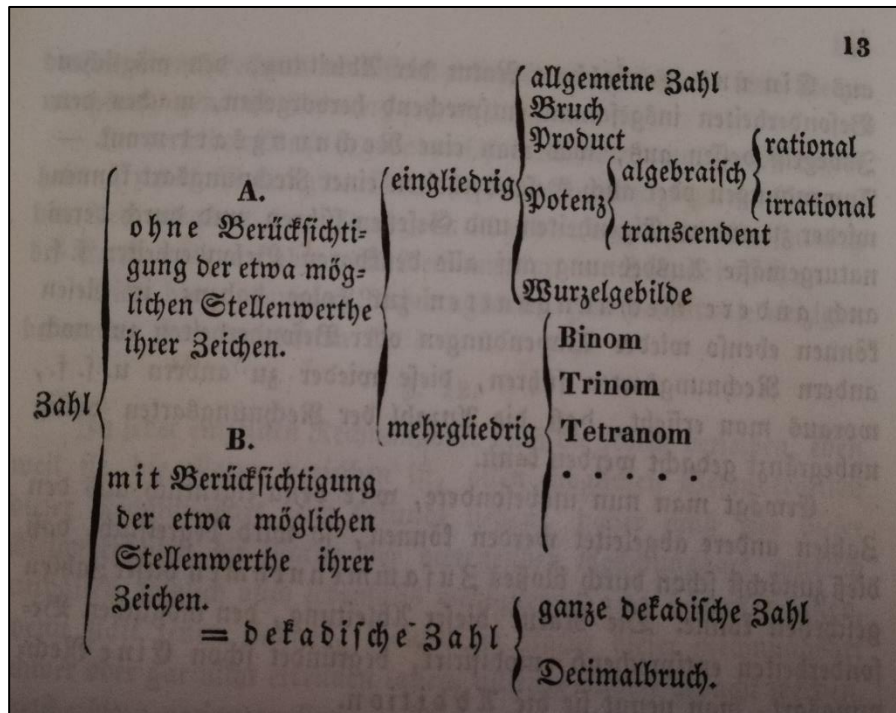


Abbildung 5: Einteilung verschiedener Zahlen

Anschließend geht Hummel zu den Ableitungen der Zahlen über. Unter „Ableitungen“ versteht man die Ableitung anderer Zahlen aus gegebenen Zahlen, sprich Rechenoperationen wie Addieren, Subtrahieren etc., welche „[...] derzeit die einzigen bekannten Rechnungsarten [...]“ sind. Es wird häufig darauf eingegangen, dass die Wissenschaft immer eine deutliche Auseinandersetzung und systematische Entwicklung fordert.

Gleichzeitig wird an den Leser die Frage gestellt, ob nicht Differential- und Integral-Rechnung ebenfalls Rechnungsarten darstellen, beantwortet wird sie aber nicht. Danach folgt die Theorie der Addition, welche sehr genau behandelt wird. Jeder einzelne Fall einer Addition kommt vor, zwei positive Zahlen, zwei negative, 0, Brüche u.v.m. In der gleichen Art und Weise folgt die Theorie der Subtraktion, Multiplikation und der Division, streng nach dem Muster Definition – Satz – Beweis. Übungsaufgaben finden sich nicht. Die Division dekadischer Zahlen und die Teilbarkeit dekadischer Zahlen bekommen ein eigenes Kapitel.⁷⁸

⁷⁸ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 14ff.

Anschließend folgt die Theorie der Potenserhebung und die Entwicklung der Gesetze der Rechnungsarten mit Potenzen.

Es wird nicht nur mit Zahlen potenziert, sondern auch mit Variablen und Binomen.

Danach folgt die Umkehrung, das Wurzelziehen, und es wird mit höheren Wurzeln und Potenzen unter den Wurzeln gearbeitet, auch mit rationalen Exponenten.

Dazu passend folgen die Logarithmen mit einer Erklärung, was ein Logarithmus von X sei und was man unter der Theorie der Logarithmen verstehe. Es folgen Sätze, in denen Potenzen und Wurzeln in Logarithmen behandelt werden, aber kein einziges Beispiel. Auch der Zehnerlogarithmus wird behandelt.⁷⁹

Dann folgt der zweite Teil des Buches, die arithmetische Analyse. Wie bereits oben erwähnt, beschäftigt sich diese mit Gleichungen, Reihen und analytischen Ausdrücken besonderer Gestaltung. Eine Gleichung wird als ein Gebilde bezeichnet, welches „[...] die gegenseitige Abhängigkeit der Zahlen durch das Gleichheitszeichen daselbst richtig bedingt ist“⁸⁰ und um alle Gebilde darzustellen, gibt es eine zusammenfaltbare Darstellung:⁸¹

⁷⁹ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 120ff.

⁸⁰ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 132.

⁸¹ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 133.

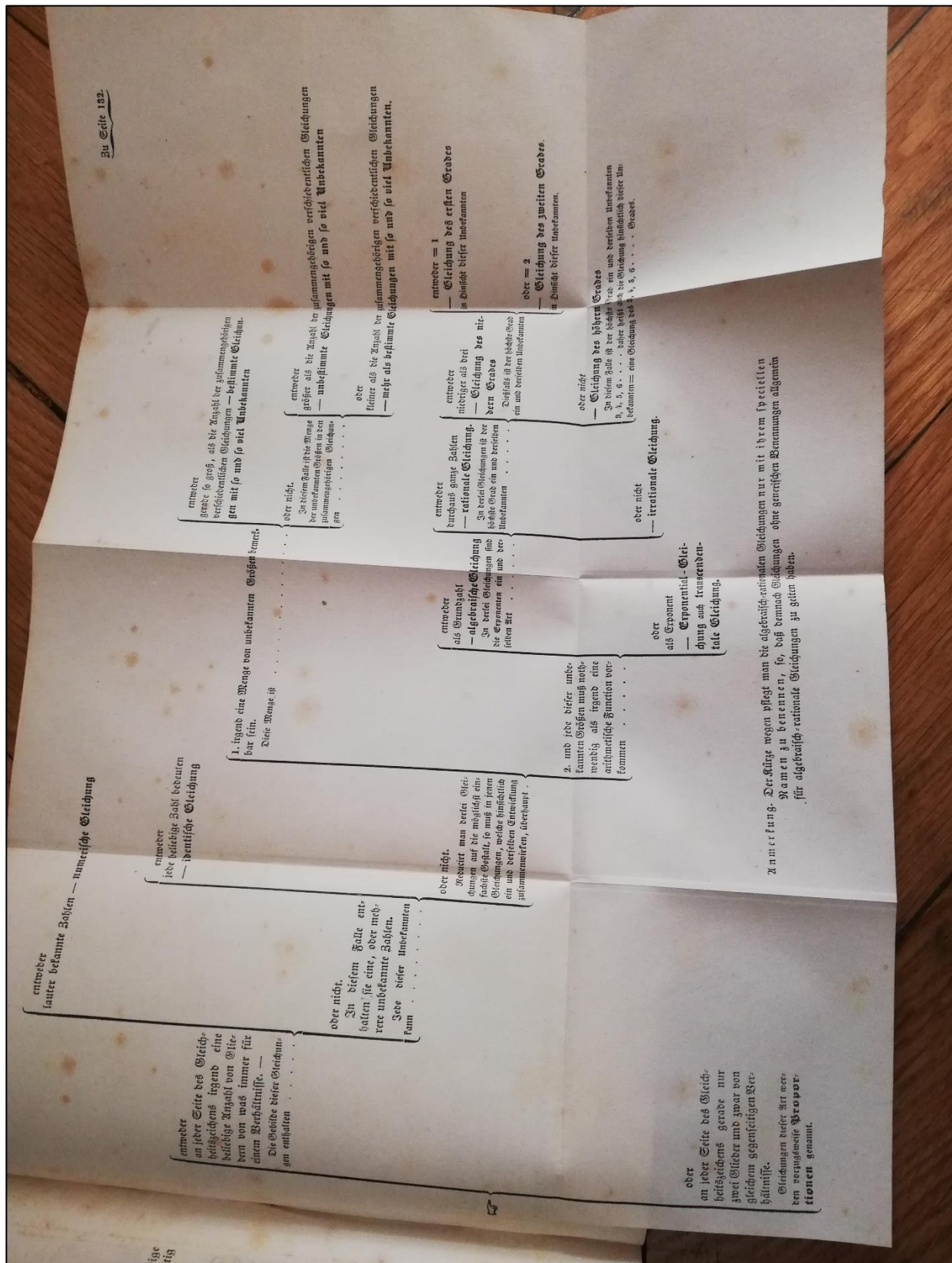


Abbildung 6: Faltbare Darstellung der Gebilde

Es werden die erlaubten Umformungen bei einer Gleichung genannt, allerdings noch nicht unter dem heutigen Begriff „Äquivalenzumformung“, sondern einfach

„Umformung“. Drei Seiten später geht es weiter mit Gleichungssysteme und deren Lösungsmöglichkeiten, inklusive imaginärer Lösungen. Letztere bleiben aber beispielsweise stehen als $x_1 = a + \sqrt{-u}$, die Lösung wird nicht mithilfe der imaginären Einheit i angegeben.⁸²

Bei der Substitution von Gleichungen findet sich das erste Beispiel:

Aus mehreren Weinen, den Eimer zu 20, 18, 16, 15, 11, 8, 7, 5 Gulden sollen 100 Eimer a 10 fl. gemischt werden. Wie viel darf wohl hiezu von jeder Sorte genommen werden?

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 100$$

$$20x_1 + 18x_2 + 16x_3 + 15x_4 + 11x_5 + 8x_6 + 7x_7 + 5x_8 = 10 \cdot 100$$

$$12x_1 + 10x_2 + 8x_3 + 7x_4 + 3x_5 + 0 - x_7 - 3x_8 = 2 \cdot 100$$

4 5 6 7 8

$$12x_1 + 40 + 40 + 42 + 21 - 8 - 3x_8 = 2 \cdot 100$$

$$12x_1 - 3x_8 + 143 - 8 - 200 = 0$$

$$12x_1 - 3x_8 - 65 = 0$$

$$x_1 = \frac{3x_8 + 65}{12}$$

Setzt man hier

$$x_8 = 20$$

so ist deshalb

$$x_1 = 10 \frac{5}{12}$$

und wegen

$$10 \frac{5}{12} + 4 + 5 + 6 + 7 + x_6 + 8 + 20 = 100$$

$$\text{ist} \quad x_6 = 39 \frac{7}{12} \text{ Eimer.}^{83}$$

⁸² Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 139ff.

⁸³ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 155.

Als letzten Teil unter den Gleichungen werden noch kurz die Proportionen und Verhältnisse angeschnitten: Wie man in der faltbaren Auflistung schön sehen konnte, fallen diese unter Gleichungen, mit dem Strahlensatz wird aber nicht gearbeitet.⁸⁴

Danach folgt die Theorie der Reihen. Wie in späteren Schulbüchern sind die Reihen, oder auch Progressionen genannt, bei uns heute die sogenannten Folgen. Es wird zwischen arithmetischen Summenreihen, arithmetischen Differenzreihen und geometrischen Reihen unterschieden. Im Gegensatz zum heutigen Schulunterricht gibt es auch Reihen zweiter Ordnung, wie zum Beispiel die Reihe $a, 2a + \binom{2}{2}u, 3a + \binom{3}{2}u, 4a + \binom{4}{2}u, \dots$ ⁸⁵

Als letzter Teil kommt ein sehr praktischer. Zuerst gibt es ein Kapitel über die sogenannte „Mittelpreisrechnung“.

*Diejenigen analytischen Ausdrücke, wodurch mehrere Größen unbeschadet ihres Gesamtwertes, auf einen gleichen Preis ge=bracht werden können, begründen die sogenannte Mittelpreisrechnung.*⁸⁶

Ein Beispiel:

40 Eimer a 6 fl., 30 Eimer a 7 ½ fl., 50 Eimer a 5 ½ fl. werden zusammen gemischt; wie theuer kommt der Eimer dieses Gemisches?

$$4 \cdot 6 = 24$$

$$3 \cdot 7,5 = 22,5$$

$$5 \cdot 5,5 = 27,5$$

$$12 \cdot \mu = 74,0$$

$$\mu = 74:12$$

$$= 6 \text{ fl. } 10 \text{ kr.}^{\text{87}}$$

Anschließend daran kommt die „Zins=, Disconto= und Capitalisierungsrechnung“, bereits mit der uns bekannten „Prozentformel“ $A = G \cdot \frac{p}{100}$ und der Zinsformel $A(1 + \frac{p}{100} \cdot n) = U \text{ fl.}$ ⁸⁸ Danach folgen Kaufrechnung (Gewinn- und Verlustrechnung)

⁸⁴ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 156ff.

⁸⁵ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 165ff.

⁸⁶ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 173.

⁸⁷ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 174.

⁸⁸ Hummel, Karl: System der Mathematik, S. 175ff.

und Repartitionsrechnung (Gesellschaftsrechnung).

Übungsaufgaben oder kleine Aufgaben für Schüler finden sich gar keine in diesem Lehrbuch.

6.2. Schulbücher nach 1848/1849

6.2.1. Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik, Zum Gebrauche in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbeflissenen insbesondere, Johann Rogner (Wien 1850)

Dieses Lehrbuch ist auf Deutsch verfasst und umfasst 264 Seiten. Gedruckt ist es in Frakturschrift. Es ist in zwei Teile geteilt, den algebraischen und den arithmetischen, welche wiederum neun bzw. achtzehn Abschnitte mit jeweiligen Unterkapitel enthalten.

Die Abschnitte des algebraischen Teils lauten wie folgt: „Die Rechnungsarten in ganzen Zahlen“, „Die Rechnungsarten mit gebrochenen Größen“, „Ueber die Auflösungslehre der Gleichungen des ersten Grades mit Einer Unbekannten“, „Die Lehre von den Potenz- und Wurzelgrößen“, „Ueber die Lehre von den Verhältnissen u. Proportionen“, „Ueber die Auflösungslehre von den Gleichungen“, „Ueber die Logarithmen“, „Ueber die Anfangsgründe der Combinationslehre“ und ein Abschnitt ohne Titel, in dem es um Reihen und Progressionen geht.

Die Abschnitte des arithmetischen Teils lauten „Die Rechnungsarten in ganzen, ungenannten Zahlen“, „Ueber die Eigenschaften der Zahlen“, „Ueber die Rechnungsarten in gebrochenen, ungenannten Zahlen“, „Ueber die Rechnungsarten in gebrochenen, ungenannten Zahlen“, „Ueber die Decimalbrüche“, „Ueber die Kettenbrüche“, „Ueber das Erheben auf Potenzen und das Wurzelausziehen“, „Ueber die Rechnungsarten in genannten Zahlen“, „Ueber die wälsche Praktik“, „Ueber die Lehre von den Verhältnissen und Proportionen“, „Ueber die Kettenrechnung“, „Ueber die Interessen-Rechnung“, „Ueber die Berechnungen wegen einer früheren Bezahlung“, „Ueber Berechnungen wegen Terminzahlungen“, „Ueber die Durchschnittsrechnung“, „Ueber die Gesellschaftsrechnung“, „Ueber die

Alligationsrechnung“ und „Ueber die Zineszinsen-Rechnung“.⁸⁹

⁸⁹ *Rogner*, Johann: Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik. Zum Gebrauche in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbeflissenen insbesondere (Wien 1850), S. VIIff.

- 62) $(32a^{10}m^5 - 243x^{10}) : (2a^2m - 3x^2) = ?$
 63) $1 : (1 + x) = ?$
 64) $(1 - x) : (1 + x) = ?$
 65) $1 : (1 - 2x + x^2) = ?$
 66) $(1 + x) : (1 - 3x + 3x^2 - x^3) = ?$
 67) $(1 - 2x + x^2) : (1 + 3x + 3x^2 + x^3) = ?$
 68) $a : (1 - x) = ?$
 69) Welche Regel ergibt sich aus dem vorigen Beispiele, wenn man $x = 1$ setzt?
 70) $(2a^3 + 3a^2b + 3ab - 2a) : (a + 1) = ?$
 71) $(2a^2 - 2ax + 2ay + 3ab - 3bx + 3by) : (a - x + y) = ?$
 72) $(a^4 + 2a^3b + 2a^2b^2 + 2ab^3 + b^4 + a^3c + a^2bc) : (a + b + c) = ?$
 73) $(6a^5 - 13a^4b + 13a^3b^2 - 14a^2b^3 + 11ab^4 - 3b^5) : (2a^2 - 3ab + b^3) = ?$
 74) $(2a^5 + 5a^4x - 6a^3x^2 - 4a^2x^3 + 16ax^4 - 21x^5) : (a^3 + a^2x - ax^2 + 3x^3) = ?$
 75) $(6m^6x^5 - 23m^5x^4 + 43m^4x^3 - 40m^3x^2 + 4m^2x + 19mx - 6mx - 2m + 4) : (2m^2x^2 - 3mx + 2) = ?$
 76) $(9a^4b^7 - 24a^5b^6 + 52a^6b^5 - 60a^7b^4 + 52a^8b^3 - 24a^9b^2) : (3a^2b^4 - 4a^3b^3 + 6a^4b^2 - 4a^5b) = ?$
 77) $(12a^5b^7 - 7a^4b^8 + 21a^3b^9 - 6a^2b^{10} + 9ab^{11} - 9b^{12}) : (4a^2b^3 + 3ab^4 + 3b^5) = ?$
 78) $(2m^2x^{12} - 21m^3x^{11} + 52m^4x^{10} - 8m^5x^9 + 19m^6x^8 + 12m^7x^7) : (mx^6 - 7m^2x^5 + 3m^3x^4 - 4m^4x^3) = ?$
 79) $(15n^5 - 16n^4p + 23n^3p^2 - 11n^2p^3 - 8np^4 + 2p^5) : (5n^2 - 2np - 2p^2) = ?$
 80) $(6a^2 - 5am - 3an - ax + 12mn - 9n^2 + 9nx - 4mx - 2x^2) : (3a - 4m + 3n - 2x) = ?$
 81) $(x^{n+3} - 5x^{n+2} + 11x^{n+1} + x^n - 3x^{n-1} + 25x^{n-2} + 7x^{n-3} - 4x^{n-4}) : (x^3 - 2x^2 - 3x + 1) = ?$
 82) $(14a^n - 25a^{n+1} - 19a^{n+2} - 18a^{n+3} - 21a^{n+4} + 12a^{n+5} - 2a^{n+6} + 3a^{n+7}) : (7a^{-3} - 2a^{-2} + 5a^{-1} - 3) = ?$
 83) $(4x^9y^{-1} + 7x^8 + 9x^7y + 9x^6y^2 + 9x^5y^3 + 9x^4y^4 + 9x^3y^5 + 5x^2y^6 + 2xy^7) : (4x^2y^{-2} + 3xy^{-1} + 2) = ?$
 84) $(2x^n - 2x^{n-1} + 4x^{n-2} - 4x^{n-3} + 6x^{n-4} + 12x^{n-5} - 46x^{n-6} + 6x^{n-7} - 88x^{n-8}) : (x^{n-r} - 3x^{n-r-1} + 5x^{n-r-2} - 7x^{n-r-3} + 9x^{n-r-4} - 11x^{n-r-5}) = ?$
 85) $(a^{n+5} - 4a^{n+4}b + 4a^{n+3}b^2 + a^{n+2}b^3 - 15a^{n+1}b^4 + 11a^n b^5 - 12a^{n-1}b^6 + 7a^{n-2}b^7) : (a^5 - 2a^4b - 3a^3b^2 + a^2b^3 - ab^4) = ?$
 86) $(a^{n+4} + a^{n+3}x + 4a^{n+2}x^2 - 3a^{n+1}x^3 + 11a^n x^4 - 33a^{n-1}x^5 - 28a^{n-2}x^6 + 25a^{n-3}x^7 + 20a^{n-4}x^8 + 6a^{n-5}x^9) : (a^4 - 2a^3x + 5a^2x^2 - 4ax^3 - 2x^4) = ?$
 87) $(9a^{2n} - 6a^nb + b^2) : (3a^n - b) = ?$
 88) $(25a^2b^{2n} - 70a^{n+1}b^4 + 49a^{2n}b^{8-2n}) : (5ab^n - 7a^nb^{4-n}) = ?$
 89) $(9a^6b^{2n-2}x^4 + 30a^3b^{2n}x^{m+2}y^{n-r} + 25b^{2n+2}x^{2m}y^{2n-2r}) : (3a^3b^{n-1}x^2 + 5b^{n+1}x^m y^{n-r}) = ?$
 90) $(a^{m+4}x^{m-2} + a^{m+2}x^m - a^m x^{m+2} - a^{m-2}x^{m+4}) : (a^4x^{m-3} + a^3x^{m-2} + a^2x^{m-1} + ax^m) = ?$

Abbildung 7: Ausschnitt aus der Aufgabensammlung

Dieses Buch ist eine reine Aufgabensammlung für den Unterricht. Am Anfang finden sich etwaige Verbesserungen zu den gegebenen Aufgaben, im Anschluss daran finden sich zu jedem Kapitel verschiedene Aufgaben, wie Abbildung 7 zeigt.

Im Gegensatz zu den Theoriebüchern aus dem vorherigen Kapitel ist dies das genaue Gegenteil, in dem man nur Aufgaben vor sich hat, die man zu bestimmten Vorträgen üben soll.⁹⁰ Wo man die Vorträge findet, geht nicht aus dem Buch hervor, aber die genaue Seitenzahl der Vorträge findet sich. Dieses Buch ist also auch für das Selbststudium gut verwendbar, oder aber auch einfach als unterstützende Aufgabensammlung für den Unterricht.

6.2.2. Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen, Dr. Franz Ritter von Močnik (Wien 1884)

Das Lehrbuch umfasst sechs Abschnitte, wobei jeder einzelne in verschiedene Kapitel unterteilt ist. Der erste Abschnitt handelt von der Addition und Subtraktion, der zweite von der Multiplikation und Division, der dritte vom Potenzieren, Radizieren und Logarithmieren, der vierte von Gleichungen, der fünfte von Progressionen und der sechste von der Kombinationslehre. Danach gibt es einen Anhang mit Geometrischen Darstellungen der imaginären und der komplexen Zahlen sowie eine Aufgabensammlung zu jedem einzelnen Abschnitt.

Das Buch ist auf Deutsch und in Frakturschrift verfasst.

Dr. Franz Ritter von Močnik beginnt seine Einleitung mit der Definition einer Größe, wobei in dieser Definition auch gleich auf die Zahl und die Arithmetik eingegangen wird:

Jedes Object, das aus Theilen derselben Art besteht oder aus solchen bestehend gedacht werden kann, wird Größe genannt. Jede Größe ist einer Vermehrung oder Verminderung fähig. Die Wissenschaft von den Größen heißt Mathematik.

Die Menge der in einer Größe enthaltenen gleichartigen Theile nennt man die Quantität der Größe. Um eine Größe in Beziehung auf ihre Quantität zu bestimmen, nimmt man eine bekannte Größe derselben Art als Einheit an und untersucht, wie oft dieselbe in der zu bestimmenden Größe enthalten ist. Der Ausdruck, welcher dieses angibt, heißt Zahl. Insofern eine Größe durch eine Zahl ausgedrückt wird, nennt man sie eine Zahlgröße.

⁹⁰ Rogner, Johann: Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik, S. IIIff.

*Jener Theil der Mathematik, welcher sich mit der Untersuchung der
Zahlgrößen beschäftigt, heißt Arithmetik.*⁹¹

Es wird dann auf die Addition und Subtraktion mit natürlichen Zahlen eingegangen, bevor es zu einer Erweiterung durch die negativen Zahlen kommt, um auch die Differenzen mit größeren Subtrahenden als Minuenden darstellen zu können.⁹²

Es folgt sehr strikt der Definition gleich Satz und Beweis, danach werden Aufgaben gebracht.

Anschließend folgen die Multiplikation mit dem Kommutations- und dem Assoziationsgesetz. Mitten in den Erklärungen finden sich auf einmal Potenzen und Potenzrechenregeln und Binomische Formeln, welche noch nicht als solche bezeichnet werden.

Das Dividieren von Potenzen findet sich erst hinten bei der Division, wobei hier gleich auf Polynomdivisionen eingegangen wird.⁹³

⁹¹ *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884), S. 1.

⁹² *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 12.

⁹³ *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 27.

Erst auf Seite 32 wird das dekadische Zahlensystem erläutert:

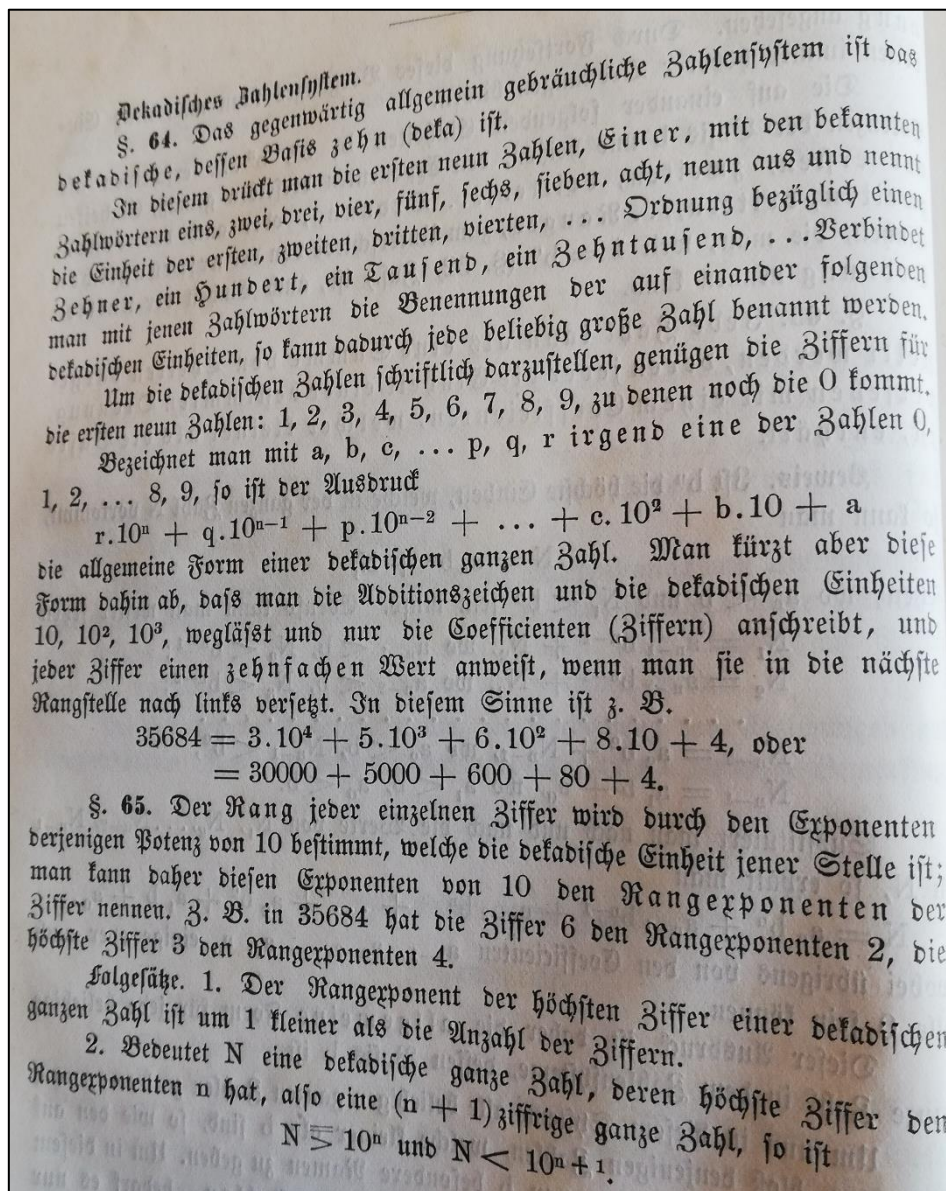


Abbildung 8: Dekadisches Zahlensystem

Anschließend behandelt der Autor das „gemeinschaftliche Maß der Zahlen“, sprich den gemeinsamen Teiler, für dessen Auffindung der Euklidische Algorithmus angewendet wird. Auch das kleinste gemeinsame Vielfache wird behandelt. Hierfür wird zuerst von zwei Zahlen der kleinste gemeinsame Teiler gesucht, die beiden Zahlen durch diesen Teiler dividiert und anschließend wird eine der beiden Zahlen (oder auch beide) mit dem Quotienten der jeweils anderen Zahl multipliziert.⁹⁴

Beispiel: Gesucht ist das kleinste gemeinsame Vielfache von 648 und 972.
 Der kleinste gemeinsame Teiler der beiden Zahlen ist 324. Dividiert

⁹⁴ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 35ff.

man $648:324 = 2$ und $972:324 = 3$ muss man anschließend entweder 648 mit 3 oder 972 mit 2 multiplizieren um das kleinste gemeinsame Vielfache zu finden: $648 \cdot 3 = 1944$ oder $972 \cdot 2 = 1944$.⁹⁵

Mithilfe des „gemeinschaftlichen Maßes“ wird auch auf das Faktorisieren von Polynomen eingegangen. Im Anschluss werden die absoluten und negativen Zahlen mit den rationalen Zahlen erweitert, wobei sie „gebrochene Zahlen“ genannt und Rechenoperationen erläutert werden.⁹⁶

Sehr interessant ist die Einführung des Grenzwerts:

Wenn eine veränderliche Größe X bei fortwährendem Zu- oder Abnehmen sich einer constanten Größe A , ohne dieselbe zu erreichen, so nähert, dass die Differenz zwischen ihnen unendlich klein wird, so heißt A der Grenzwert (limes) von X . Diese Beziehung wird ausgedrückt durch

$$\lim X = A.$$
⁹⁷

Danach werden sofort die verschiedenen Rechenregeln des Limes angeführt, aber nicht bewiesen. Nach den Verhältnissen und Proportionen geht es direkt über in die Potenzen, wobei hier die Rechenregeln sehr wohl bewiesen werden, und die Wurzeln. Močnik erläutert in diesem Kapitel auch die Verbindung von Gleichungen und Ungleichungen durch die „Radicierung“, also Gleichungen und Ungleichungen mit Wurzeln. Durch die Wurzeln aus negativen Zahlen schafft er gleich die Brücke zu komplexen Zahlen und ihren Rechenoperationen.⁹⁸

Den Wurzeln folgen die Logarithmen und die sogenannten „Brigg’schen Logarithmen“. Darunter versteht man „[...] den Potenzexponenten, mit dem die Basis 10 potenziert werden muss, um jene Zahl als Potenz zu geben.“⁹⁹ Der natürliche Logarithmus findet hier noch keine Anwendung.

Im vierten Abschnitt handelt das Buch von Gleichungen, wobei Močnik zwischen identischen und Bestimmungsgleichungen unterscheidet:

⁹⁵ selbst erdachtes Beispiel

⁹⁶ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S.45ff.

⁹⁷ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 71.

⁹⁸ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 102ff.

⁹⁹ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 121.

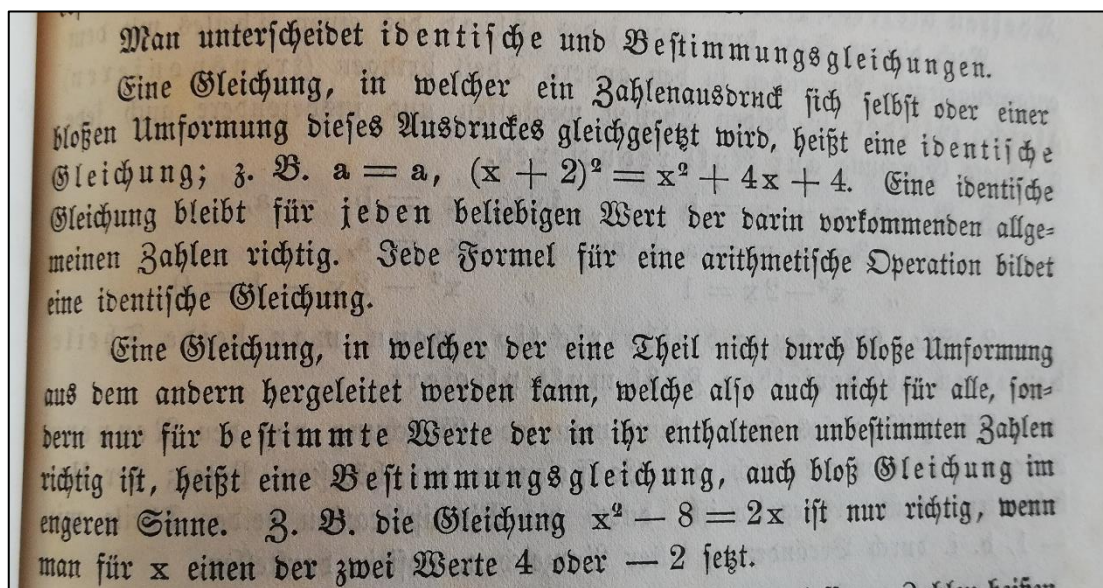


Abbildung 9: Bestimmungsgleichung

Als Beispiele werden Wurzelgleichungen und solche mit Logarithmen angeführt, bevor das erste Kapitel mit Gleichungen ersten Grades beginnt und dann in quadratische Gleichungen übergeht, die mithilfe der kleinen Lösungsformel gelöst, aber nicht so benannt werden.¹⁰⁰

Erst im Anschluss werden Exponentialgleichungen behandelt, aber nur in einfacher Form.

Der fünfte Abschnitt handelt von sogenannten Progressionen. Unter einer „Progression“ versteht man eine Reihe, von denen sowohl arithmetische als auch geometrische Reihen behandelt werden (nicht zu verwechseln mit Reihen heutzutage – bei uns werden solche Progressionen „Folge“ genannt!).¹⁰¹

Als letzten Abschnitt wird die „Combinationslehre“ behandelt, gleich zu Anfang wird auf Permutationen und die Fakultät von n eingegangen. Auch der Binomialkoeffizient wird erläutert, im selben Kapitel auch der Binomische Lehrsatz.

Mit diesem wird auf die Koeffizienten bei den Potenzen von Binomen eingegangen. Die Wahrscheinlichkeit kommt in einfacher Form mit relativen Häufigkeiten und im Zusammenhang mit der Lebensdauer von Menschen vor, wobei hier ein „netter“ Anhang, die Sterblichkeitstafel, angeführt wird:

¹⁰⁰ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 149.

¹⁰¹ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 163ff.

Züßmiltch-Baumann'sche Sterblichkeitstafel.

n	a _n	n	a _n	n	a _n	n	a _n	n	a _n
0	1000	20	491	40	374	60	210	80	37
1	750	21	486	41	367	61	201	81	32
2	661	22	481	42	360	62	192	82	28
3	618	23	476	43	353	63	182	83	24
4	593	24	471	44	346	64	172	84	20
5	579	25	466	45	339	65	162	85	17
6	567	26	461	46	332	66	152	86	14
7	556	27	456	47	324	67	142	87	12
8	547	28	451	48	316	68	132	88	10
9	539	29	445	49	308	69	122	89	8
10	532	30	439	50	300	70	112	90	6
11	527	31	433	51	291	71	103	91	5
12	523	32	427	52	282	72	94	92	4
13	519	33	421	53	273	73	85	93	3
14	515	34	415	54	264	74	77	94	2
15	511	35	409	55	255	75	69	95	1
16	507	36	402	56	246	76	62	96	0
17	503	37	395	57	237	77	55		
18	499	38	388	58	228	78	49		
19	495	39	381	59	219	79	43		

Abbildung 10: Sterblichkeitstafel

Wie auch später bei Dr. Franz Wallentin wird die Wahrscheinlichkeitsrechnung ausschließlich im Zusammenhang mit Lebensversicherungsrechnung behandelt.¹⁰²

Im anschließenden Anhang gibt es kaum nennenswerte Abbildungen und die Aufgabensammlung ist sehr theoretisch, Textaufgaben finden sich weniger.

Eingekleidete Aufgaben handeln von Währungen und gelieferten Waren:

Aus einer gewissen Quantität Wolle können 16 Stück $\frac{9}{8}$ Meter breites Tuch gefertigt werden, wenn das Stück 44 Meter hält. Aus einem Theil der Wolle werden 2 Stück $1\frac{1}{4}$ Meter breites Tuch gefertigt, jedes Stück zu 48 Meter;

¹⁰² Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 196.

*wie viele Stück $1 \frac{1}{5}$ Meter breites Tuch, das Stück zu 40 Meter, können aus dem Reste gefertigt werden?*¹⁰³

Oder auch vom Transport:

*Ein Dampfschiff legte in einer Stunde stromaufwärts einen Weg von $10 \frac{1}{5}$ Kilometer, stromabwärts einen Weg von $17 \frac{3}{5}$ Kilometer zurück; welchen Weg würde das Schiff durch die Kraft der Maschine allein (bei stillstehendem Wasser), welchen Weg durch die Kraft des Stromes allein (bei stillstehender Maschine) in einer Stunde zurücklegen?*¹⁰⁴

Für Bewegungsaufgaben findet man auch einige Aufgaben, wie schnell ein Courier von einem Regiment zum anderen gehen muss, um es rechtzeitig zu erreichen.

6.2.3. Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen, A. Wapienik (Wien 1889)

Dieses Arithmetik-Buch ist in zehn Abschnitte mit Unterkapiteln verfasst und mit einem Anhang mit Approximationsrechnung, geometrischen Darstellungen der komplexen Zahlen, der Moivre'schen Binomialformel und der Auflösung der numerischen Gleichungen höheren Grades versehen. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit Grundoperationen, der zweite mit Zahlenlehre, der dritte mit gebrochenen Zahlen, der vierte mit Verhältnissen und Proportionen, der fünfte mit Gleichungen ersten Grades, der sechste mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen, der siebente mit quadratischen Gleichungen, der achte mit Kettenbrüchen und diophantischen Gleichungen, der neunte mit Reihen und der Zinseszins- und Rentenrechnung und der zehnte mit Kombinationslehre, dem binomischen Lehrsatz und der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Das Buch ist auf Deutsch verfasst, aber nicht mehr in der Frakturschrift, sondern einer der Times New Roman ähnelnden, und umfasst 177 Seiten.

Im Unterschied zu den anderen Büchern von 1848 – 1900 ist dieses wieder sehr theoretisch und zeigt Inhalte wie Rechenoperationen mithilfe von Variablen, aber

¹⁰³ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 233.

¹⁰⁴ Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra, S. 263.

ohne Zahlenbeispiele. Auch Inhalte wie das „gemeinschaftliche Maß“ ist mithilfe von Variablen angegeben:

$$\begin{array}{ll} \text{Denn ist} & \alpha = m\alpha \\ & \beta = m\beta \\ \text{so ist} & \alpha \pm \beta = m(\alpha + \beta).^{105} \end{array}$$

Selbst Wurzeln und Proportionen sind ohne Zahlen dargestellt. Erst beim Logarithmus kommen Beispiele, die Zahlen beinhalten.¹⁰⁶

Das Buch erinnert mehr an die älteren Mathematik-Bücher, da der Rest des Stoffes ebenfalls nur in der Theorie erklärt wird. Ganz im Gegensatz dazu findet sich auch hier die Wahrscheinlichkeitsrechnung am Ende und die „Mathematische Hoffnung“:

Sind bei einem Glücksspiele unter m Fällen g dem Eintreffen eines Ereignisses günstig und wird in einem jeden der m Fälle ein Betrag h bezahlt, um beim Eintreffen des Ereignisses den Betrag a zu erhalten, so muss, wenn das Spiel gerecht sein soll, die Leistung der Gegenleistung gleich sein und daher zwischen den Zahlen m, g, h und a die Gleichung:

$$hm = ga$$

bestehen. Da $\frac{g}{m}$ die Wahrscheinlichkeit w des Ereignisses ist, so hat man auch

$$h = wa.$$

*Das Product wa nennt man die mathematische Hoffnung oder den Hoffnungswert.*¹⁰⁷

Die mathematische Hoffnung ist also das, was wir heutzutage unter dem Erwartungswert verstehen. Auch hier fehlt leider jegliche Aufgabe. Ab Seite 141 finden sich fünf Musterbeispiele, aber nicht zur Wahrscheinlichkeitsrechnung, sondern zu Renten und Zinsen.

¹⁰⁵ Wapenik, A.: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1889), S. 31.

¹⁰⁶ Wapenik, A.: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1889), S. 89ff.

¹⁰⁷ Wapenik, A.: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1889), S. 139.

6.2.4. Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen, Dr. Franz Wallentin (Wien 1890)

Dieses Arithmetik-Lehrbuch ist in zwölf Kapitel und einen Anhang auf insgesamt 213 Seiten aufgeteilt, wobei der Anhang aus Umwandlungszahlen und Logarithmentabellen besteht. Es ist auf Deutsch verfasst und die verwendete Schriftart ist die damals in Büchern üblicherweise gedruckte Frakturschrift¹⁰⁸.

In der Einleitung wird zuallererst der Begriff der „Zahl“ folgendermaßen definiert:

*1. Zahl. Wenn man an den verschiedenen Dingen nur auf das allen gemeinsame Merkmal der Existenz achtet, so sind sie alle gleich und können zusammengefasst werden. Jedes Ding, für sich betrachtet, ist eine Einheit. Fügt man zur Einheit noch eine Einheit, so erhält man zwei, und durch weiteres hinzufügen drei, vier... Einheiten. Der Ausdruck, wie oft die Einheit genommen ist, heißt Zahl. Die Bildung der Zahlen durch das fortschreitende Hinzufügen oder Addieren von Einheiten heißt Zählen, und die dadurch erhaltenen Zahlen heißen natürliche Zahlen. Den sprachlichen Ausdruck finden dieselben durch die Zahlwörter und den bildlichen durch die Zahlzeichen oder Ziffern.*¹⁰⁹

Unter der Definition befindet sich eine kleine Geschichte, wie der Mensch zu zählen begann, und eine Darstellung eines Zahlenstrahls. Anschließend werden das Zahlensystem und die Zahlzeichen kurz erläutert. Für ein besseres Verständnis gibt es auch die Beschreibung der einzelnen Stellenwerte wie Zehner und Hundertstel, nur dass letzteres beispielsweise Hunderter genannt wird und unsere heutige Hunderterstelle einfach mit „Hundert“ bezeichnet wird:

¹⁰⁸ Die Frakturschrift zählt zu den Gebrochenen Schriften, heute im Englischen bekannt als „Gothic“, „Old English“ oder „Blackletter“. Sie war über 400 Jahre lang die Verkehrs- und Buchschrift im deutschen Buchdruck. Vgl. <https://www.typolexikon.de/fraktur-schrift/> (21.8.2019 13:47).

¹⁰⁹ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890), S. 1.

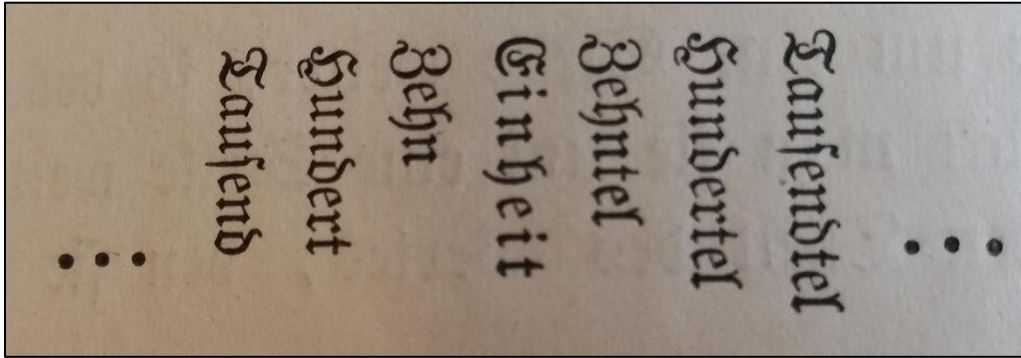


Abbildung 11: Stellenbezeichnung

Gleich darauf werden Buchstaben als Zahlzeichen beschrieben, um die „gesetzmäßigen Verbindungen der Zahlen im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf ihren speziellen Wert, in kürzester Weise darzustellen“¹¹⁰. Außerdem wird die Aufgabe der Arithmetik beschrieben:

*Die Arithmetik ist die Lehre von den Zahlen und deren gesetzmäßigen Verbindungen; sie wird eingetheilt, je nachdem sie sich mit den besonderen oder allgemeinen Zahlen beschäftigt, in die besondere Arithmetik (numerosa) und allgemeine Arithmetik (speciosa), Buchstabenrechnung oder auch Algebra genannt.*¹¹¹

Interessant ist, dass sich auf der nächsten Seite ein kurzer Absatz über die Addition, die Multiplikation und auch schon das Potenzieren befindet, diese Rechenoperationen werden sofort allgemein mit Variablen angegeben. Auch die Subtraktion, die Division, das Wurzelziehen und der Logarithmus werden beschrieben. Die ersten drei Rechenoperationen bezeichnet Franz Wallentin als „direct“, die anderen vier als „Inversion“, da sie Umkehrungen darstellen.¹¹²

Das erste Kapitel bezieht sich auf die „niederen Rechnungsarten“¹¹³, wobei damit die Addition, die Subtraktion, die Multiplikation (auch die Multiplikation von Polynomen und Potenzieren) und die Division gemeint sind. Jede Rechenoperation wird mithilfe von Variablen beschrieben, im Anschluss befinden sich leichte Übungsaufgaben. Auf Seite 38 beschäftigt sich der Autor mit der Quadrat- und Kubikwurzel, wobei er darauf hinweist, dass nur ganzzahlige Quadrat- und Kubikzahlen beachtet werden.

¹¹⁰ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 5.

¹¹¹ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 5.

¹¹² Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 6ff.

¹¹³ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 9.

Wurzeln werden mithilfe eines Algorithmus, der sich der Binomischen Formeln bedient, gefunden, nicht mit einer Näherungsformel wie beispielsweise beim Heron-Verfahren:

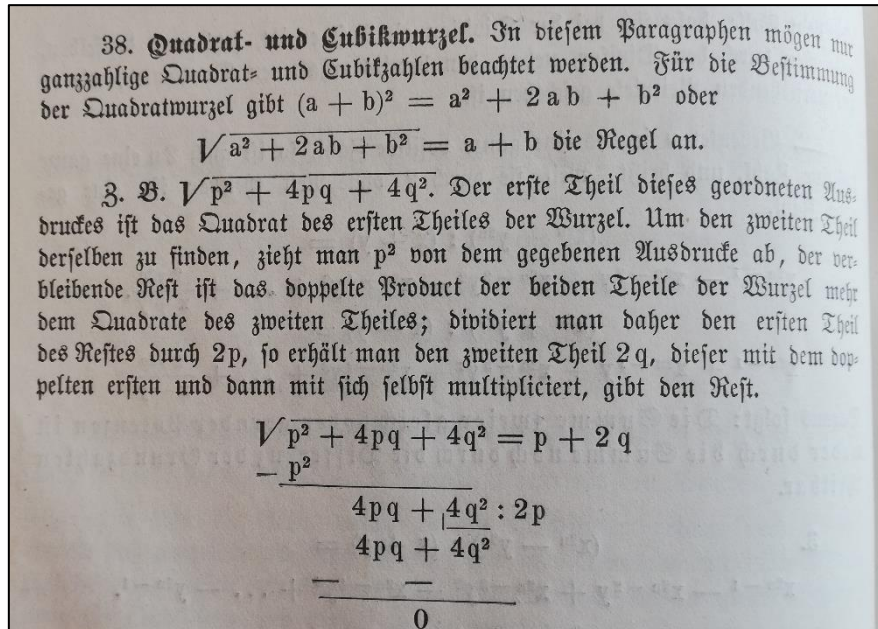


Abbildung 12: Auffinden von Wurzeln

Im zweiten Kapitel geht es um die Teilbarkeit von Zahlen. Hier wird vor allem auf das „gemeinschaftliche Maß“, heutzutage als kleinster gemeinsamer Teiler bekannt, und Primzahlen eingegangen. Primzahlen werden auch als „Stammzahlen“ bezeichnet.¹¹⁴ Auch das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Zahlen kommt vor und wird als „Multiplum“ oder „Dividuum“ dieser Zahlen bezeichnet.¹¹⁵ Im Anschluss sind wieder ein paar Übungsaufgaben für die Schüler bereitgestellt.

In den nächsten Kapiteln wird auf Brüche und Dezimalbrüche, Verhältnisse und Proportionen, Gleichungen mit einer und mehreren Variablen und Gleichungssysteme, Potenzen und Wurzeln, komplexe Zahlen, Logarithmen und den Gebrauch der Logarithmentafeln, Gleichungen höheren Grades, arithmetische und geometrische Reihen und „Interpolation“¹¹⁶, und die „Combinationslehre und deren Anwendung“ eingegangen. Unter „Combinationslehre“ versteht man die

¹¹⁴ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 45.

¹¹⁵ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 52.

¹¹⁶ „Zwischen zwei Gliedern a_k und a_{k+1} einer [...] Reihe n Glieder so einzuschalten – interpolieren – dass sie mit a_k und a_{k+1} eine [...] Reihe bilden“. Vgl. Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 167.

Kombinatorik, bei der es um die verschiedenen Möglichkeiten der Aneinanderreihung von Elementen geht.¹¹⁷ Hierbei wird auf die Combinationen verschiedener Ordnung eingegangen:

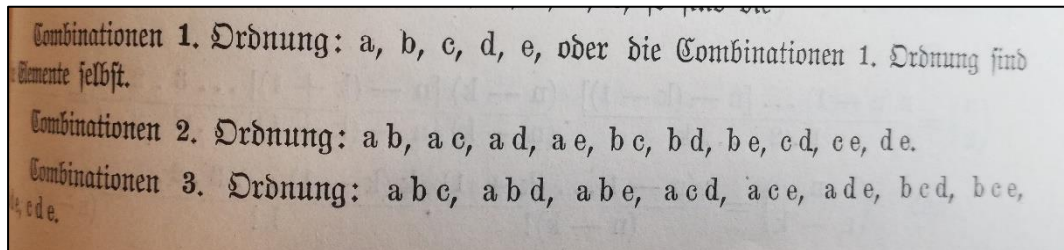


Abbildung 13: Combinationen verschiedener Ordnung

Auch der Binomialkoeffizient findet bereits Anwendung.

Das vorletzte Kapitel beschäftigt sich mit der Wahrscheinlichkeits- und Versicherungs-Rechnung. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung befasst sich ausschließlich mit einfachsten Wahrscheinlichkeiten und der Anwendung bei Lebensversicherungen und Renten.¹¹⁸ Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung gibt es noch ein letztes Kapitel zu „Complexe Größen“ und den Rechenoperationen. Unter diesen Größen versteht man imaginäre Zahlen und die Canonische Form der komplexen Zahlen.

Abbildungen gibt es in diesem Schulbuch so gut wie keine, nach der Definition kommen immer ein Musterbeispiel und Übungsaufgaben.

Die Aufgaben, die sich in diesem Buch finden lassen, sind meistens sehr theoretisch und geben dem Schüler die Möglichkeit, den gerade erlernten Lösungsweg zu verinnerlichen. Textaufgaben finden sich eher selten, beispielsweise auf Seite 79:

*Die Zeit von einem Neumond bis zum nächsten dauert $29 \cdot 53059$ Tage (synodischer Monat); diese Aufgabe ist soweit abzukürzen, dass der Fehler weniger als $\frac{1}{2}$ Minute beträgt.*¹¹⁹

Eine andere Textaufgabe wäre folgendes:

A bekommt aus Hamburg 518 Kilogramm einer Ware und bezahlt dafür 1680 Mark; wie theuer kann er einen Kilogramm in Wien geben, wenn die Mark zu

¹¹⁷ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 178.

¹¹⁸ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 192ff.

¹¹⁹ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 79.

61 $\frac{1}{2}$ fl.¹²⁰ gerechnet wird, die Auslagen bei 100 fl. Einkaufspreis 16 fl. betragen und A 12% gewinnen will?¹²¹

Bei den Gleichungen finden sich mehrere „eingekleidete Aufgaben“ wie wir sie auch in heutigen Textaufgaben oft finden, wie:

Ein Vater ist jetzt 39 Jahre und seine beiden Söhne 5 und 7 Jahre alt; wann wird der Vater doppelt so alt sein, als seine beiden Söhne zusammen?¹²²

6.3. Vergleich ohne Berücksichtigung der historischen Ereignisse

Auf den ersten Blick weisen die Bücher keine großen Unterschiede auf, da sie vom Inhalt eigentlich sehr identisch sind. Aber geht man die Kriterien der Reihe nach durch, sind die Differenzen doch deutlich.

6.3.1. Art des Schulbuches und Aufbau

Die Schulbücher des Zeitraums vor 1848 sind sehr theoretisch aufgebaut. Sie sind mehr nach der wissenschaftlichen Denkweise von Definition – Satz – Beweis geschrieben und beschreiben die theoretischen Konstrukte einzelner Dinge – wie beispielsweise Rechenoperationen – sehr gut und deutlich. Allerdings sind sie ohne Aufgaben und Musterbeispiele geschrieben. Hinzu kommt, dass sie auch nicht immer explizit als Schulbücher dargestellt sind. Viele sind auch zum Selbststudium geeignet, wenn man mathematisch sehr begabt ist und sich unter den beschriebenen Inhalten etwas vorstellen kann. Für weniger begabte Schüler ist dies eher schwierig. Auch der Unterricht, der oft anhand der Schulbücher aufgebaut wurde,¹²³ ist eher kompliziert für Schüler, auch wenn der Stoff am Anfang ein leichter ist. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Sprache der Bücher. Einige sind auf Latein verfasst, nicht auf Deutsch. Natürlich gibt es auch welche in unserer Muttersprache, aber Latein war damals die gängige wissenschaftliche Sprache und auch das vorherrschende Unterrichtsfach. Das bedeutet: Zusätzlich zum mathematischen Wissen und zur mathematischen Vorstellungskraft muss man die lateinische Sprache

¹²⁰ „fl.“ bedeutet Florin, die französische Bezeichnung für Guldens. Vgl. <http://www.arenberg-info.de/htm/Numismatik.htm> (21.8.2019 15:15).

¹²¹ Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 89.

¹²² Dr. Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik, S. 95.

¹²³ Dies ist auch heute noch oft der Fall, da es am praktischsten ist.

beherrschen, um die Inhalte überhaupt lesen zu können. Da aber Übungsaufgaben fehlen, ist es schwierig, die Stoffgebiete in irgendeiner Weise zu vertiefen oder zu festigen. Diese Bücher erinnern im Gesamten eher an Romane anstatt an Mathematik-Bücher, da sie sehr textlastig sind.

Die Bücher des Zeitraums nach 1848 sind bereits mit größerem pädagogischem Wissen verfasst, was auch mit dem Organisationentwurf von 1848 zu tun hat. Auch bei diesen haben wir theoretische Einführungen zu Begriffen und Gebilden, aber es finden sich Musteraufgaben darunter, um zu zeigen, was mit dem vorher Beschriebenen eigentlich gemeint ist. Oft ist es nicht nur ein einzelnes Beispiel, sondern mehrere, die zusammen mit dem Lösungsweg angegeben werden. Für Schüler ist das auf jeden Fall hilfreich, da sie sich die einzelnen Schritte überlegen und so den Aufbau des Lösungswegs einer Aufgabe nachvollziehen können. In den meisten Büchern allerdings finden sich trotzdem noch keine zusätzlichen Übungsaufgaben, um das Erlernte zu vertiefen. Auch hier muss man sich auf die Theorie verlassen und die Musteraufgaben immer wieder durchrechnen. Die gestellten Aufgaben sind eher so verfasst, dass man den einen Lösungsweg immer wieder geht, auch hier findet sich die Problematik des Nicht-Vorhandenseins von zusätzlichen Aufgaben.

Allerdings gibt es so etwas wie die Aufgabensammlung von Johann Rogner aus dem Jahre 1850. In dieser finden sich nur Aufgaben ohne Lösungswege, die unterstützend zum Unterrichtsgeschehen wirken. Mithilfe dieses Buches kann der in der Schule erlernte Stoff eingeübt werden.

6.3.2. Kontext der Textaufgaben

Beim Kontext der Textaufgaben kommt es ganz auf die eigentliche Verwendung des Buches an. Beispielsweise finden sich in Schulbüchern für die Militärakademie Textinhalte, die auf das Militär zugeschnitten sind wie Munition, Gewichte, Armeen etc.

In den anderen Schulbüchern ist der Inhalt der beiden Zeitabschnitte 1800 – 1849 und 1849 - 1900 eigentlich gleich. Bei Gleichungen kommt häufig die Aufgabe mit dem Alter von Vater und Sohn, Umrechnungen von Währungen, Ankauf von Stoffbahnen und Ähnliches – alles Inhalte, die im 19. Jahrhundert für die Gesellschaft üblich waren. Viele der damaligen Schüler erlernten nachher einen praktischen Beruf, nicht jeder ging an die Universität, daher war dies auch von großer Wichtigkeit.

Die wesentlichen Inhalte waren aber in diesem Zeitrahmen dieselben und haben sich nach der Revolution 1848/1849 nicht geändert.

6.3.3. Verwendete Abbildungen

Abbildungen findet man in den Arithmetik-Büchern kaum. In Karl Hummels „System der Mathematik“ war die faltbare Auflistung sehr überraschend, da dies auch heute in Büchern kaum üblich ist. So etwas findet man eher in Kinderbüchern oder Zeitschriften. Für die damalige Zeit waren diese möglicherweise sehr viel wert, da man sich dadurch einen guten Überblick über die einzelnen Zahlengilde gewinnen konnte und sie alle auf einen Blick vor sich hatte. Mit solchen Inhalten steht dieses Buch allerdings allein auf weiter Front. In Arithmetik-Büchern finden sich sonst keinerlei Abbildungen oder Grafiken.

Diese sind eher in den Geometrie-Büchern zu finden, und dort zuhauf:

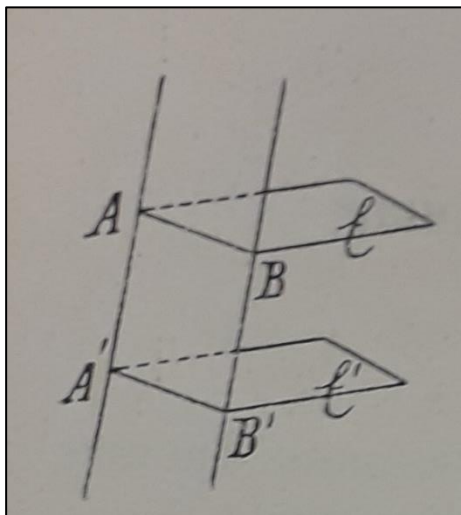


Abbildung 14: Parallele Ebenen

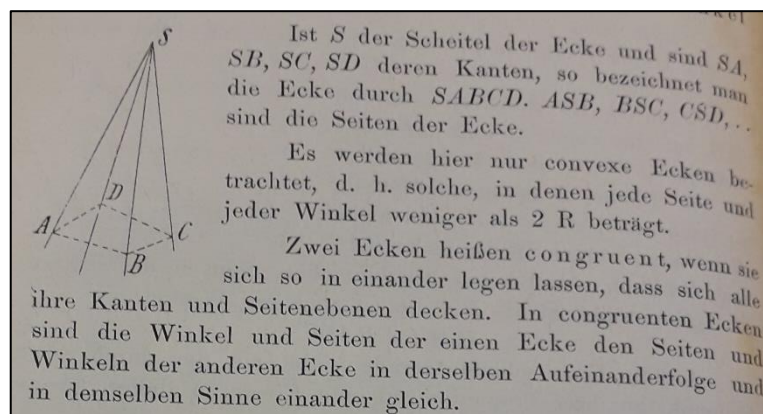


Abbildung 15: Congruente Ecken

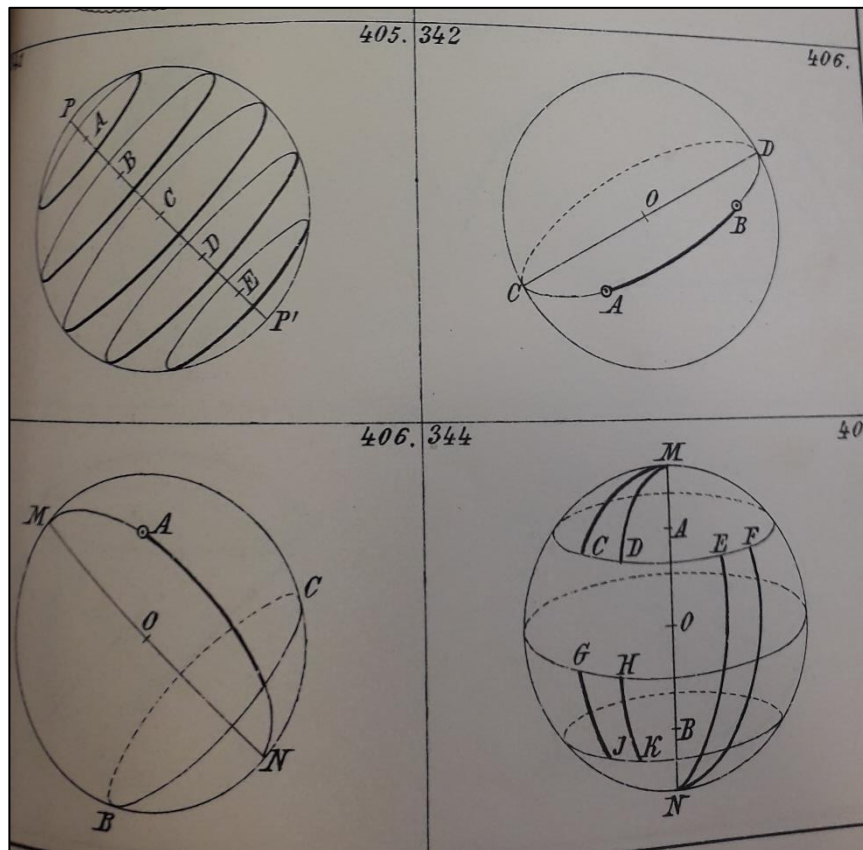


Abbildung 16: Kugel

Auch aufgrund der spärlichen Darstellungen ergibt sich im Gesamten der Eindruck eines Romans statt eines wissenschaftlichen Buches. Verglichen mit heutigen Mathematik-Büchern, in denen Grafiken zuhauf zu finden sind, sind die damaligen Schulbücher eine Aneinanderreihung von theoretischem Wissen, verpackt in langen Absätzen.

6.3.4. Stoffgebiete

Die ersten Kapitel der Arithmetik-Bücher sind sowohl vor 1848 als auch nach 1848 dieselben. Da das Stoffgebiet eben die Arithmetik ist, werden zuerst immer die Zahl, ein Zahlengebilde, Größen und vor allem Rechenoperationen definiert und gezeigt. Auch in den folgenden Kapiteln sind sie gleich, unterschiedlich ist eigentlich nur, dass die älteren Bücher alles sehr theoretisch angehen und die neueren Bücher oft Musterbeispiele danach anführen. Das Stoffgebiet ändert sich nach 1848 aber doch ein wenig, da zum Beispiel der Grenzwert erst bei Franz Ritter von Močnik 1884 in seinem Lehrbuch der Arithmetik angeführt wird. Allerdings ist es auch das einzige Buch, in dem die Anwendung des Grenzwerts im untersuchten Zeitrahmen gefunden werden kann. Die Gebiete Wahrscheinlichkeitsrechnung, Combinationslehre,

Permutationen, Lebensversicherungen und Sterbetafeln finden sich allgemein in allen Schulbüchern ab 1848 wieder. Diese wurden neu in den Arithmetik-Stoff aufgenommen und – zwar nur im letzten Kapitel, aber doch – behandelt. Anhand dessen sieht man deutlich, dass sich während der Revolution etwas getan haben muss, da sich auch die Schulbücher weiterentwickelt haben.

Auffallend ist zum Beispiel auch, dass in den Einleitungen der Schulbücher auf einmal von „Pädagogik“ und „Schule“ und „Unterrichtsgeschehen“ die Rede ist, Wörter, die vorher nie oder kaum vorkommen, außerdem ist vom Gymnasialplan und Ähnlichem die Rede, worauf in der Zusammenfassung am Ende der Arbeit noch eingegangen wird.

7. Revolution 1848/49

7.1. Allgemeines zur Revolution

Bei der Revolution, die im Jahre 1848 in Österreich stattfand, ist es wichtig zu wissen, dass es *die* Revolution im eigentlichen Sinne gar nicht gab. Man kann dieses Ereignis schlecht mit der Französischen Revolution 1789 oder der Amerikanischen Revolution vergleichen, da sich die österreichische aus mehreren verschiedenen Revolutionen zusammensetzte. Teilweise hatten die einzelnen Umstürze inhaltlich gar nichts gemeinsam.¹²⁴

Unter die einzelnen Umwälzungen fiel zum Beispiel die oberitalienische Revolution. Diese war darauf ausgerichtet, dass Italien die österreichische Herrschaft abschüttelte. Die ungarische Revolution hingegen stellte Souveränität in den Mittelpunkt, und die in Prag bestand wieder aus zwei Teilaufständen: dem der Tschechen und dem der Deutschen, wobei beide verschiedene Zielsetzungen hatten. Die Polen wollten das unabhängige Königreich Polen, Kroaten, Serben und Rumänen wollten ihre Autonomiewünsche festigen und in Wien fand eine soziale Revolution statt, an deren Spitze Studenten, die Arbeiterschaft und das Kleinbürgertum standen. Das Einzige, was die sogenannte Revolution von 1848 überall gemeinsam hatte, war die Zielsetzung der Bauern, ihre Situation zu verbessern, da diese in so gut wie jedem Land unter dem Feudalismus und den immensen Schulden litten. Dadurch, dass die Revolution eigentlich aus so vielen verschiedenen Revolutionen bestand, war auch die Umsetzung der Forderungen dementsprechend schwierig.¹²⁵

Da sich meine Arbeit nur mit Schulbüchern aus Österreich beschäftigt, wird die Augenmerk auf dem österreichischen Teil der Revolution liegen.

7.2. Vorgeschichte der Revolution

Nach der Französischen Revolution fanden sogenannte Koalitionskriege oder auch Napoleonische Kriege statt, welche kriegerische Auseinandersetzungen Frankreichs mit seinen Machtrivalen waren. Um Europa danach neu zu ordnen, fand der Wiener

¹²⁴ Bruckmüller, Ernst: 1848 – Revolution in Österreich. Eine Vortragsreihe an Originalschauplätzen. In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999), S. 4.

¹²⁵ Bruckmüller, Ernst: 1848, S. 5.

Kongress statt, der von 1814 bis 1815 andauerte. Dieser hatte es sich zum Ziel gesetzt, Europas Grenzen neu festzulegen. Eine der wichtigsten Figuren in diesem Kongress war Fürst von Metternich, ein österreichischer Diplomat und Politiker, dessen Plan es war, die napoleonische Übermacht zu besiegen und Europa den Frieden zu bringen. Dafür entwickelte er ein Konzept, in dem die europäischen Länder verschiedene Rollen spielten, aber ein gemeinsames Ziel hatten. In dem britischen Außenminister Castlereagh hatte er einen Verbündeten, da dieser dieselben Ziele verfolgte.¹²⁶

Bei diesem Kongress ging es vor allem darum, Konflikte mithilfe von Diplomatie zu lösen, allerdings kam man wieder zu dem Zustand *vor* der Französischen Revolution zurück; Nationale und liberale Bestrebungen konnten aber nicht mehr zurückgedrängt werden, was für große Unruhe sorgte. Dieser Vorgang wird unter dem Begriff „Restauration“ zusammengefasst, was so viel wie „Rückkehr zum ‚ancien régime‘“¹²⁷ bedeutet. Man hat den Zustand vor der Französischen Revolution wiederhergestellt – dieser hatte aber damals bereits für viel Unruhe und Unmut gesorgt. Vor allem Metternich hatte das Ziel des „Erhalt[s] des monarchischen Prinzips“¹²⁸. Nach dem Wiener Kongress sorgte vor allem das Metternichsche System für Unzufriedenheit in der Bevölkerung. Durch die Herstellung des Ancien Régimes kam es zu Unterdrückung von liberalen Bewegungen, Presse- und Meinungsfreiheit. Diese Art der Zurückdrängung von demokratischen Tendenzen beinhalteten auch die Karlsbader Beschlüsse. Diese enthielten vier Gesetze: Die Exekutionsordnung, das Pressegesetz, das Untersuchungsgesetz und das Universitätsgesetz. Diese bewirkten vor allem das Verbot von öffentlich schriftlicher Meinungsfreiheit, Überwachung und Zensur. Professoren, die liberal eingestellt waren, wurden entlassen und durften im Deutschen Bund keine Stelle mehr annehmen. Mit diesen Mitteln und der Unterstützung des Militärs konnte das monarchische Prinzip erhalten werden.¹²⁹

Als schließlich Gerüchte über die Pariser Februarrevolution im Umlauf waren, in deren Folge der ‚Bürgerkönig‘ Louis-Philippe abgesetzt und die zweite französische

¹²⁶ Siemann, Wolfram: Metternich, der Wiener Kongress und Italien. In: RÖMISCHE HISTORISCHE MITTEILUNGEN, Band 58/2016 (Wien 2016), S. 135ff.

¹²⁷ Vgl. <http://geschichteverein-koengen.de/Restauration.htm> (22.11.2019 8:51).

¹²⁸ Vgl. <http://geschichteverein-koengen.de/Restauration.htm> (22.11.2019 8:59).

¹²⁹ Vgl. <http://geschichteverein-koengen.de/Restauration.htm> (22.11.2019 8:59) und Endres, Robert: Revolution in Österreich, S. 13ff.

Republik gegründet wurde und zusätzlich Wirtschaftskrisen , Arbeitslosigkeit und Hungersnöte den Unmut schürte, gingen die Leute auch in Wien auf die Straße.¹³⁰

Allerdings muss dazu gesagt werden, dass bereits im Jahre 1848 einigen Leuten bewusst war, dass der Zustand nicht so bleiben konnte, wie er war:

*Wer in Österreich, wer vom Throne herab bis in die niedrigste Hütte fühlt nicht im Innersten seiner Seele die Überzeugung von der Notwendigkeit, der eminenten Notwendigkeit einer durchgreifenden Systemänderung. [...] So wie es jetzt ist, kann es nicht bleiben, soll es auch nicht, denn nur im Fortschritt liegt das Leben, Stillstand aber ist Tod; klar offen liegt der Weg vor uns, welcher uns in das Land der Verheißung führen soll – nicht durch das rote Meer einer Revolution, sondern auf dem friedlichen Wege einer stufenweisen, aber durchgreifenden Reform. Es müßte uns der Herr mit Blindheit schlagen, daß wir die uralte Panazee nicht erkannten, die ewige Trias jeder wohlgeordneten Staatsverfassung: Aristokratie, Intelligenz und Munizipalfreiheit.*¹³¹

Auch der Freiherr Andreas von Stifft warnte vor „den Gefahren eines starren Konservatismus“¹³², da Menschen durch Elend und Verzweiflung zum „ärgsten Feind der Ordnung und Sicherheit“¹³³ werden können. Dem Freiherrn war klar, dass die Löhne für das alltägliche Leben bei weitem nicht mehr ausreichend waren und die Arbeiter ausgebeutet wurden.¹³⁴

Karl Ritter von Kleyle, ein Wirtschaftsfachmann des 19. Jahrhunderts, fasste die Ursachen der Revolution folgendermaßen zusammen:

Politische und nationale Aufregung, allgemeine Teuerung, welche sich in einzelnen Teilen der Monarchie bis zur Hungersnot steigert, endlich der wankende Kredit der Finanzen bereiteten in unserem Vaterlande eine Krisis vor, welcher die Bevölkerung in dumpfer Gärung entgegen sieht. Der Augenblick der Entscheidung naht mit immer schnelleren Schritten und wird

¹³⁰ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 7f.

¹³¹ Von Andrian-Werburg, Victor: Österreich und dessen Zukunft (Hamburg 1843 und 1847).

¹³² Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999), S. 31.

¹³³ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999), S. 31.

¹³⁴ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? S. 31f.

umso zerstörender auftreten, je weniger Kräfte gesammelt werden, die helfen und retten können. [...] Es ist diese Zeit, so geeignet zu heilbringender allmählicher Reform, fast ungenützt verstrichen. Die aus der Vorzeit herstammenden Urbariallasten¹³⁵ sind nicht abgelöst, die Patrimonialgerichtsbarkeit¹³⁶ besteht in alter Form, den Gemeinden auf dem Lande, wie in den Städten ist kaum der Schatten eines korporativen Wesens eingeräumt, die Ständer der Provinzen sind zu einem Scheinbilde herabgesunken, Zollschranken trennen die Teile eines Gesamtstaates, die Steuern lasten jetzt wie früher auf einzelnen und gerade den ärmeren Klassen, während das Defizit in erschreckendem Maße anwächst; die Bildung des Volkes ist stehen geblieben beim Lehren von Lesen und Schreiben, die höhere Bildung in den strengsten Schulzwang eingeeengt und die Presse geknebelt, wie seit einem halben Jahrhundert nicht mehr. [...] Wiederholte Mißernten suchten Europa schwer heim und verursachten Handelskrisen, wie sie ohne Kriege in dem Umfange und in der Donau nie erlebt wurden. Auf allen Klassen der Bevölkerung und in allen Teilen der Monarchie lastete der Druck der Teuerung von Lebensmitteln. [...] Die ungeheuren Ausgaben, welche die Besatzung so großer Länder¹³⁷ verursacht, können nur mit neuen Staatsschulden gedeckt werden. [...] Ungarns Konstitution gibt den Beweis, daß Verfassungen auch unter dem österreichischen Szepter gedeihen können.[...]¹³⁸

Die Zusammenfassung von Karl Ritter von Kleyle ist bei weitem noch nicht fertig. Wie man sieht, wird die Notwendigkeit einer Reform oder mehreren Reformen von vielen Leuten gesehen und ausgesprochen, von vielen verlangt, aber von der zuständigen Seite lange ignoriert und klein gehalten, da diese eben gegen jenes monarchische Prinzip spricht.

Bis zum 13. März 1848 war bis auf Demonstrationen von Studenten und Reden diverser Leute, noch nicht sehr viel passiert, jedoch gab Erzherzog Maximilian Este

¹³⁵ Zahlungen der Grunduntertanen, vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/Urbar_\(Verzeichnis\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Urbar_(Verzeichnis)) (22.11.2019 10:15).

¹³⁶ Ausübung der Rechtsprechung vonseiten des Grundherrn über seine Untertanen, vgl. https://www.preussenchronik.de/begriff_jsp/key=begriff_patrimonialgerichtsbarkeit.html (22.11.2019 10:17).

¹³⁷ Aufstand in Italien, der mit Waffengewalt niedergedrückt wurde.

¹³⁸ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? S. 34f.

den Befehl, auf das Volk zu schießen, das sich in den Straßen versammelt hatte, und somit kam es zum ersten Blutvergießen.¹³⁹

7.3. Verlauf der Revolution in Österreich

Am 13. März 1848 demonstrierten die Studenten, Gesellen und Arbeiter, die durch die Stadttore kamen und ihre Arbeit an diesem Tag nicht besuchten, in der Herrengasse, wo sie Meinungs- und Pressefreiheit forderten. Zur gleichen Zeit wurde am Ballhausplatz die Aufforderung zum Rücktritt Metternichs laut. In diesen Aufruhr warfen die Stände einen Zettel, auf dem geschrieben stand, dass ein ständischer Ausschuß aller Provinzen zusammenberufen werde, um „zeitgemäße Reformen“¹⁴⁰ zu beraten. Dieses Schreiben konnte die Unruhe aber keineswegs beruhigen. Aufgrund der befohlenen Schüsse von Erzherzog Albrecht griffen schließlich die Bürger zu ihren Waffen und stellten sich gegen die Regierung. Die Kämpfe zogen sich durch Wien und am Abend begann die Polizei auf Bürgergarden zu schießen. Von Metternich wurde verlangt, zurückzutreten, und zwar nicht nur von einer Seite aus. Erzherzog Johann und Erzherzogin Sophie waren Gegner seiner Person, aber auch von ständischer Seite wollten einige seinen Rücktritt. Metternich verfasste eine kleine Milderung der Zensur, während er Fürst Windischgrätz beauftragte, die Revolution mit Gewalt niederzuschlagen, musste aber kurz darauf auf Anraten von Erzherzog Ludwig seinen Rücktritt bekanntgeben.¹⁴¹

Außerhalb der Stadttore wütete die Bevölkerung, riss Gasleitungen auf und zündeten diese an, das Verzehrungssteueramt¹⁴² wurde niedergebrannt. Ein Polizeikommissariat und ein Amtshaus wurden zerstört, Kaufhäuser geplündert und Maschinen demoliert. Aufgrund dessen wurden in der Nacht auf den 14. März Studenten und Bürger bewaffnet. Diese Nationalgarde war für die meisten Todesfälle der Revolution in Wien verantwortlich. Windischgrätz hatte die Vollmacht, Ruhe und Ordnung herzustellen und aufrechtzuerhalten, aber der Forderung nach

¹³⁹ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 14.

¹⁴⁰ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? S. 46.

¹⁴¹ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? S. 44ff.

¹⁴² Amt, welches die Konsumsteuer eingenommen hat, vgl.

<https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Linienamt> (22.11.2019 12:18).

Pressefreiheit wurde nachgekommen. Am 15. März setzte Kaiser Ferdinand seine Unterschrift unter das Patent, das auch das Konstitutionsversprechen enthielt.

Aufgrund dieser Vorgänge verließ Metternich die Stadt und der Bürgermeister musste sein Amt an ein Bürgerkomitee abgeben, die Agenden der Hofstellen wurde an Fachministerien übertragen. Alle Bürger sollten vor dem Gesetz gleich sein, das weiterbestehende Problem war aber, dass nicht jeder als Bürger galt. Durch die neue Pressefreiheit wurde liberales und demokratisches Gedankengut verbreitet.¹⁴³

Die Revolution von 1848 war mit März noch nicht vorüber, die Studenten betreffend stellte der Mai den wichtigsten Monat dar. Innerhalb der Studentenschaft wurde polarisiert. Nach den Errungenschaften des März gab es einige, die zufrieden waren mit dem Erreichten, und andere, die die Revolution weiterführen wollten, darunter zum Beispiel die Mediziner und die außerhalb der Doktorenkollegien stehende Akademikerschaft.¹⁴⁴ Hinzu kommt ein Teil der Studenten, die kaisertreu waren und das monarchische Prinzip weiterführen wollten.¹⁴⁵ Ein großer Teil der Studentenschaft plädierte von Anfang an für eine Verfassung und ein allgemeines Wahlgesetz. Am 25. April wurde auch eine Verfassung angekündigt, die sogenannte „Pillersdorfsche Verfassung“, allerdings waren die Unruhen in den Kreisen der Studenten danach immer noch groß, da diese Probleme mit dem darin enthaltenen, indirekten und eingeschränkten Wahlsystem hatten. Im Zentral-Komitee, einem Zusammenschluss der Nationalgarde, der Akademischen Legion und dem Bürgerkorps, wurde am 5. Mai 1848 eine Gegenpetition eingereicht, die am 15. Mai in der sogenannten „Sturmpetition“ ihren Höhepunkt erreichte. Nach dieser Sturmpetition wurden der Bevölkerung viel mehr Zugeständnisse gemacht, als ursprünglich überhaupt erreicht werden wollten, darunter ein 1-Kammernsystem, ein allgemeines und direktes Wahlrecht und vor allem eine Diskussion der Verfassung durch einen Reichstag. In der Verfassung selbst wurde unten eine „Proclamation“ angeführt, die die Punkte der unruhigen Bevölkerung miteinbezog, damit sich die Unruhen wieder legen konnte und auch „jeder Zweifel einer unvollkommenen Volkvertretung entfallen wird“^{146, 147}

¹⁴³ Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? S. 48ff.

Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 77ff.

¹⁴⁴ Stimmer, Gernot: Alles bewilligt! In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999), S. 60f.

¹⁴⁵ Vgl. https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Wiener_Nationalgarde (15.12.2019 15:41).

¹⁴⁶ Vgl. <http://www.verfassungen.at/at-18/verfassung48.htm#1> (15.12.2019 15:48).

¹⁴⁷ Stimmer, Gernot: Alles bewilligt! S. 60f.

Die Akademische Legion wurde am 25. Mai schließlich durch einen Regierungsbeschluss aufgelöst, woraufhin es am 26. Mai zum sogenannten „Barrikadentag“ kam. Studenten, Vorstadtgarden und Arbeiterschaft solidarisierten sich, um gegen die erzwungene Auflösung ihrer Legion zu protestieren – erfolgreich.¹⁴⁸

Die Pillersdorfsche Verfassung wurde von dem aus einer Kammer bestehenden Reichstag als Grundlage für den wesentlich umfangreicheren „Kremsier Entwurf“ von 1848 genommen.¹⁴⁹

7.3.1. Träger der Revolution

7.3.1.1. Studenten

Die Studenten stellten einen der wichtigen Revolutionsträger, vor allem im Jahr 1848, dar. Durch sie kam es zur Gründung der Akademischen Legion, einem bewaffneten Zusammenschluss von Studenten und bereits graduierten Mitgliedern der Universität.¹⁵⁰ Diese war Teil der Nationalgarde und dafür verantwortlich, dass es im Mai 1848 zur Sturmpetition und Bewilligung aller Forderungen bezüglich der Verfassung und dem Wahlsystem kam. Diese Gruppierung wurde im Verlauf der ersten Revolutionsmonate immer eigenständiger und agierte auch dementsprechend. Sie bestand aus fünf Korps, die jeweils zwischen 30 und 40 Kompanien aufwiesen. Insgesamt zählte sie 4000 bis 6000 Mitglieder, je nach Phase der Revolution, gegen Ende der Revolution sank die Mitgliederzahl jedoch auf unter 2000.¹⁵¹ Aus dieser Akademischen Legion, der Nationalgarde und dem Bürgerkorps wurden am 5. Mai Vertreter gewählt, die das sogenannte Zentralkomitee bildeten, welches für die Gegenpetition gegen die Pillersdorfsche Verfassung verantwortlich war.¹⁵²

Die Studenten selbst setzen sich aus mehreren Gruppierungen zusammen, die unterschiedlich liberal beziehungsweise radikal waren. Wie im vorigen Kapitel bereits erwähnt, gab es zum einen die „Vormärz-Liberalen“ des juridisch-politischen Lesevereins, die mit der Proklamation der Pillersdorfschen Verfassung alle Ziele der

¹⁴⁸ Vgl. https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Akademische_Legion (15.12.2019 16:00) und *Stimmer*, Gernot: Alles bewilligt! S. 61.

¹⁴⁹ Vgl. <http://www.verfassungen.at/at-18/verfassung48.htm#proclamation> (15.12.2019 17:02).

¹⁵⁰ Vgl. https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Akademische_Legion (15.12.2019 16:04).

¹⁵¹ *Marx*, Julius: Die Anfänge der Wiener akademischen Legion und ihr Offizierskorps 1848. In: Mitteilungen des Österreichischen Staatsarchivs, Band 21 (Wien 1969), S. 165ff.

¹⁵² *Stimmer*, Gernot: Alles bewilligt! S. 60.

Revolution als erfüllt ansahen und die Waffen ab diesem Zeitpunkt eher ruhen lassen wollten. Zum anderen gab es die radikalen Vertreter der Medizinischen Fakultät, die auch nach der Ankündigung der Verfassung ihren Verfassungskampf weiterführen wollten. Bereits im April 1848 wollten diese eine Petition einreichen, die einen Verfassungsentwurf erzwingen sollte, was von der liberalen Führung aber verhindert wurde.

Die Zahl der Studenten allein war nicht groß, im Jahr 1846 waren 2719 inskribiert, im Jahr 1848 schon 3274. Bereits damals gab es das Bild des verarmten Studenten, welches auf die Berufsgruppe der Väter zurückzuführen ist:

Berufsstruktur der Väter der 1847/48 immatrikulierten Studenten

N	933
Höhere Beamte, Militär	8%
mittlere u. niedere Beamte	<u>18%</u>
Beamte gesamt	26%
Grundbesitz, Unternehmer	
Freie akademische Berufe	22%
Kaufmann, Wirt	9%
Bauer	7%
Handwerker, Bedienstete, Arbeiter	30%
Nicht erfaßt	6%
	153

Anhand dieser Statistik ist klar erkennbar, dass knapp ein Drittel der Studentenschaft ihren Ursprung eher in Berufen der Unterschicht, wie Bediensteten und Arbeitern, hatte und nur 8% aus der Oberschicht kamen. Das wiederum bedeutet, dass sich die Studenten aus den Revolutionsjahren aufgrund ihrer eigenen Herkunft natürlich mit der Arbeiterschaft solidarisieren *mussten*, ergo die verfolgten Ziele auch Ziele der Unterschicht der Bevölkerung sein mussten, wobei eher nur die Studentenschaft über den notwendigen Bildungsgrad verfügen konnte, sich politisch damit ernsthaft auseinanderzusetzen.

¹⁵³ K.k. Universitätsmatrikelbuch XIII, 1843/44 – 1849/59, Universitätsarchiv.

Das auch heute noch vorhandene Bild des mittellosen Studenten zeichnete sich bereits damals ab, was sich in der Zahlungsstruktur der Matrikelgebühren manifestierte. Die volle Gebühr von 30 fl. konnte nur von 5% bezahlt werden, 58% waren davon gänzlich befreit und 23% zahlten eine ermäßigte Gebühr von 1 fl.¹⁵⁴

Ein geschichtlicher Überblick: Wieviel sind die verschiedenen Banknoten wert?											
Jahr	Währungseinheit	Durchschnittlicher Monatslohn	Bargeldumlauf					Umlauf von Banknoten im Nennwert von 1.000			
			Wert des Banknoten- umlaufs pro Kopf	Wert des Münz- umlaufs pro Kopf	Wert des Bargeld- umlaufs pro Kopf	Münzanteil am Bargeld- umlauf in %	in % der Banknoten in Umlauf, mit denen ein Durchschnitts- gehalt pro Monat ausgezahlt werden kann	in % des Bargeld- umlaufs	pro Kopf (Wert)	Anzahl an Monats- löhnen, die einer Banknote ent- sprechen	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1840	Gulden Konventions- münze		6	5	≈4	9	≈35	23	16	1	158
1880	Gulden ö.V.		16	17	n.a.	n.a.	n.a.	43	16	3	61
1910	Krone		54	48	12	60	19,6	50	18	9	19
1930	Schilling		310	163	14	177	7,8	91	9	16	3,2
1960	Schilling		2.159	2.657	99	2.756	3,6	100	45	1.263	0,5
1980	Schilling		12.495	10.172	390	10.562	3,7	100	73	7.754	0,1

Abbildung 17: Umrechnung der Währungen

Wenn man sich diese Tabelle aus dem Magazin der Österreichischen Nationalbank als Grundlage nimmt und 6 Gulden aus dem Jahr 1840 auf Schilling aus dem Jahr 1980 umrechnet, so sieht man, dass ein Gulden bereits 2082,5 Schilling wert ist. Auf die volle Studiengebühr von 30 fl. waren das umgerechnet bereits 62475 Schilling. Rechnet man das in Euro um, so betrug die volle Studiengebühr von 30 fl. ca. 4540,25€, die ermäßigte Studiengebühr von 1 fl. etwa 151,34€. Aufgrund der Höhe der Matrikelgebühr ist es nicht verwunderlich, dass nur ein so kleiner Anteil der Studenten in der Lage war, diese vollständig zu bezahlen.¹⁵⁵

Durch einen Mangel an führenden Köpfen, sowohl im Bürgertum als auch in der Regierung, konnten die Studenten im Laufe der Revolution eine wichtige Position erringen. Durch den Umstand, dass sich die neu gebildete Regierung vom März 1848 nicht gegen die Obrigkeit behaupten konnte und gleichzeitig nicht im Stande war, sich gegen die Forderungen des Volkes zu wehren, verlor die Bevölkerung das

¹⁵⁴ Stimmer, Gernot: Alles bewilligt! S. 56.

¹⁵⁵ Vgl. Umrechner Schilling – Euro <http://www.region-noe.at/region-noe/euro.htm> (15.12.2019 20:48).

Vertrauen in sie und wandte sich der radikaleren Seite zu.¹⁵⁶

Durch die Verbindung, die der Großteil der Studenten zur Arbeiterschaft hatte, fasste auch diese Vertrauen zu ihnen und überließ den Studenten die Leitung, wie man aus einem Zitat von Violand Ernst¹⁵⁷ entnehmen kann:

*Hatte jemand einen durch Advokaten und Behörden in die Länge gezogenen Prozeß, so drohten die Studenten den Sachwaltern und Richtern sowohl mündlich als durch Zeitungen und forderten sie auf, ihre Pflicht zu erfüllen.*¹⁵⁸

Auch nach der Revolution hatte die Studentenschaft einen anderen Stand in der Öffentlichkeit als davor. Im Juli 1848 wurde ein akademischer Lese- und Redeverein gegründet, der die wichtigsten Ziele der Studentenschaft der nächsten Jahrzehnte prägte, unter anderem eine umfassende Universitätsreform.¹⁵⁹ Das bisherige Ziel der Universitäten war es, für den Staat Beamte, Ärzte, Professoren und für die Kirche Geistliche auszubilden, wobei der Unterricht streng vorgeschrieben war und beaufsichtigt wurde. Auch die Zensur war im Unterricht ein großes Problem, da jede Vorlesung dieser unterlag. Die von den Studenten zurecht geforderte Lehr- und Lernfreiheit war bis dato nicht vorhanden. Durch ihren Aufstand konnten zumindest in diesem Bereich einige Probleme behoben werden, worauf im Kapitel 7.3.3. noch eingegangen wird.¹⁶⁰

7.3.1.2. Arbeiterschaft

In der Arbeiterschaft befanden sich Industriearbeiter, Bauernsöhne, die in die Stadt kamen und Arbeit suchten, Handwerksgesellen, die keine Chance auf Selbstständigkeit hatten, Heimarbeiter, Frauen und Kinder. Durch die fabrikmäßige Herstellung von Waren hatte diese Klasse ein großes Problem mit niedrigen Löhnen und langen Arbeitszeiten, die nicht mehr von den Arbeitern selbst abhängigen, sondern von den Maschinen, die in den jeweiligen Fabriken standen. Durch ein Bevölkerungswachstum auf dem Land wanderten viele Arbeiter in die

¹⁵⁶ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 79f.

¹⁵⁷ Demokratischer Schriftsteller, 1818 – 1875, vgl.

https://www.biographien.ac.at/oeb1/oeb1_V/Violand_Ernst-Franz-Salvator_1818_1875.xml (15.12.2019 22:22).

¹⁵⁸ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 80f.

¹⁵⁹ Stimmer, Gernot: Alles bewilligt! S. 64.

¹⁶⁰ Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 70f.

Stadt ab, durch den Einsatz von Maschinen konnten auch Frauen und Kinder eingestellt werden. Dies hatte zur Folge, dass das Angebot der Arbeitskraft enorm stieg – und daher die Löhne sanken. Damit die Arbeiter trotzdem einen halbwegs ansehnlichen Lohn bekamen, mussten sie 14 bis 16 Stunden täglich arbeiten, auch Kinder hatten Arbeitszeiten von bis zu 13 Stunden pro Tag. Sonntagsruhe war nicht vorgesehen.¹⁶¹

Als weiteres Problem der Arbeiterschaft war die Wohnungsnot. Das heutige Problem von zu großem Zuzug und zu kleinem Wohnraumzuwachs bestand bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Keller und Dachgeschosse wurden als Wohnungen vermietet und die Preise stiegen horrend in die Höhe. Durch den geringen Lohn kam es bald zu Wohngemeinschaften, in denen sich ein Dutzend Personen einen Wohnraum teilte, da die Miete allein nicht leistbar war. Zwar gab es bereits unter Kaiser Josef im Jahr 1786 den Befehl, dass Kinder unter 9 Jahren nicht dauernd beschäftigt werden durften, allerdings wurde dieser nach seinem Tod vergessen und erst 1839 wieder von der Regierung aufgegriffen. Es wurde ein Mindestalter von 12 Jahren und eine maximale Arbeitszeit von 12 Stunden pro Tag eingeführt. Die Durchführung dieses Gesetzes scheiterte aber meist weiterhin an den Unternehmern.

Durch die geringen Löhne und langen Arbeitszeiten konnte sich die Arbeiterschaft für Notzeiten wie langen Krankheiten nichts zurücklegen, außerdem litt sie unter der immer noch vorhandenen Arbeitslosigkeit.¹⁶²

Durch die Vorgänge der beginnenden Revolution am 13. März 1848 nahm auch die Klasse der Arbeiter schnell an den Geschehnissen teil und begann, die Stadt zu stürmen und Fabriken anzuzünden. In den Fabriken sahen viele Arbeiter die Schuld an ihrem Elend in den Maschinen, weswegen diese zerstört wurden. Viele der Arbeiter wurden in den darauffolgenden Tagen gefangen genommen.¹⁶³

Aufgrund der Tatsache, dass die Arbeiterschaft mithilfe der Studenten eine wichtige Rolle in der Revolution spielte, hob sich ihr Selbstvertrauen und sie erkannte, dass ihre schlechte Stellung aus einem Mangel an Bildung resultierte.¹⁶⁴ Am Anfang war sie zufrieden damit, dass ihre Löhne gehoben wurden, bald stellte sich aber heraus,

¹⁶¹ Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 46.

¹⁶² Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 49f.

¹⁶³ Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 16f.

¹⁶⁴ Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 85.

dass diese durch die kommenden Teuerungen und erneute Lohnkürzung obsolet waren. Auch andere Forderungen wie eine Verkürzung der Arbeitszeit oder anständige Behandlung, welche heutzutage den Normalzustand darstellen, war ihnen wichtig. Aufgrund dessen und eines Artikels der Konstitution vom 4. Mai, welcher erstmals die Versammlungen von Arbeitern gestattete, wurde unter dem Gesellen Friedrich Sander der „Erste allgemeine Arbeiterverein“ gegründet. Sander erkannte, dass die Bildung der Arbeiterklasse von grundlegender Bedeutung war und wollte diese durch leicht verständliche Vorträge und Unterhaltung in „würdiger, belehrender Weise“¹⁶⁵ fördern. An der ersten Versammlung im Juni nahmen rund 80 Personen teil, drei Monate später waren es bereits mehr als 800. Durch den Verein und dessen eingenommene Beiträge kam es zur Krankenunterstützung und Arbeitsvermittlung, welche der andauernden Arbeitslosigkeit entgegenwirken sollte. Der Verein gab zweimal wöchentlich eine Arbeiter-Zeitung heraus, in welcher auch die Forderungen des Vereins, wie Gleichstellung der politischen Rechte des Arbeiters mit denen anderer Stände, Arbeitsministerien, freie Gewerbeordnung, Bildungsanstalten und viele andere, gedruckt wurden und anschließend dem Reichstags vorgelegt werden sollten. Gegen Ende der Revolution wurde diese Arbeiterbewegung wieder erstickt und kam erst Ende des 19. Jahrhunderts unter Victor Adler¹⁶⁶ wieder auf.¹⁶⁷

7.3.1.3. *Kleinbürgertum*

Das Kleinbürgertum bestand aus Handwerkern, Kleinkaufleuten, Hausherren und Kleinrentnern. Durch das Großbürgertum kam neben dem Adel noch eine Schicht oberhalb des Kleinbürgertums zustande, welches schuld daran war, dass dessen gesellschaftliche Lage verschlechtert wurde. Durch die fortschreitende Industrialisierung standen viele Familien vor dem wirtschaftlichen Aus, da die Handarbeit große Konkurrenz in Form von Maschinen bekam.¹⁶⁸ Das bedeutete, dass aus dem Kleinbürgertum einige zur Arbeiterschicht absteigen mussten, andere

¹⁶⁵ Endes, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 86.

¹⁶⁶ Mitglied der provisorischen Nationalversammlung 1918 und Staatssekretär im Staatsamt für Äußeres 1918, vgl. https://www.parlament.gv.at/WWER/PAD_00011/index.shtml (16.12.2019 00:24).

¹⁶⁷ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 84ff.

¹⁶⁸ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 44.

hingegen aufgrund des Kapitalismus zum Großbürgertum aufsteigen konnten. Dies führte zu einer Spaltung des Kleinbürgertums selbst.¹⁶⁹

7.3.2. Forderungen

Die Forderungen der Revoltierenden waren, im Gegensatz zum Ende der Revolution, am Anfang eher harmlos. Wie bereits im vorigen Kapitel erwähnt, forderten die Studenten eine Verfassung, ein allgemeines Wahlrecht und ein Gesetz zur Pressefreiheit, die Arbeiterschaft verkürzte Arbeitszeiten, bessere Behandlung und Mechanismen gegen die Arbeitslosigkeit. Im Verlauf der Revolution spaltete sich die Gruppierung in mehrere Lager: Das eine war bereits mit der einfachen Proklamation einer Verfassung zufrieden, das andere wurde radikaler. Auch unter der Arbeiterschaft und durch die Gründung des Arbeitervereins wurden die Forderungen mehr. Bereits im Mai 1848 waren die Liste nach der Sturmpetition auf folgende Punkte angewachsen:

- 1) *Daß das gesammte Militär Wien verlassen, und die russische und italienische Grenze besetze.*
- 2) *Daß alle Errungenschaften des 15. Mai ungeschmälert aufrecht erhalten, und die constituirende Versammlung nach Wien beschleunigt einberufen werde.*
- 3) *Daß von ämtlicher Seite Abgeordnete in die Provinzen abgeschickt werden, welche unsern Brüdern daselbstbekannt geben, daß Alles, was wir gethan, nur im gemeinsamen Interesse der ganzen Monarchie geschehen sei.*
- 4) *Aufhebung der Klöster.*
- 5) *Einführung einer Einkommen= und Armensteuer.*
- 6) *Beeidigung des Militärs auf die Verfassung.*
- 7) *Gleichstellung aller Nationalitäten.*
- 8) *Innigsten Anschluß an Deutschland.*
- 9) *Baldigste Rückkehr des Kaisers unter Aufrechterhaltung der Errungenschaften des 15. Mai.*

¹⁶⁹ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 44.

10) *Dass Alle Jene, welche den Kaiser zur Abreise durch falsche Vorspielungen bewogen, vor ein Volksgericht gestellt werden.*¹⁷⁰

Die Forderungen der Bürger wurden im Laufe der Revolution immer politischer. Der sechste Punkt der Aufzählung zeigt deutlich, wie wichtig dieser Verfassung der Studentenschaft war. Dass das Militär seine Treue nicht mehr dem Kaiser, sondern der Verfassung schwören soll, ist ein durchaus moderner Gedanke, der dem Kaiser viele Rechte nehmen konnte, immerhin war er für Kriegserklärungen und dergleichen zuständig.

Auch die Forderungen der Arbeiterschaft gingen von einem Verbot der Prügelstrafe der Gehilfen und menschenwürdige Behandlung der Kellner über zu Gleichstellung aller politischen Rechte des Arbeiters, Arbeitsministerien, festen Arbeitszeiten, Schiedsgerichten, Kranken- und Invalidenkassen und uneingeschränkter Heiraterlaubnis.¹⁷¹

Durch die Bemühungen der einzelnen Bevölkerungsschichten kam es schließlich 1848 zur Gründung eines Ministeriums für Bildung und auch wenn die Arbeiterbewegung wieder unterdrückt wurde, so hat sie doch einen wichtigen Grundstein für die folgenden Bewegungen des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts gelegt.

7.3.3. Ende der Revolution

Die erneut in Wien aufgeflamnte Revolution, auch Oktoberrevolution genannt, wurde durch das Eingreifen von sogenannten „konterrevolutionären Truppen“ niedergeschlagen, wobei mehr als 2000 Leute starben. 1849 kamen, wie bereits erwähnt, noch zwei Ministerien dazu, das Unterrichts- und das Landwirtschaftsministerium – das Ziel eines Arbeitsministeriums wurde nicht erreicht. 1850 wurden durch die Strafprozessordnung vom 17. Jänner Staatsanwaltschaften errichtet und Gerichte neu organisiert. Vor dem Gesetz waren nun alle gleich, was den Verlust von einigen Privilegien des Adels zur Folge hatte und dieser sich dem Bürgertum im Laufe der Zeit immer weiter annäherte. Zu diesen Verlusten zählte

¹⁷⁰ Flugblatt aus der Mai-Revolution. *Stimmer*, Gernot: Alles bewilligt! S. 62.

¹⁷¹ *Endres*, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 87.

beispielsweise das Recht auf einen Sitz und eine Stimme im Landtag, gesetzlicher Anspruch auf führende Armee-Posten und Ähnliches.¹⁷²

Durch das entstandene Unterrichtsministerium unter Leo Thun¹⁷³ setzte sich an den Hochschulen die Lehr- und Lernfreiheit durch, zuvor war der Unterricht unter strenger Überwachung und der Lehrplan stark zensiert.¹⁷⁴ Ab 1849 aber wurden auch Lehrer aus dem Ausland beschäftigt und verschiedene Lehrveranstaltungen eingerichtet, um das Studium auf wissenschaftlicher Ebene vertiefen zu können. Die Gymnasien wurden auf achte Jahre verlängert und man musste eine Maturitätsprüfung ablegen, um studieren zu dürfen. Als Vorbereitung für technische Hochschulen galten die Realschulen, die auf sieben Jahre ausgeweitet wurden.¹⁷⁵

Die Schaffung eines einheitlichen Zoll- und Wirtschaftsgebiets bildete eine der wichtigsten Reformen des 19. Jahrhunderts. Die Zollgrenze wurde um das Reich herumgezogen, auf aus Ungarn eingeführte Waren musste kein Zoll mehr bezahlt werden. Eisenbahnen wurden ausgebaut, es kam zur Errichtung der ersten Gebirgsbahn Europas und ein deutsch-österreichischer Postverein wurde gegründet. Im Jahre 1851 allerdings wurden die liberal eingestellten Minister entlassen, ein Reichsrat einberufen, der das Parlament überflüssig machte. Im August desselben Jahres wurde ein Staatsgrundgesetz gefordert, das an die Stelle der Verfassung treten sollte, und im September schließlich wurde der Eid der Beamten auf die Verfassung abgeschafft. Die Soldaten waren bereits einige Monate zuvor davon entbunden worden. Im Dezember 1851 berief der seit 2. Dezember 1848 regierende Kaiser Franz Josef eine Sitzung des Ministerrates ein und die Aufhebung der Verfassung wurde beschlossen. Dazu erschien am 31. Dezember 1851 ein Dekret, das sogenannte Silvesterpatent, womit in Österreich rechtlich wieder der Absolutismus herrschte.¹⁷⁶ Dieser war bis 1859 vorherrschend und konnte erst durch das Oktoberdiplom von 1860 und das Februarpatent von 1861 beendet werden, welche aufgrund einer Niederlage gegen Italien erreicht wurden. Ersteres stellte eine Verfassung dar, die dem Kaiser jedoch weiterhin alleinige Entscheidungsgewalt

¹⁷² Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 186ff.

¹⁷³ Unterrichtsminister, Schöpfer des modernen Schulwesens, 1811 – 1888, vgl. https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Leo_Thun-Hohenstein (22.12.2019 22:46).

¹⁷⁴ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 70.

¹⁷⁵ Vgl. https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Die_Entwicklung_der_Realschule_im_Spannungsfeld_zweier_Kulturen (21.12.2019 11:15).

¹⁷⁶ Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848, S. 204.

gewährte, zweiteres eine Erweiterung der Verfassung, welche ein Zweikammern-Parlament vorsah, bestehend aus einem Abgeordneten- und einem Herrenhaus. 1867 schließlich wurde die Dezemberverfassung erlassen, bei dem das Kaisertum Österreich in die österreichisch-ungarische Monarchie umgewandelt wurde.¹⁷⁷

¹⁷⁷ Vgl. <https://www.parlament.gv.at/PERK/HIS/MON/1860-61/> (21.12.2019 11:41).

8. Zusammenfassung

Wie bereits in Kapitel 6.3. erwähnt, unterscheiden sich die Schulbücher der beiden behandelten Zeitabschnitte vom Inhalt kaum. Der große Unterschied besteht eigentlich in der Form der Schulbücher und deren Aufbau. Durch die Revolution von 1848 und die Niederlage gegen Preußen 1867 wurde der Gesellschaft und auch der Regierung deutlich, wie wichtig die Bildung der Bevölkerung ist. Gerade die Studenten und Arbeiter setzten sich sehr stark für eine Reform in diesem Bereich ein. Meine Forschungsfrage kann eigentlich nur so beantwortet werden, dass die Revolution sehr wohl einen Einfluss auf den Mathematikunterricht und die Schulbücher des 19. Jahrhunderts hatte, und zwar insofern, dass der Mathematikunterricht stark an Bedeutung gewonnen hat. Durch die Einführung des Unterrichtsministeriums und die Verlängerung der Gymnasien von sechs auf acht Klassen wurde das Stoffgebiet um einiges erweitert, beispielsweise um die Combinationslehre oder die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Ganz neu entstanden ist auch das Curriculum, in das Mathematik erstmals als gleichwertiges Fach neben Latein und Griechisch aufgenommen wurde. Nachdem zuvor Latein mehr als 60 Wochenstunden der sechs Gymnasialklassen in Anspruch genommen hatte (vgl. S. 5)¹⁷⁸, da die Schule eigentlich in der Hand und unter der Kontrolle der Kirche lag, konnten Mathematik und andere Fächer kaum entsprechend gelehrt werden. Vor 1848 lag das Hauptaugenmerk auf den Grundrechnungsarten, wissenschaftliche Vertiefung war eine Angelegenheit des zweijährigen philosophischen Lehrganges, wenn überhaupt. Dadurch, dass Exner und Bonitz in ihrem Organisationsentwurf alle Fächer als gleichwertig betrachteten, konnte der Mathematikunterricht erst tatsächlich in guter Art und Weise geführt werden. Das Schulsystem wurde unter Aufsicht des Staates gestellt, wodurch es erst zu der Aufwertung anderer Fächer neben Religion und Latein kommen konnte. Hinzu kam die neue Ausbildung der Lehrpersonen. Durch gut ausgebildete Lehrkräfte erst kann guter Unterricht stattfinden und durch die Erstellung eines durchdachten Lehrplans und strenge Aufsicht unter von Kaiser Franz Joseph beauftragten Personen war es möglich, Reformen durchzuführen. Durch die Revolution erst wurde der Unmut der Bevölkerung gehört, der Wunsch nach Mitbestimmung und Bildung aller

¹⁷⁸ Vgl. Stundenauflistung auf Seite 5.

Bevölkerungsschichten groß, auch in der Arbeiterschicht. Die österreichische Revolution hatte also eher indirekte Auswirkungen auf die Arithmetik- und Algebra-Bücher an sich, die in der Schule verwendet wurden, etwa auf die Erweiterung der Stoffgebiete und die Vermittlung eben dieser. Große Auswirkungen jedoch hatte die Revolution auf die allgemeine Auffassung von Pädagogik und damit zeitversetzt auf den Umgang der Lehrpersonen mit den Schülern. Im Organisationsentwurf fällt vor allem auf, wie wichtig die Zusammenarbeit zwischen Schule und Gemeinde genommen wurde. Außerdem wird ersichtlich, dass innerschulische Strukturen und schulische Leitungsfunktionen erstmals klar beschrieben und festgelegt wurden. Eine besondere Auffälligkeit stellt das nunmehr spürbare Augenmerk auf pädagogische Konzepte dar. Mit einer gewissen Zeitverzögerung nach 1849 erhalten Lehrbücher einen pädagogischen Vorspann, in dem darauf Bezug genommen wird, wie die Inhalte zu vermitteln sind. Erst nach der Revolution 1848 wurden Reformen im Schulwesen angedacht und die Notwendigkeit von pädagogischer Ausbildung im Lehrberuf bedacht. Während zuvor Lehrer oft nebenbei noch andere Dienste hatten – etwa Organist in der Kirche oder Nachhilfelehrer – lag das Augenmerk danach darauf, dass der Lehrberuf einen Vollzeitberuf darstellte und Lehrer eine entsprechende Ausbildung erhielten. Die Mathematikbücher ab 1848 haben den Anschein von mehr Struktur und Aufarbeitung, um den Lehrer in seiner Aufgabe zu unterstützen, Aufgabensammlungen sollten den Lehrstoff vertiefen. Spätestens nach dem Krieg gegen Preußen war dem Kaiser klar, wie wichtig gut gebildete beziehungsweise besser gebildete Soldaten für den Staat sind und daher die Bevölkerung eine bessere Bildung notwendig hat, was sich in den nach 1860 erstellten Schulbüchern widerspiegelt.

Über den detaillierten Ablauf des konkreten Unterrichtsgeschehens kann man aufgrund der Lehrbuchanalyse und der verschiedensten Lehrpläne leider keine Angaben machen. Die Lehr- und Lernfreiheit, die nach Aufhebung der Zensur für den universitären Kontext Gültigkeit hatte, lässt es nicht zu, den pädagogischen Alltag im Schulbereich vorstellbar zu machen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die von mir analysierten Lehrbücher Ausdruck eines langsam einsetzenden Veränderungsprozesses sind, was den Stellenwert von Bildung und Ausbildung für die Bevölkerung anbelangt.

9. Literaturverzeichnis

Astleitner, Hermann. U.a.: Womit werden wir in Zukunft lernen? Schulbuch und CDROM als Unterrichtsmedien. Ein kritischer Vergleich. (Wien 1998).

Becker, Oskar: Grundlagen der Mathematik in geschichtlicher Entwicklung (Frankfurt 1975).

Bonitz, Hermann, *Exner*, Franz: Ministerium des Cultus und Unterrichts: Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschule in Oesterreich (Wien 1849).

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: AHS-Lehrpläne NEU. Deutsch (Wien 2017).

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: AHS-Lehrpläne NEU. Mathematik (Wien 2017).

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche Reifeprüfung AHS, Haupttermin (Wien 2018).

Cvrcek, Tomas: Wages, Prices, and Living Standards in the Habsburg Empire, 1827 – 1910. In: The Journal of Economic History 73 (Cambridge 2013).

Endres, Robert: Revolution in Österreich 1848 (Wien 1947).

Engelbrecht, Helmut: Geschichte des Österreichischen Schulwesens Bd. 1 – 5 (Wien 1982 – 1988).

Früh, Werner: Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis (Konstanz 2004).

Fuchs, Eckhardt, *Niehaus*, Inga, *Stoletzki*, Almut: Das Schulbuch in der Forschung. Analysen und Empfehlungen für die Bildungspraxis (Göttingen 2014).

Fürst, Sieglinde: Der Mathematikunterricht im Wandel der Zeiten – Unterrichtsprojektion mit dem Algebrarechner TI – 92 in den dritten RG-Klassen ab dem kommenden Schuljahr (Artikel).

Glattauer, Niki: Der engagierte Lehrer und seine Feinde (Wien 2010).

Häusler, Wolfgang: Was kommt heran mit kühnem Gange? In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999).

Heckt, Dietlinde, *Sandfuchs*, Uwe: Grundschule von A - Z (Braunschweig 1993).

Helfert, Joseph Alexander: Geschichte der österreichischen Revolution im Zusammenhange mit der mitteleuropäischen Bewegung der Jahre 1848 – 1849 (Wien 1909).

Hummel, Karl: System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik (Wien 1842).

Jobst, Clemens, Stix, Helmut: Gulden, Kronen, Schilling und Euro: ein Überblick über 200 Jahre Bargeld in Österreich. In: Monetary Policy & the Economy Q3 – Q4/16 (Wien 2016).

K.k. Universitätsmatrikelbuch XIII, 1843/44 – 1849/59, Universitätsarchiv (Wien 1843 – 1859).

Koth, Maria: Zur Entwicklung der gymnasialen Reifeprüfung aus Mathematik in der Zeit von 1850 bis 1918. In: Schriftenreihe zur Didaktik der Mathematik der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft (ÖMG), Heft Nr. 32 (Wien 2000).

Kronfellner, Manfred: Historische Aspekte im Mathematikunterricht (Wien 1997).

Lehmhus, Antje: Kalogathia versus funktionale Erziehung: Ernst Kriecks Platonzitate und ihre Bedeutung für die Musikpädagogik (Münster 2008).

Mannzmann, Anneliese: Geschichte der Unterrichtsfächer III. Biologie, Physik, Mathematik, Chemie, Haushaltslehre, Handarbeit (München 1984).

Marienfeld, Wolfgang: Schulbuchanalyse und Schulbuchrevision: Zur Methodenproblematik. In: Internationales Jahrbuch für Geschichts- und Geographie-Unterricht, Vol. 17 (Braunschweig 1976).

Marx, Julius: Die Anfänge der Wiener akademischen Legion und ihr Offizierskorps 1848. In: Mitteilungen des Österreichischen Staatsarchivs, Band 21 (Wien 1969).

Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden II: Praxisband (Berlin 1987).

Meyer, Peter: Methoden zur Analyse historisch-politischer Schulbücher. In: Schallenberger, Horst E.: Zur Sache Schulbuch. Studien zur Methodenproblematik wissenschaftlicher Schulbucharbeit. Bd. 1-5, (Kastellaun 1976).

Novotny, Andreas: Das Potential des Bildes im Schulbuch. Zur Rolle und Funktion von Bildern in österreichischen Schulbüchern der 7. Schulstufe im Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde (Wien 2014).

Pohl, Karl Heinrich: Wie evaluiert man Schulbücher? In: *Fuchs*, Eckhardt, *Kahlert*, Joachim, *Sandfuchs*, Uwe: Schulbuch konkret. Kontexte – Produktion – Unterricht (Bad Heilbrunn 2010), S. 118-133.

Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgabensammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884).

Rogner, Johann: Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik. Zum Gebrauche in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbeflissenen insbesondere (Wien 1850).

Schmit, Stefan: Heuristischer Entwurf und Anwendung eines Untersuchungsdesigns für Schulbuchanalysen. In: *Knecht*, Petr, *Matthes*, Eva, *Schütze*, Sylvia, *Aamotsbakken*, Bente (Hrsg.): Methodologie und Methoden der Schulbuch- und Lehrmittelforschung (Bad Heilbrunn 2014).

Schreiber, Horst: Schule in Tirol und Vorarlberg 1938 – 1948. In: Innsbrucker Forschungen zur Zeitgeschichte, Bd. 14 (Innsbruck 1996).

Siemann, Wolfram: Metternich, der Wiener Kongress und Italien. In: RÖMISCHE HISTORISCHE MITTHEILUNGEN, Band 58/2016 (Wien 2016).

Stimmer, Gernot: Alles bewilligt! In: 1848. Revolution in Österreich (Wien 1999).

Studienhofkommission: Dekret der Studienhofkommission (Verzeichniß vorzüglich brauchbarer Bücher für Gymnasien), In: Gesetzessammlung Franz II. (I.), 44 (Wien 1816).

Unbekannt: Elementa Arithmeticae singularis et universalis ad usum Studiosae juventutis in classibus humanitatis (Wien 1817).

Unbekannt: Elementa Arithmeticae singularis et universalis ad usum Studiosae juventutis in classibus humanitatis (Wien 1824).

Unbekannt: Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816).

Von Andrian-Werburg, Victor: Österreich und dessen Zukunft (Hamburg 1843 und 1847).

Wapienik, Adam: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1889).

Wapienik, Adam: Lehrbuch der Geometrie: für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1888).

Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890).

Weinbrenner, Peter: Grundlagen und Methodenprobleme sozialwissenschaftlicher Schulbuchforschung. In: Olechowski, R. (Hrsg.): Schulbuchforschung (Frankfurt am Main 1995).

Wieleitner, Heinrich: Geschichte der Mathematik (Leipzig 1922).

10. Online Quellen

a,e,i,o,u, das Kulturinformationssystem, Österreich Lexikon:

<http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop./l/183333.htm>

Austria-Forum: <https://austria->

[forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Die Entwicklung der Realschule
im Spannungsfeld zweier Kulturen](https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Die_Entwicklung_der_Realschule_im_Spannungsfeld_zweier_Kulturen)

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung:

https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.html

eLexikon: [https://www.peter-hug.ch/lexikon/Limit Elemente/Gesellschaftsrechnung](https://www.peter-hug.ch/lexikon/Limit_Elemente/Gesellschaftsrechnung)

enzyklo, deutsche Enzyklopädie: <https://www.enzyklo.de/Begriff/Alligationsrechnung>

Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/lehrplan.html>

Griesshaber, Dieter: Geschichtsverein Köngen: [http://geschichtsverein-
koengen.de/Restauration.htm](http://geschichtsverein-koengen.de/Restauration.htm)

Häusler, Wilhelm, Österreichisches Biographisches Lexikon:

[https://www.biographien.ac.at/oeb/oebl_V/Violand Ernst-Franz-
Salvator 1818 1875.xml](https://www.biographien.ac.at/oeb/oebl_V/Violand_Ernst-Franz-Salvator_1818_1875.xml)

Institut für Geschichtliche Landeskunde: Revolution 1848/49

<http://www.demokratiegeschichte.eu/index.php?id=90>

Kabel 1, Dokumentation über Karl den Großen:

<https://www.kabeleinsdoku.at/themen/geschichte/karl-der-grosse-biografie>

Kulturbuchtipps: <http://www.kulturbuchtipps.de/archives/1925>

Geschichtewiki Wien: <https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/>

Patrimonialgerichtsbarkeit:

[https://www.preussenchronik.de/begriff_jsp/key=begriff_patrimonialgerichtsbarkeit.ht
ml](https://www.preussenchronik.de/begriff_jsp/key=begriff_patrimonialgerichtsbarkeit.html)

Republik Österreich, Parlament: Dr. Victor Adler

https://www.parlament.gv.at/WWER/PAD_00011/index.shtml

Stangl, Werner: Stichwort. Lexikon für Psychologie und Pädagogik.

<https://lexikon.stangl.eu/21855/diskursanalyse/>

Verfassungen: <http://www.verfassungen.at/at-18/verfassung48.htm#1>

Wikipedia: [https://de.wikipedia.org/wiki/Franz Serafin Exner](https://de.wikipedia.org/wiki/Franz_Serafin_Exner)

Wolter, Markus: [https://de.wikipedia.org/wiki/Urbar \(Verzeichnis\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Urbar_(Verzeichnis))

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lehrplan Mathematik Oberstufe, Aspekte der Mathematik (Wien 2018), S. 1.

Abbildung 2: Umwandlungstabelle. Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 95.

Abbildung 3: Herleitung Lösungsformel. Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816), S. 277.

Abbildung 4: Lateinisches Textbeispiel. *Elementa arithmeticae singularis et universalis ad usum studiosae juventutis in classibus humanitatis* (Wien 1817), S. 65.

Abbildung 5: Einteilung verschiedener Zahlen. *Hummel*, Karl: System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik (Wien 1842), S. 13.

Abbildung 6: Faltbare Darstellung der Gebilde. *Hummel*, Karl: System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik (Wien 1842), S. 194.

Abbildung 7: Ausschnitt aus der Aufgabensammlung. *Rogner*, Johann: Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik. Zum Gebrauche in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbeflissenen insbesondere (Wien 1850), S. 13.

Abbildung 8: Dekadisches Zahlensystem. *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884), S. 32.

Abbildung 9: Bestimmungsgleichung. *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884), S. 129.

Abbildung 10: Sterblichkeitstafel. *Ritter von Močnik*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884), S. 195.

Abbildung 11: Stellenbezeichnung. *Dr. Wallentin*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890), S. 4.

Abbildung 12: Auffinden von Wurzeln. *Dr. Wallentin*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890), S. 39.

Abbildung 13: Combinationen verschiedener Ordnung. *Dr. Wallentin*, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890), S. 181.

Abbildung 14: Parallele Ebenen. *Wapienik*, Adam: Lehrbuch der Geometrie: für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1888), S. 214.

Abbildung 15: Congruente Ecken. *Wapienik*, Adam: Lehrbuch der Geometrie: für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1888), S. 224.

Abbildung 16: Kugel. *Wapienik*, Adam: Lehrbuch der Geometrie: für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1888), Anhang.

Abbildung 17: Umrechnung der Währungen. *Jobst*, Clemens, *Stix*, Helmut: Gulden, Kronen, Schilling und Euro: ein Überblick über 200 Jahre Bargeld in Österreich. In: Monetary Policy & the Economy Q3 – Q4/16 (Wien 2016) und *Cvrcek*, Tomas: Wages, Prices, and Living Standards in the Habsburg Empire, 1827 – 1910. In: The Journal of Economic History 73 (Cambridge 2013).

12. Anhang

12.1. Abstract

Viele Schülerinnen und Schüler fragen sich, warum in Mathematik gerade dieses und jenes Stoffgebiet behandelt wird, und sind der Meinung, dass sich der Unterricht in diesem Fach seit langer Zeit nicht mehr geändert hat. In dieser Arbeit wird aufgezeigt, wie groß der Einfluss der Revolution 1848/49 in Österreich auf den Unterricht und besonders auf die Arithmetik- und Algebra-Bücher des 19. Jahrhunderts ist. Meine These lautete, dass die Revolution keinen zeitnahen Einfluss auf die Schulbücher hatte, allerdings eine spürbare Auswirkung auf das Unterrichtsgeschehen im Allgemeinen – wenn auch nicht direkt, sondern durch die veränderte Gesetzeslage ab 1849. Diese Bestimmung, genannt Organisationsentwurf, machte sich über einen längeren Zeitraum schließlich auch in einer Veränderung der Struktur der Arithmetik- und Algebra-Bücher bemerkbar. Dafür wurden verschiedene Lehrpläne und Schulbücher analysiert und verglichen. Aufgrund dieses Vergleichs lässt sich feststellen, dass das Curriculum des Mathematik-Unterrichts gänzlich erneuert wurde und auch die Schulbücher unter den Umständen verändert wurden. Ein pädagogischer Ansatz war spürbar und auch das Niveau der Lehrerbildung wurde drastisch angehoben, um den Forderungen nach besserer Bildung nachzukommen.

12.2. Auflistung aller betrachteten Schulbücher

Frischaut, Johannes: Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik (Größenlehre), 2. gänzl. umgearb. u. verm. Aufl. (Graz 1872).

Grunert, Johann-August: Lehrbuch der Mathematik für die mittlern Classen höherer Lehranstalten. 3. verb. Ausg. (Brandenburg 1845).

Hummel, Karl: System der Mathematik, Erster Theil. Die Arithmetik (Wien 1842).

Matzek, Franz: Lehrbuch der Arithmetik: für Unter-Realschulen (Brünn 1862).

Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst einer Aufgaben-Sammlung für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1884).

Ritter von Močnik, Franz: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra für Ober-Gymnasien. 12. Aufl. (Wien 1872).

Rogner, Johann: Sammlung von Aufgaben aus der Algebra und Arithmetik, Zum Gebraucht in Ober-Realschulen und Gymnasien überhaupt und für jeden Mathematikbessenen insbesondere (Wien 1850).

Salomon, Joseph: Lehrbuch der Arithmetik und Algebra: zum öffentlichen Gebrauche und Selbstunterrichte (Wien 1821).

Salomon, Joseph: Lehrbuch der reinen Elementar-Geometrie. 2., durchaus verb. Aufl. (Wien 1833).

Scholz, Anton: Lehrbuch der Arithmetik für Handelsschulen. 2., mit Rücksicht auf das neue Maß- und Gewichtssystem umgearb. und erw. Aufl. (Wien 1874).

Talis, C.A.: Arithmetik für Militärschulen und zum Selbstunterricht (Wien 1821).

Unbekannt: Anfangsgründe der besonderen und allgemeinen Rechenkunst zu dem Gebrauche der studierenden Jugend (Wien 1816).

Unbekannt: Elementa Arithmeticae singularis et universalis ad usum Studiosae juventutis in classibus humanitatis (Wien 1817).

Unbekannt: Elementa Arithmeticae singularis et universalis ad usum Studiosae juventutis in classibus humanitatis (Wien 1824).

Wallentin, Franz: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Gymnasien und Realschulen (Wien 1890).

Wapienik, Adam: Lehrbuch der Arithmetik für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1889).

Wapienik, Adam: Lehrbuch der Geometrie: für die oberen Classen der Mittelschulen (Wien 1888)