



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Mathematikaufgaben in Schulbüchern der 6. und 7.  
Schulstufe des 20. und 21. Jahrhunderts“

verfasst von / submitted by

Carmen Denise Bilgeri

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

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

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

A 190 406 313

Betreut von / Supervisor:

Doz. Dr. Franz Embacher

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Mag. Dr. Andreas Ulovec

## **Danksagung**

Ein Studium zu absolvieren, ist keineswegs ein Weg, den man alleine geht und darum möchte ich mich hiermit bei all den Menschen bedanken, die mich im Laufe dieser neun Semester begleitet und unterstützt bzw. mich in schwierigen Phasen aufgebaut haben. In erster Linie gilt dieser Dank meinen Eltern, die mir ein sorgenfreies Studium in meiner neuen Wahlheimat Wien ermöglicht haben. Die Universität ist aber nicht nur eine Ausbildungsstätte, sondern auch ein Ort, den man gerne besuchen sollte, was ich definitiv getan habe. Maßgeblich dazu beigetragen haben meine Studienkollegin Barbara Koza und mein Studienkollege Benjamin Kantor, weswegen ich mit einem freudigen und einem traurigen Auge auf die Zeit zurückblicke, da sie wie im Flug vergangen ist. Aber auch den Lehrpersonen, die uns durch unser Studium begleitet und mir schließlich bei der Findung meines Diplomarbeitsthemas geholfen haben, ist ein großer Dank auszusprechen. Speziell möchte ich mich dabei bei meinen Betreuungslehrern Franz Embacher und Andreas Ulovec vielmals für die große Unterstützung bedanken.

## **Zusammenfassung**

Ab dem Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich im deutschsprachigen Raum die Didaktik und so entstand der erste Lehrstuhl für Mathematikdidaktik als eigene Disziplin unter dem Vorsitz von Felix Klein.

Durch den gesellschaftlichen und technischen Wandel sowie wissenschaftliche Fortschritte erhöhte sich auch ab Beginn des 20. Jahrhunderts das Interesse für die effiziente Vermittlung der Mathematik in der Schule. Schule und Politik hängen eng miteinander zusammen und haben im Laufe der letzten Jahrhunderte für viel Veränderung im Bildungsbereich gesorgt, was aus den Lehrplänen entnommen werden kann. Zudem sind Verlage entstanden, die sich zum Ziel gesetzt haben, Schulbücher herauszugeben. Die vorliegende Diplomarbeit behandelt dabei zum einen den geschichtlichen Hintergrund dieser Bücher in Österreich. Das Hauptaugenmerk liegt jedoch auf der hermeneutischen Analyse von mathematischen Schulbüchern der Sekundarstufe I quer durch das 20. und 21. Jahrhundert. Insgesamt sechzehn Unterrichtswerke aus dem österreichischen Raum und die enthaltenen Aufgaben werden dabei auf vier Merkmale, nämlich Sprache, Methodik, Kontext und Mathematik analysiert und am Ende miteinander verglichen.

## **Abstract**

Since the end of the 19th century didactics has developed in German speaking areas, thus the first chair of didactics for mathematics emerged as a separate discipline under chairmanship of Felix Klein.

Due to social and technical change and progress the interest in efficient transfer of mathematical knowledge and skills in school grew at the beginning of the 20th century. As a reaction, publishing houses with a focus on schoolbooks were established. The first part of this diploma thesis will focus on the named historical background. However, the main focus lies on the hermeneutical analysis of mathematical schoolbooks used in lower secondary education throughout the 20th and 21st century. In the course of the analysis various tasks in 16 selected books will be analysed and contrasted in respect of four specific features, namely language, methodology, context and mathematics.

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Motivation und Zielsetzung.....	1
1.2	Problem- und Fragestellung.....	1
1.3	Aufbau.....	2
2	Veränderung der Mathematikdidaktik ab dem Ende des 19. Jahrhunderts.....	3
2.1	Geschichtlicher Hintergrund.....	3
2.2	Schultypen.....	4
2.2.1	Entstehung der Schultypen ab der Herrschaft Maria Theresias.....	4
2.2.2	Das Schulsystem des 20. Jahrhunderts.....	5
2.2.3	Das Schulsystem des 21. Jahrhunderts.....	10
2.3	Entwicklung der Mathematikdidaktik.....	12
2.3.1	Felix Klein.....	12
2.3.2	Mathematische Vereinigungen und Kongresse.....	13
2.3.3	Didaktische Fortschritte ab dem 20. Jahrhundert.....	14
2.4	Die gesellschaftspolitische Entwicklung der Bildung.....	17
2.4.1	Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 19. Jahrhunderts.....	17
2.4.2	Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 20. Jahrhunderts.....	18
2.4.3	Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 21. Jahrhunderts.....	22
2.5	Die Entwicklung der Lehrpläne seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts.....	23
2.6	Die drei wichtigsten Schulbuchverlage Österreichs.....	29
2.6.1	Der Österreichische Bundesverlag.....	30
2.6.2	Der Veritas-Verlag.....	31
2.6.3	Hölder-Pichler-Tempsky.....	32
3	Aufgaben aus dem 20. und 21. Jahrhundert.....	33
3.1	Methodik.....	34
3.1.1	Die qualitative Forschungsmethode.....	34

3.1.2	Die hermeneutische Forschungsmethode .....	35
3.2	Einführung - Die deutsche Sprache im 20. Jahrhundert .....	36
3.2.1	Alltagssprache.....	38
3.2.2	Bildungssprache.....	38
3.2.3	Gesellschaftliche Veränderungen .....	39
3.2.4	Mathematische Rechen- und Zeichenhilfen im Unterricht.....	40
3.3	Mathematikaufgaben ab der Ersten Republik.....	42
3.3.1	PFAU Josef. DORFMEISTER Fritz, 1925, Raumlehre für Knabenbürgerschulen, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.G. ....	42
3.3.2	MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1926, Geometrie. Für I. – III. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.G. ....	45
3.3.3	LIETZMANN Walther. JAROSCH J., 1927, Rechenbuch für I. – III. Klasse für höhere Knabenschulen, 2. Auflage, Wien, Franz Deuticke. ....	49
3.3.4	MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1929, Arithmetik. Für die I. - III. Klasse, 3. Auflage, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A. G.....	53
3.4	Mathematikaufgaben aus der Zeit des Ständestaats und der Nationalsozialisten...57	
3.4.1	LIETZMANN W. JAROSCH J., 1933, Arithmetik und Algebra für III. – IV. Klasse für höhere Knabenschulen, 4. Auflage, Wien, Franz Deuticke.....	57
3.4.2	LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1940, Rechnen und Geometrie. Für die 1. und 2. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky. ....	60
3.4.3	DENGG Adolf. DENGG Sepp, 1941, Praktische Rechenaufgaben aus dem bäuerlichen Leben. Oberstufen der Volksschulen und Landwirtschaftliche Berufsschulen, Wien, Österreichischer Landesverlag. ....	64
3.4.4	LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1943, Arithmetik und Geometrie. Für die 3. bis 5. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky.....	68
3.5	Mathematikaufgaben aus der Nachkriegszeit .....	71
3.5.1	LUDWIG Emil. LAUB Josef, 1960, Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky. ....	71
3.5.2	LAUB Josef. HRUBY Eugen, 1975, Mathematik Arbeitsbuch 2, Wien. Graz, Hölder-Pichler-Tempsky.....	75

3.5.3	FORSTER Ewald. HANZ Franz. LEITNER Erich (u.a.), 1976, Mathematik 7, Wien, Westermann.....	78
3.5.4	ROVINA Kurt. RINDERER Leo. LAUB Josef (u.a), 1986, Mathematik Arbeitsbuch. Für die 2. Klasse der Hauptschule und der allgemeinbildenden höheren Schulen, Wien. Graz, Hölder-Pichler-Tempsky. ....	81
3.6	Mathematikaufgaben ab den 90er-Jahren .....	86
3.6.1	GASTBERGER Hans. RATH Ingo, 1990, Mathematik heute 2, Salzburg, Salzburger Jugend-Verlag.....	86
3.6.2	LINDBICHLER Gerhard. BALTL Heidemarie. HARTMANN Wilfried (u.a.), 1999, Querschnitt Mathematik 3, Wien, Westermann.....	89
3.6.3	ERBER Gabriele. OTTENSCHLÄGER Johann. PICHLER Reinhard. RATZINGER Wolfgang, 2001, Zum Beispiel Mathematik 2, Linz, Veritas.....	91
3.6.4	SALZGER Bernhard. BACHMANN Judith. GERM Andrea (u.a.), 2016, Mathematik verstehen 3, Wien, Österreichischer Bundesverlag.....	95
4	Schulbuchvergleich.....	99
4.1	Allgemein.....	99
4.2	Sprache.....	100
4.3	Inhalt .....	101
4.4	Methodik.....	101
4.5	Mathematik .....	102
5	Conclusio .....	104
6	Quellenverzeichnis.....	105
6.1	Abbildungsverzeichnis.....	105
6.2	Tabellenverzeichnis .....	105
6.3	Abkürzungsverzeichnis.....	106
6.4	Literaturquellen.....	107
6.5	Schulbücher.....	112
6.6	Onlinequellen.....	113

*„In Deutschland haben wir auch erfahren, wie wichtig die Auseinandersetzung mit der Vergangenheit für gelingende Versöhnung ist. Eines der Instrumente, mit denen wir sehr gute Erfahrungen gemacht haben, ist der Dialog über Schulbücher. Denn Schulbücher entscheiden mit darüber, welches Bild sich junge Menschen von der Geschichte und von ihren Nachbarländern machen. Deutschland hat diesen Dialog zwischen Korea und Japan durch das Georg-Eckert-Institut in Braunschweig unterstützt. Solche Versöhnungsgesten waren auch in Europa nicht einfach.[...]“<sup>1</sup>*

Bundespräsident von Deutschland Joachim Gauck, 2015

---

<sup>1</sup> Online unter:

[http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher\\_zwischen\\_Tradition\\_und\\_Innovation\\_GEI.pdf](http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher_zwischen_Tradition_und_Innovation_GEI.pdf) (31.10.2017, 10:20).

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation und Zielsetzung

Heute absolvieren angehende Lehrerinnen und Lehrer Studiengänge, um zukünftigen Generationen Mathematik und damit verbundene Fachgebiete effizient zu lehren und auf interessante Weise näherzubringen. Bei näherer Betrachtung des Bildungssystems in den vergangenen Jahrhunderten wird jedoch deutlich, dass das Unterrichtsfach nicht denselben Stellenwert wie gegenwärtig hatte. Erst mit der Einführung der Schulpflicht im aufgeklärten Absolutismus durch Maria Theresia galt auch die Mathematik als eigenständiges Fach. Dementsprechend entwickelten sich auch Lehrpläne und Schulbücher, die darauf aufbauten. Durch Reformen und Neuheiten im Bereich der Bildung und Technik veränderten sich diese im Laufe der Zeit.

Ins Bewusstsein gerufen hat mir dies meine Lehrtätigkeit an der Handelsakademie des BFI, die das Begutachten von und Arbeiten mit mehreren Schulbüchern einschließt. Dabei fielen mir immer wieder einige Unterschiede auf, was mich zur Frage brachte, wie sich die Lehrwerke im Laufe des letzten Jahrhunderts verändert haben konnten. Daraus entstand der Gedanke, auf dieser Frage meine Diplomarbeit aufzubauen.

Da mein Zweitfach Geschichte ist, empfand ich es als eine spannende Herausforderung, Aspekte meiner in gewisser Weise kontroversen Studiengänge in meiner abschließenden Arbeit zu vereinen.

## 1.2 Problem- und Fragestellung

Die Analyse von Schulbüchern aus dem 20. und 21. Jahrhundert verlangt gewisse Vorkenntnisse des Forschers, sodass eine adäquate Erforschung verschiedener Merkmale und deren Hintergründe durchgeführt werden kann. Aus diesem Grund ist das Beleuchten des gesellschaftlichen und technischen Wandels bzw. Fortschritts ab dem Beginn des 20. Jahrhunderts unbedingt notwendig. Die hauptsächlichen Fragestellungen lauten dabei wie folgt:

- Welche Ereignisse führten zu Veränderungen in der Mathematikdidaktik?
- Welche sprachlichen, inhaltlichen und fachspezifischen Veränderungen weisen Mathematikschulbücher aus dem 20. und 21. Jahrhundert auf?



- Inwieweit ist die Wechselwirkung Gesellschaft – Bildung für einen Fortschritt in der Entwicklung der Menschheit verantwortlich?

Die Thesen, die vorweg dazu aufgestellt wurden, sind:

- Der politische Einfluss und historische Kontext in Schulbüchern ist im 20. Jahrhundert deutlich erkennbar.
- Auf Grund von elektronischen Rechenhilfen erlangten Aufgaben ab etwa den 70er-Jahren eine weit höhere Komplexität als diejenigen aus dem frühen 20. Jahrhundert.

### 1.3 Aufbau

Die vorliegende Diplomarbeit gibt zunächst einen Überblick über den geschichtlichen Hintergrund des österreichischen Schulsystems ab der Einführung der Schulpflicht im 18. Jahrhundert. In weiterer Folge wird auf die Mathematikdidaktik ab dem Ende des 19. Jahrhunderts eingegangen. Betrachtet wird dabei speziell der deutschsprachige Raum mit der Entstehung des ersten Lehrstuhls für Mathematikdidaktik, unter dem Vorsitz von Felix Klein, als eigene Disziplin. Da jede schulspezifische Reform gesellschafts- und politikabhängig ist, sind auch die gesellschaftspolitische Entwicklung der Bildung und die damit zusammenhängenden Lehrpläne Teil dieser Arbeit.

Im Hauptkapitel wird eine Schulbuchanalyse von insgesamt 16 Schulbüchern aus dem 20. und 21. Jahrhundert durchgeführt, wobei zuvor allgemeine sprachliche, mathematische sowie technische Veränderungen seit dem letzten Jahrhundert erklärt werden. Die Methodik, nach der bei der Analyse vorgegangen wird, ist eine hermeneutische Forschungsanalyse, wobei das Hauptaugenmerk auf den vier großen Merkmalen *Sprache*, *Methodik*, *Kontext* und *Mathematik* liegt.

Am Ende wird schließlich ein Vergleich gezogen, der besonders herausragende Gesichtspunkte, Ähnlichkeiten und Unterschiede nochmals zusammenfasst und gegenüberstellt.

## 2 Veränderung der Mathematikdidaktik ab dem Ende des 19. Jahrhunderts

### 2.1 Geschichtlicher Hintergrund

Die Mathematik bestmöglich zu vermitteln, um den Erkenntnisgewinn besonders groß zu halten, lag schon den alten Griechen am Herzen. Dies zeigen auch die *Sokratische Methode*<sup>2</sup> und *Euklids Elemente*<sup>3</sup>, welche bereits vor Christi Geburt in den Schulen der Antike vorherrschend waren und im hohen Maße die Schulmathematik dominierten.<sup>4</sup> Über viele Jahrhunderte entwickelte sich die Wissensvermittlung für Mathematik immer weiter fort. Ein Beispiel dafür wären die sieben freien Künste, welche an den philosophischen Fakultäten im Mittelalter unterrichtet wurden. Darunter sind die Rechenbrüche des Adam Ries oder die Arithmetik und Geometrie zu finden.<sup>5</sup>

Wir würden heute vermutlich nicht in diesem Ausmaß die Mathematik an den Universitäten und Schulen lernen und lehren, wenn nicht der erste Lehrstuhl für Mathematikdidaktik 1893 ausgerufen worden wäre.<sup>6</sup> Weiters wären unsere Lehrpläne nicht so fortgeschritten, hätten sich nicht Didaktiker wie Felix Klein, Hans Freudenthal oder Jerome S. Bruner mit dem Thema der Wissensvermittlung intensiv auseinandergesetzt und die Didaktik für Mathematik immer weiterentwickelt.

Damit hängen auch die in Folge erschaffenen, immer wieder überarbeiteten Lehrpläne und didaktisch hilfreichen Mittel für den Mathematikunterricht zusammen. Sogar Schulbuch-

---

<sup>2</sup> Darunter wird die antike Unterrichtsmethode von Sokrates, die von Platon niedergeschrieben wurde, verstanden. Das Prinzip dahinter ist, dass der Lehrstoff durch ein geführtes Gespräch von der Lehrperson mit dem Schüler oder der Schülerin gemeinsam ermittelt wird. Dem gegenüber steht der allumfassende Frontalunterricht. Vgl. SCOTT Gary A., 2002, S. 1.

<sup>3</sup> Werk Euklids, in dem er im 3. Jhdt. v. Chr. die Arithmetik und Geometrie zusammenfasst. Vgl. LORENZEN, 1984, S. 6.

<sup>4</sup> Vgl. SCHÖNBECK, 2003, S. 47ff.

<sup>5</sup> Vgl. BENISCHEK, 2006, S. 19.

<sup>6</sup> Vgl. SCHAPPACHER. KNESER, 2013, S. 4ff.

verlage verfolgten das Ziel, für Schülerinnen und Schüler eigene Lehrmaterialien zu entwickeln, die das Lernen weiter erleichtern.

## 2.2 Schultypen

### 2.2.1 Entstehung der Schultypen ab der Herrschaft Maria Theresias

Den Grundstein für das österreichische Bildungswesen in Form einer geregelten Schulpflicht legte zweifelsohne Maria Theresia, Erzherzogin von Österreich und Königin von Ungarn und Böhmen. Mit ihrer Unterzeichnung der allgemeinen Schulordnung, worin eine sechsjährige Unterrichtspflicht in der Volksschule festgelegt wurde, wollte sie ein zunehmend gebildetes Volk schaffen. Im Anschluss an die Volksschule gab es noch die Möglichkeit eine weiterführende Schule zu besuchen, wobei die Wahl zwischen verschiedenen Schultypen bestand. Mit der Einführung dieses Konzepts gehörte die Regentin in Europa 1774 zu den absoluten Vorreiterinnen.<sup>7</sup>

Die Nachkommen von Maria Theresia übernahmen in Folge die Verantwortung für das staatliche Bildungswesen und reformierten es, ließen Schulen erbauen und gründeten sogar 1848 ein Unterrichtsministerium. Während des 19. Jahrhunderts war das Dreigliederschulsystem in Österreich vorherrschend. Dieses bestand aus der Trivialschule, welche als Vorgänger der Volksschule galt, sowie der Hauptschule und der Normalschule. Die Normalschule gehörte neben dem Gymnasium zur höchsten Ausbildungsmöglichkeit und wurde auch als Bildungsstätte für Lehrer genutzt.<sup>8</sup>

Nach der Entstehung des bereits erwähnten Unterrichtsministeriums entstand ein Jahr später der „*Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Österreich*“<sup>9</sup>, wobei der Besuch jener Bildungsinstitutionen acht Jahre lang dauern sollen. Erwähnenswert ist aber, dass Gymnasien schon seit vielen hundert Jahren bestehen, es jedoch bei dem Entwurf von Franz Exner und Hermann Bonitz zu einigen Änderungen des alten Systems kam. So wurde beispielsweise die *Maturaprüfung* eingeführt, welche als Abschluss der achtjährigen Schullaufbahn am Gymnasium diente. Nachdem 1853 die kaiserliche Sanktion dafür

---

<sup>7</sup> Vgl. BENISCHEK, 2006, S. 20.

<sup>8</sup> Vgl., Ebd., S. 20.

<sup>9</sup> STÖHR, 2010, S. 185.

erfolgte, gelang 1864 auch die Einführung des vierjährigen Realgymnasiums, wobei der Schwerpunkt vermehrt auf den Naturwissenschaften lag. Beide Gymnasienformen waren dabei dem Staat unterstellt.<sup>10</sup> Der mit Abstand größte Teil der Bevölkerung konnte aus finanziellen Gründen jedoch nur die Elementar- oder Volksschule besuchen, da bis 1958/59 Schulgeld an den Gymnasien bezahlt werden musste.<sup>11</sup>

1869 wurden die Reichsvolksschulgesetze erlassen, die den Schulalltag in pädagogischer Hinsicht weiter fortschreiten ließen.<sup>12</sup> Das von den Deutschliberalen geförderte Schulsystem war weitestgehend leistungsorientierter als bisher. So wurde die Schulpflicht auf acht Jahre erhöht und die Volksschule auf acht Stufen aufgeteilt. Weiters kamen „*eine Bürgerschule für die 6. bis 8. Schulstufe als ausgebaute Volksschulvariante mit Fachlehrersystem und eine vierklassige Lehrerbildungsanstalt*“<sup>13</sup> hinzu. Neben den bereits bestehenden Schulformen bekam die Hauptschule umfangreichere Bildungsziele, um noch besser auf die berufliche Zukunft vorbereiten zu können. Das Gymnasium galt als das Bildungsinstitut parallel zur Hauptschule.

### **2.2.2 Das Schulsystem des 20. Jahrhunderts**

Da die Politik jedoch nach wie vor mit dem bisherigen Bildungssystem nicht einverstanden war, traten in Folge von Reformdiskussionen und dem Erlass einer „*Schul- und Unterrichtsordnung für allgemeine Volksschulen und für Bürgerschulen*“<sup>14</sup> 1905, neue Schultypen in Kraft. „*Die Bestimmungen gehen über die von 1869 hinaus und spiegeln die veränderten politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse wider. Die Verordnung zeigt deutlich die damalige politische Stärke der christlichsozialen Partei.*“<sup>15</sup> So wurde die dreijährige Bürgerschule, die im Anschluss an die Volksschule weiterbesucht werden konnte, zusätzlich ausgebaut. Auf Grund fehlender Vermittlung fachlicher Kenntnisse im Ausbildungsraum und erschwerter schulischer Anschlussmöglichkeiten war jedoch jener Schul-

---

<sup>10</sup> Vgl. STÖHR, 2010, S. 185f.

<sup>11</sup> Vgl. WERTH, 2017, S. 18.

<sup>12</sup> Vgl. Ebd., S. 21.

<sup>13</sup> BENISCHEK, 2006, S. 21.

<sup>14</sup> Online unter: <https://www.univie.ac.at/gonline/htdocs/upload/File/import/1603.pdf> (21.9.2017, 15:30).

<sup>15</sup> Ebd., (21.9.2017, 15:30).

typ in der Gesellschaft nicht besonders beliebt. Dies erforderte unbedingt eine weitere Reform der Mittelstufenschule.<sup>16</sup>

Zu den Hauptkritikern des Schulsystems zu Beginn des 20. Jahrhunderts zählt zweifelsohne der Sozialdemokrat und *Unterstaatssekretär für Unterricht* Otto Glöckel. In seiner Arbeit als *Unterstaatssekretär für Unterricht* zwischen 1919 und 1920 verbesserte er durch seine Reformpläne das Schulsystem der damaligen Zeit wesentlich. Seine Pläne der *neuen Mittelschule* konnten jedoch nicht mehr unter ihm verwirklicht werden. Ein zentraler Bestandteil seiner Arbeit waren die sogenannten Arbeitsschulen, die sich wesentlich von den herkömmlichen Drill- und Lernschulen unterscheiden sollten. Diese beschrieb er wie folgt: „*Arbeitsschule bedeutet, daß das Kind durch geschickte Führung des Lehrers selbst entdecken, erforschen, erarbeiten soll.*“<sup>17</sup>

Ein weiterer Reformvorschlag war, ein einheitliches Bildungssystem für alle Schulstufen einzuführen, wobei die Grund- bzw. Volksschule bis zum 10. Lebensjahr besucht werden sollte, die Allgemeine Mittelschule bis zum 14. Lebensjahr und parallel dazu die Allgemeinbildenden Oberschulen, wie etwa das Gymnasium. 1927 wurde schließlich auch der Volksschullehrplan überarbeitet und die Hauptschule geschaffen, die einen Übertritt in die Oberstufe der damaligen AHS ermöglichte.<sup>18</sup> Weiters kam es am 2. August 1927 zu einem neuen Mittelschulgesetz, womit erstmalig das österreichische Schulsystem gleichermaßen geregelt wurde. Neben der neuen Hauptschule bestanden die jeweils achtjährigen Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Frauenoberschulen, welche sich im Lehrplan lediglich durch die Fremdsprachen unterschieden.<sup>19</sup>

Ab 1934 wurden die Bildungsmöglichkeiten durch den Ständestaat jedoch wieder drastisch eingeschränkt. So wurden die Mädchen benachteiligt und im späteren Nationalsozialismus durften sie von höheren Schulen nur noch die Oberschule für Mädchen besuchen. Eine Zulassung zu einem Gymnasium war beinahe unmöglich. Es kam zur Auflösung der 1927 erlassenen Schulgesetze. Die Differenzierung der Lehrpläne der Haupt- und Mittelschulen machte das Wechseln zwischen den beiden Schultypen unmöglich.

---

<sup>16</sup> Vgl. BENISCHEK, 2006, S. 21.

<sup>17</sup> GLÖCKEL, 1928, S. 199.

<sup>18</sup> Vgl. BRANDSTEIDL, 2006, S. 9

<sup>19</sup> Vgl. SCHERMAIER, 2009, S. 20.

Jüdischen Kindern und Jugendlichen wurde zudem der Zugang zum Bildungssystem ab 1938 völlig verwehrt.<sup>20</sup> Die während des zweiten Weltkriegs verordneten Lehrpläne wurden nach 1945 abgeschafft und die Schulgesetze von 1927 traten erneut in Kraft.<sup>21</sup> Bis zu den 60er-Jahren hatte das Schulsystem mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen, wie großen Ausfällen von Lehrkräften oder zerstörten Schulgebäuden.

*„Während die Schulpolitik der ersten zehn Jahre nach Kriegsende noch stark von der Einflussnahme der Alliierten geprägt war, so bot der Staatsvertrag vom 26. Oktober 1955 der österreichischen Regierung erstmals die Möglichkeit, bildungspolitische Maßnahmen ohne Einfluss von außen zu setzen.“<sup>22</sup>*

Weitere Mängel im Bildungssystem gab es, weil sich die große Koalition zwischen der ÖVP und SPÖ hauptsächlich um den wirtschaftlichen Wiederaufbau kümmerte und sich die beiden Parteien über viele Bildungsfragen uneinig waren. Ein zentraler Punkt war hierbei die Mittelstufe. Während die ÖVP für drei verschiedene Schultypen warb, wollte die SPÖ die Gesamtschule einführen. 1962 kam es dann durch die Erneuerung der Schulgesetze, welche am 25. Juli desselben Jahres neue rechtliche Regelungen erließen, zu einem erheblichen Aufschwung in der Schulpolitik.<sup>23</sup> Das eingeführte *„Schulorganisationsgesetz (SchOG), das Schulaufsichtsgesetz, das Schulpflichtgesetz, das Privatschulgesetz und die Religionsunterrichts-Novelle“<sup>24</sup>* waren Teile jener neuen Rechtsgrundlage für Bildung. Bei jenem bildungspolitischen Umbruch mussten die führenden Parteien große Kompromissbereitschaft zeigen, wie folgend veranschaulicht wird.

*„Während die ÖVP sich bei der Beibehaltung mehrerer Schultypen in der Mittelstufe durchsetzte sowie die finanzielle Förderung (auch konfessioneller) Privatschulen erreichte, konnte die SPÖ die Frage des neunten Schuljahrs durch die Schaffung des Polytechnischen Lehrgangs für sich entscheiden.“<sup>25</sup>*

---

<sup>20</sup> Vgl. Online unter: <https://www.univie.ac.at/gonline/htdocs/upload/File/import/1603.pdf> (25.9.2017, 13:40).

<sup>21</sup> Vgl. HOLZNER, 1990, S. 113.

<sup>22</sup> STREBLER, 2008, S. 87.

<sup>23</sup> Vgl., Ebd., S. 90.

<sup>24</sup> Ebd., S. 91.

<sup>25</sup> Vgl., Ebd., S. 94.

	ÖVP	SPÖ
<b>Volksschulen in größeren Orten und auf dem Lande</b>	5-klassig 6.-11. Lebensjahr 1.-9. Schuljahr	4-klassig 6.-10. Lebensjahr 1.-9. Schuljahr
<b>Mittelstufe</b>	4-klassige Hauptschule nach dem 5. Schuljahr der Volksschule	Allgemeine Mittelschule mit 5 aufsteigenden Klassen schließt an das 4. Schuljahr der Volksschule an
	8-klassige Mittelschule nach dem 5. Schuljahr der Volksschule	Bereitet im 9. Schuljahr für den Übertritt ins Berufsleben vor; entspricht durch innere Differenzierungsmaßnahmen den Begabungsrichtungen
<b>Gymnasien</b>	Die allgemeinbildenden Mittelschulen sind 8-klassige Lehrveranstaltungen mit einer vierjährigen Unterstufe und einer vierjährigen Oberstufe	Die allgemeinbildenden Obermittelschulen umfassen mindestens vier Schuljahre

Tabelle 1: Politische Vorstellungen für das Schulsystem der ÖVP und SPÖ (1962)<sup>26</sup>

Zwei Jahre später legte zudem eine weitere Regelung die Teilung des Schuljahres in zwei Semester bzw. die Einteilung der Ferien und Unterrichtszeiten fest.<sup>27</sup> In weiterer Folge wurde noch zunehmend versucht, speziell Kinder und Jugendliche der unteren gesellschaftlichen Schicht zu fördern. Erreicht wurde dies unter anderem durch Abschaffung des Schulgeldes sowie die Einführung kostenloser Schulbücher, Schülerfreifahrten und Schülerbeihilfen. Neben dem Leitgedanken des Unterrichtsministers Heinrich Drimmel und dessen Nachfolger Theodor Piffli-Percevic der ÖVP „*Jedem Bezirk sein Gymnasium*“<sup>28</sup>, wurden die Gesamtschule und die Ganztagschule getestet.<sup>29</sup>

Als weiterer Entwicklungspunkt in unserem Schulsystem zählt auch die Einführung der Berufsbildenden Höheren Schulen. Ab der ersten Republik und während der Zeit des Nationalsozialismus wurde der Berufsbildung ein höheres Interesse eingeräumt, da spezielle Fachkräfte ausgebildet werden sollten. Dieser Schultyp erlebte nach vorheriger Vernachlässigung in den 60er-Jahren eine enorme Reform. Erwähnenswert ist aber, dass auch diese Schulform ihre Wurzeln bereits zu Zeiten Maria Theresias hatte. Mit 1962 erhielten die

<sup>26</sup> BERANEK, 2000, S. 40.

<sup>27</sup> Vgl. STREBLER, 2008, S. 94.

<sup>28</sup> KARNER, 2012, S. 33.

<sup>29</sup> Vgl., Ebd., S. 33.

höheren Bildungsschulen (HTL, HAK, HLW/T, BHS, BMS und BS) die Organisation, wie wir sie noch heute kennen. Mit dieser neuen Gestaltung erfuhren die berufsbildenden Schulen ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts schließlich auch einen enormen Zulauf und deren Schülerinnen- und Schülerzahlen stiegen bedeutend.<sup>30</sup> Die *Berufsbildenden Mittleren Schulen* (BMS) waren Fach- und Handelsschulen, in denen unterschiedliche fachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten erlangt werden konnten. Der Unterschied zu den zwei Jahre länger dauernden *Berufsbildenden Höheren Schulen* (BHS) ist, dass es keine Reife- oder Diplomprüfung am Ende der Schullaufbahn gibt.<sup>31</sup>

Eine weitere Erneuerung war die Verlängerung der Schulpflicht auf neun Unterrichtsjahre und die damit zusammenhängende Einführung des *Polytechnischen Lehrgangs*, welcher 1996 in die *Polytechnische Schule* umbenannt wurde.<sup>32</sup>

In den 70er-Jahren wurde im Schulsystem vor allem auf gesellschaftlicher Basis ein Fortschritt verzeichnet. Dieser ist nicht nur darauf zurückzuführen, dass alle öffentlichen Schulen unentgeltlich gemacht wurden, sondern basiert auch darauf, dass beide Geschlechter dieselben Bildungsmöglichkeiten in Anspruch nehmen konnten, was auch durch die Einführung der Koedukation evident wurde.<sup>33</sup>

Des Weiteren erfolgte eine Umstrukturierung der damaligen Mittelschule:

*„Die Mittelschule wurde in ‚Allgemeinbildende höhere Schule‘ (AHS) umbenannt. Sie besteht nunmehr in drei Formen, als Gymnasium, als Realgymnasium und als Wirtschaftskundliches Realgymnasium für Mädchen, die sich in der Oberstufe jeweils weiter – und stärker als bis dahin – differenzieren.“<sup>34</sup>*

---

<sup>30</sup> Vgl. KÖRBLER, 2009, S. 11f.

<sup>31</sup> Vgl. SCHERMAIER, 2009, 20ff.

<sup>32</sup> Bundesgesetz, mit dem das SchOG geändert wird. BGBl. Nr. 766/1996, Z 1-2, Z 16-19, Z 22-29.

<sup>33</sup> Vgl. 5. SchOG-Novelle. Bundesgesetz vom 29. April 1975. BGBl. Nr. 323/1975, Art. I, Z 2.

<sup>34</sup> Online unter: [https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Das\\_Schulorganisationsgesetz\\_1962](https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Das_Schulorganisationsgesetz_1962) (6.10.2017, 11:10).



1982 kam es in weiterer Folge zu einer Erneuerung des Schulorganisationsgesetzes durch die Einführung der Leistungsgruppen in den Hauptfächern Deutsch, Mathematik und Englisch. Diese wurden mit dem Schuljahr 1984/85 zum ersten Mal getestet.<sup>35</sup> In den darauffolgenden 90er-Jahren wurde ein Schulautonomieprogramm durchgesetzt, das den Schulen in gewisser Weise selbst die Entscheidung darüber ermöglichte, wie sie die Lehrpläne umsetzten.<sup>36</sup>

### **2.2.3 Das Schulsystem des 21. Jahrhunderts**

Unser Schulsystem unterliegt einem wandelnden Prozess. So wie sich die Gesellschaft im Laufe der Zeit immer weiter verändert, entwickelt sich auch das Bildungswesen fort. Seit der Jahrtausendwende gab es dahingehend weitere wichtige Reformen. Die unterschiedlichen Ansichten darüber, welches Schulsystem das bestmögliche wäre, sind bis heute ein Streitpunkt zwischen den verschiedenen politischen Parteien. Für sämtliche Entscheidungspunkte im Bildungswesen ist das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung mit dem Unterrichtsministerium verantwortlich, wobei sämtliche Gesetzgebungen und Verantwortungsbereiche geregelt sind. Während die AHS parallel weiter bestand, wurde mit dem Abschaffen der Hauptschulen 2015/16, wie auch schon damals 1927 (siehe 2.2.2), das Konzept der Neuen Mittelschule (ab 2008 als Schulversuch und 2012 als Regelschule) wieder aufgegriffen.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Vgl. 7. SchOG-Novelle. Bundesgesetz vom 30. Juni 1982. BGBl. Nr. 365/1982, Art. I.

<sup>36</sup> Vgl. 14. SchOG-Novelle. Bundesgesetz, mit dem das SchOG und die 12. SchOG-Novelle geändert werden. BGBl. Nr. 323/1993, Art. I, Z 2.

<sup>37</sup> Vgl. Online unter: <https://www.bmb.gv.at/schulen/bw/nms/index.html> (24.1.2018, 14:40).

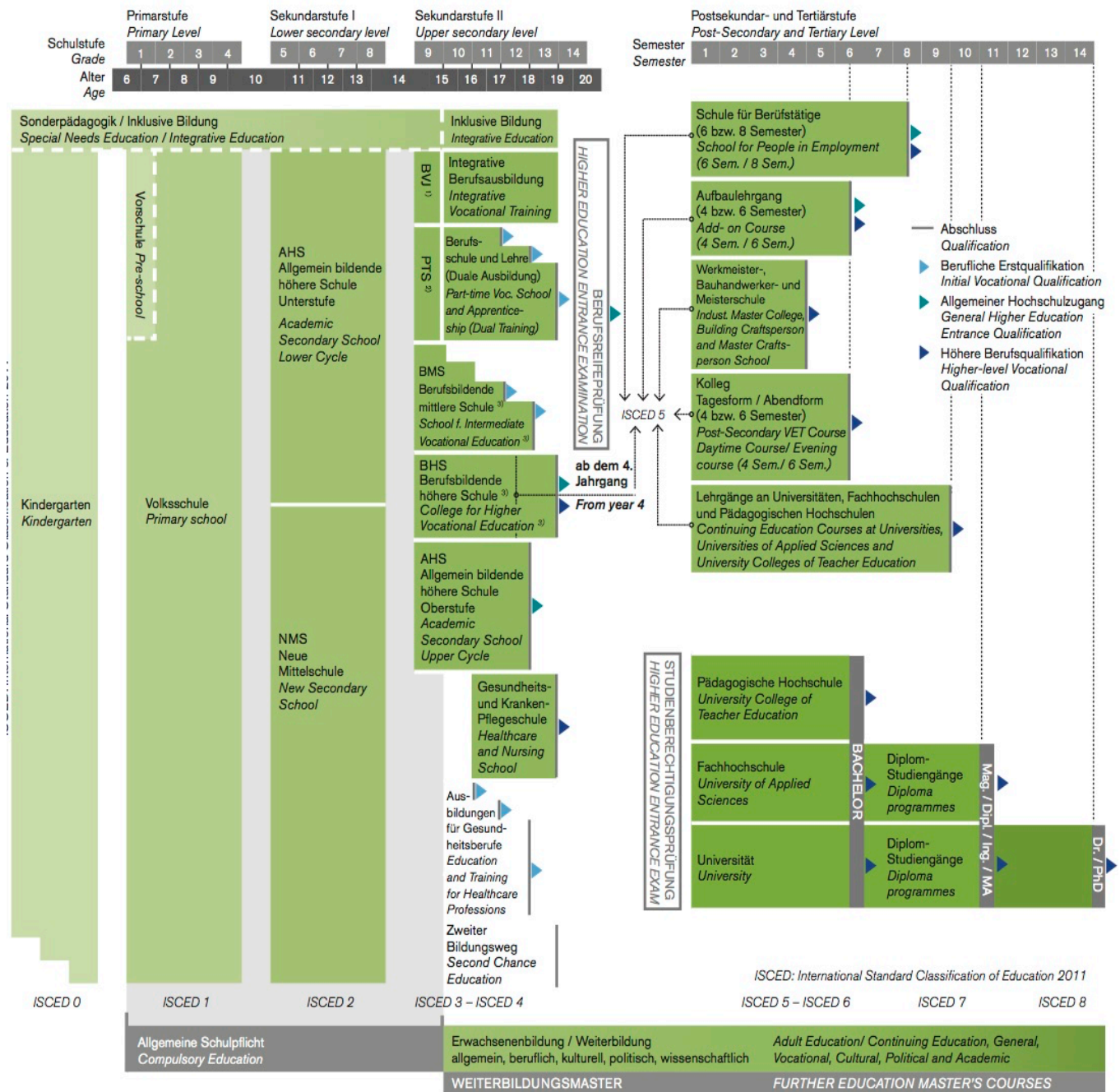


Abbildung 1: Das aktuelle österreichische Bildungssystem seit 2017<sup>38</sup>

Eines der aktuellsten Vorhaben im Bildungswesen ist die sogenannte NOST, die die gesamte Oberstufe in ein modulares System verwandelt und dadurch sogenanntes Sitzenbleiben, also das Wiederholen eines Schuljahres aufgrund zu vieler negativer Noten, nicht mehr möglich macht. Mit dem aktuellen Schuljahr 2017/18 ist diese an mittleren und höheren Schulen von mindestens dreijähriger Dauer mit der beginnenden zehnten Schulstufe möglich. „Durch das Schulrechtsänderungsgesetz 2016 besteht die Möglichkeit, dass die

<sup>38</sup> Bundesministerium für Bildung, Sektion II, 07/2017, vereinfachte Darstellung.

*Schulleitung – nach Anhörung des SGA – durch Verordnung den Start der NOST schulautonom auf das Schuljahr 2018/19 bzw. 2019/20 verlegt (Opt-out Modell).<sup>39</sup> Mit dieser Einführung wurden auch die Lehrpläne verändert und danach ausgerichtet.<sup>40</sup>*

## **2.3 Entwicklung der Mathematikdidaktik**

### **2.3.1 Felix Klein**

Für einen bedeutenden Meilenstein in der Mathematikdidaktik sorgte definitiv Felix Klein. Der preußische Ministerialdirektor des Kultusministeriums Friedrich Althoff wusste von den besonders herausragenden Leistungen Kleins und versuchte deshalb im März 1885, ihn für die Universität in Göttingen anzuwerben, um daraus einen Stützpunkt für Mathematik und Naturwissenschaften zu schaffen. 1893 wurde dort schließlich auch unter Einfluss Kleins der erste Lehrstuhl für Mathematikdidaktik gegründet.<sup>41</sup>

*„Kleins schulpolitische Aktivitäten weiteten sich in den folgenden Jahren noch weiter aus. Auf dem IV. Mathematikerkongreß 1908 in Rom wurde dem nicht anwesenden Klein der Vorsitz der dort gegründeten Internationalen Mathematischen Unterrichtskommission (IMUK) übertragen.“<sup>42</sup>*

Mit seinen Vorschlägen dazu, wie die Schulmathematik der jungen Generation noch besser nähergebracht werden kann, entwickelte Felix Klein bei der Meraner Konferenz 1905 mit einer Gruppe deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ) ein fortschrittliches Konzept.<sup>43</sup> Basierend darauf verfasste er das Buch *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus*, womit er Lehrerinnen und Lehrern eine optimale Vorbereitung auf ihren Beruf lieferte. Dies wurde von sämtlichen Pädagogen sehr geschätzt und auch andere Fachrichtungen nahmen sich Felix Klein zum Vorbild und arbeiteten daraufhin daran, das Studium für

---

<sup>39</sup> Online unter: <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/ba/nost/faq.html> (26.5.2018, 16:40).

<sup>40</sup> Vgl. Ebd.

<sup>41</sup> Vgl. SCHAPPACHER, KNESER, 2013, S. 4ff.

<sup>42</sup> HASHAGEN, 2003, S. 359.

<sup>43</sup> Vgl. MESCHKOWSKI, 2013, S. 217.

Lehrkräfte zu reformieren und anzupassen. Der Autor Herbert Meschkowski schreibt zudem in seinem Buch über Felix Klein *„Klein war immer dabei, wenn es um die Organisation der Lehrerbildung und der Schulmathematik ging, und wurde der Leiter der deutschen Abteilung der IMUK (der internationalen Mathematischen Unterrichtskommission) [...] Wir sehen daher einigen Grund, bei der Würdigung der Leistungen Kleins seinen Einsatz für die Bildungsprobleme an den Anfang zu stellen.“*<sup>44</sup>

### **2.3.2 Mathematische Vereinigungen und Kongresse**

*„In einem bestimmten Sinn kann man sich die Mathematik nur selbst beibringen, und jemanden unterrichten, kann nur heißen, günstige Bedingungen dafür zu schaffen, dass der andere sich selbst unterrichten kann.“*<sup>45</sup>

Im 19. Jahrhundert erlebte die Mathematik in der Wissenschaft einen Interessensaufschwung. So wurden in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts immer mehr mathematische Vereinigungen gegründet. Hierfür wurden Tagungen und Zusammenkünfte verschiedenster international anerkannter Mathematiker zum Austausch wissenschaftlicher Neuheiten organisiert. Eine dieser Vereinigungen, die rasch an internationalem Interesse gewann, war die nach mehreren misslungenen Anläufen 1890 gegründete Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), zu der 1901 bereits 63 österreichische Mitglieder zählten.<sup>46</sup>

Wie im vorangegangenen Kapitel 2.3.1 ersichtlich, zählt auch die IMUK zu den ersten mathematischen Kommissionen. Dahinter steckte eine Organisation, die auf internationaler Basis Studien zum mathematischen Unterricht aufstellte und verglich.<sup>47</sup> Ihr Ziel war es, vor allem die Lehrerausbildung zu reformieren, da die Kluft zwischen Hochschulmathematik und Schulmathematik zu groß war. Dies war für Felix Klein bereits seit vielen Jahren ein Anliegen, wie in mehreren Gutachten um die Jahrhundertwende ersichtlich wird.<sup>48</sup> Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts besuchten angehende Lehrerinnen und Lehrer Universitäten für Mathematik, erfuhren aber keine pädagogisch und didaktisch relevante Ausbildung.

---

<sup>44</sup> MESCHKOWSKI, 2013, S. 200.

<sup>45</sup> REVUZ, 1980, in: REINDL, 2016, S. 96.

<sup>46</sup> Vgl. SCHAPPACHER. KNESER, 2013, S. 4ff.

<sup>47</sup> Vgl. HASHAGEN, 2003, S. 360.

<sup>48</sup> Vgl. SCHUBRING, 2007, S. 123ff.

Traten sie jedoch später in die Schule über, mussten sie sich mit der Elementarmathematik auseinandersetzen, die sie schließlich ihren Schülerinnen und Schülern beibringen sollten.

Die IMUK leistete Anfang des 20. Jahrhunderts große Arbeit im mathematischen Schulwesen, was bis heute spürbar ist. Im Laufe der Zeit musste die Kommission jedoch mit einigen Tiefschlägen, wie der Auflösung 1920, kämpfen. Erst nach dem zweiten Weltkrieg, genauer gesagt 1952, wurde sie neu als *International Commission on Mathematics Instruction* (ICMI) aufgestellt. Bis heute gibt es Tagungen und Kongresse dieser Kommission, bei denen über mathematisch didaktische Probleme, Neuheiten etc. diskutiert wird.<sup>49</sup>

Es sollte jedoch nicht nur die Ausbildung für Lehrkräfte reformiert werden, sondern auch die mathematische Schulbildung.

*„1904 hatte die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNA) auf Vorschlag Kleins eine Unterrichtskommission gebildet, um konsensfähige Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht – die sogenannte Breslauer Kommission – auszuarbeiten, um so mit einem Curriculumvorschlag für Mathematik und Naturwissenschaften zusammen der Reformbewegung eine neue breitere Plattform zu geben.“<sup>50</sup>*

### **2.3.3 Didaktische Fortschritte ab dem 20. Jahrhundert**

Zu diesen Fortschritten zählten speziell Themengebiete wie Funktionen, die Analysis und, für höhere Schulen, die Integralrechnung, die in die Lehrpläne integriert wurden, wobei letztere im Gegensatz zur Differentialrechnung weniger angenommen wurde. 1925 erreichten schließlich die Didaktiker, dass in den letzten beiden Klassen der Gymnasien Flächen- und Rauminhalte, von Parabeln beispielsweise, zu berechnen waren.<sup>51</sup>

Durch David Hilbert und sein 1899 erschienenes Buch *Grundlagen der Geometrie*, worin es um die Axiomatisierung der Euklidischen Geometrie geht, traten wenige Jahre später immer mehr strukturtheoretische Gesichtspunkte in der Mathematik in den Vordergrund, welche auch im Schulunterricht zu spüren sind. Mit der sogenannten *New Math* (Neue Mathematik) in Folge des Sputnik-Schocks 1957 wurden sämtliche Lehrpläne im internationa-

---

<sup>49</sup> Vgl. SCHUBRING, 2007, S. 127.

<sup>50</sup> Ebd., S. 125.

<sup>51</sup> Vgl. MESCHKOWSKI, 2013, S. 217.

len Raum überarbeitet. Im Zuge dessen wurden die Mengenlehre und die Aussagenlogik ab der Grundschule in den Mathematikunterricht eingeführt. Zudem erhöhten Regierungen enorm die finanziellen Mittel für den naturwissenschaftlichen sowie mathematischen Unterricht.<sup>52</sup>

Wegen des wachsenden Interesses an der Mathematikdidaktik und am Mathematikunterricht entstanden nach dem Zweiten Weltkrieg sogar eigene didaktische Zeitschriften, wie *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)* ab 1948/49 oder ab 1955 *Der Mathematikunterricht*. In den weiteren Jahren kamen noch andere hinzu, auf welche in dieser Arbeit jedoch nicht weiter eingegangen wird.<sup>53</sup>

Martin Glatfield zitiert das Buch des Mathematikers F. Gärtner zum Thema *Methodik des Rechenunterrichts* aus dem Jahr 1958 folgendermaßen: „*Der Unterstufenunterricht in Mathematik unterscheidet sich vom Volksschulrechnen nicht so sehr durch die Sachgebiete als vielmehr durch die Darstellungsweise, die bestimmt wird von der Zielsetzung des Gymnasiums, eine ‚wissenschaftliche Grundbildung‘ zu vermitteln.*“<sup>54</sup> Daran ist zu erkennen, dass Mitte des 20. Jahrhunderts der Fokus sehr stark darauf lag, wie der Übergang der Volksschule in das Gymnasium für Schülerinnen und Schüler in der Mathematik bestmöglich gestaltet werden konnte.

Da zu dieser Zeit auch auf psychologischer Ebene bereits große Fortschritte erreicht wurden, beispielsweise durch Piaget, herrschte die Meinung, man solle Kinder „*einen kleinen Bereich ‚echter Mathematik‘ vermitteln oder ihnen zumindest ‚auf einem Gebiet einen gewissen Einblick in die Methode der modernen abstrakten Mathematik‘ verschaffen.*“<sup>55</sup> Wie wichtig es den damaligen Mathematikern bereits war, eine bestmögliche Vermittlung der Mathematik in höheren Schulen zu schaffen, beschrieb Glatfields ebenfalls.<sup>56</sup>

Ab den 70er-Jahren traten Mathematiker wie zum Beispiel Hans Freudenthal, Heinrich Winter und Martin Wagenschein ins Licht der Mathematikdidaktik und lieferten neue didaktische Ansätze. Dabei kristallisierten sich drei Richtungen heraus, nämlich die *Traditi-*

---

<sup>52</sup> Vgl. HEFENDEHL-HEBEKER, REZAT, 2015, S. 138.

<sup>53</sup> Vgl. ABLEITINGER, 2017, S. 3.

<sup>54</sup> GÄRTNER, 1958, in: GLATFIELD, 1967, S. 45.

<sup>55</sup> Ebd., S. 46.

<sup>56</sup> Ebd., S.47.

onelle Mathematik, die *Neue Mathematik* und die *Didaktik Wagenscheins und Wittenbergs*. Unter der *Traditionellen Mathematik*, die bis in die 60er-Jahre Standard war, wird jene Lehrform verstanden, die Individuen „im Sinne des deutschen Idealismus und Humanismus“<sup>57</sup> schaffen wollten. Die Autoren Tietze, Klika und Wolpers beschrieben den Unterrichtsaufbau dieser Form folgendermaßen: „Der Lehrer trägt *Musteraufgaben und Theorieteile vor oder entwickelt sie in einem mehr oder weniger straff geführten fragend-entwickelten Unterricht. Die Schüler rechnen Übungsaufgaben.*“<sup>58</sup> Mit diesem neuen Ansatz hatten die Schülerinnen und Schüler in der Mitte des 20. Jahrhunderts große Schwierigkeiten, die Mathematik zu verstehen, und so wurde auch eine Überarbeitung der Schulbücher bei den Reformdiskussionen zu jener Zeit angedacht.

Ab Mitte der 60er-Jahre kam die *Neue Mathematik* (= *New Math*) auf, die der Schülerin oder dem Schüler als fertiges und abgeschlossenes Produkt präsentiert wurde, wobei Inhalt, Sequenzierung und Ausdrucksweise den Anfängervorlesungen der Universitäten ähnlich waren. Dies wurde von Didaktikern wie Freudenthal enorm kritisiert.

Neue Lösungsvorschläge lieferten schließlich Wagenschein und Wittenberg mit dem Grundsatz, mehr auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler eingehen zu müssen, und traten für ein genetisch-sokratisches Lehren ein. Dabei solle von einer Überfüllung stofflicher Systematik und dem Prinzip der Mathematik als *Fertigprodukt* weggegangen und eher versucht werden, den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, die Mathematik neu zu entdecken und sie als *Mathematik-Machen* anzusehen. Die Arbeiten jener Didaktiker führten dazu, dass ab Mitte der 70er-Jahre ein weiteres Umdenken und Forschen in der Unterrichtslehre stattfand, was bis heute von großer Relevanz ist. An den meisten Universitäten wurden Lehrstühle für die Mathematikdidaktik gegründet und Vereinigungen von Mathematikdidaktikern treffen sich jährlich zu Tagungen, um ein noch weitreichenderes Forschen möglich zu machen.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> TIETZE, KILKA, WOLPERS, 1997, S. 4.

<sup>58</sup> Ebd. S. 5.

<sup>59</sup> Vgl. Ebd., S. 5ff.

## 2.4 Die gesellschaftspolitische Entwicklung der Bildung

Um Teil der gehobenen Gesellschaft zu sein, war es damals wie heute wichtig, bestimmtes Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erlangen, mit denen man berufliches und soziales Ansehen erreichen kann. Dafür war es vielen Eltern schon immer ein großes Anliegen, ihren Kindern eine bestmögliche Ausbildung zu verschaffen. In erster Linie waren Schulen schon vor hunderten Jahren Ausbildungsstätten, durch die Kinder und Jugendliche größere Chancen in ihrem zukünftigen Berufsleben erhalten sollten. *„Als gesellschaftlich organisierte Sozialinstitution“*<sup>60</sup>, wie wir sie auch heute kennen, wurde sie erst ab dem 18. Jahrhundert mit den thesesianischen Schulreformen anerkannt. Mit der Einführung verschiedener Schultypen und dem flächendeckenden Bau von Schulen sowie dem Bildungszugang auch für Mädchen sollte Bildung kein Fremdbegriff mehr für das Volk sein.<sup>61</sup> Die Entwicklung des Schulwesens ist jedoch während all der Zeit immer eng mit den Veränderungen in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft verknüpft. Dieser Standpunkt ist im 19. und 20. Jahrhundert deutlich erkennbar. Der Hauptgrund für sämtliche Reformen in der Bildungspolitik war über all die Jahre ein kritisches Hinterfragen des Schulsystems.

### 2.4.1 Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 19. Jahrhunderts

*„Das deutsche Gymnasium des 19. Jahrhunderts war zugleich ‚soziale Leiter‘ wie auch ‚soziale Barriere‘ (K.-E. Jeismann), es ermöglichte Angehörigen der unteren Schicht und der unteren Mittelschicht einen – wenn auch in der Regel sehr mühsamen – sozialen Aufstieg über das Medium der Bildung, doch das besonders gegen Ende des Jahrhunderts sehr restriktiv gehandhabte Berechtigungswesen konnte diesen Aufstieg wiederum begrenzen oder wenigstens stark abbremsen.“*<sup>62</sup>

Das Ziel, Abitur zu machen, um danach an die Universität zu gehen oder gar in den Staatsdienst überzutreten, erreichte jedoch nur ein sehr kleiner Teil der Bevölkerung. Weiters herrschte dazumal noch keine Gleichberechtigung der Geschlechter, da der (Aus-)Bildung von Mädchen wenig Interesse entgegengebracht wurde. Erst mit den bürgerlichen Frauenbewegungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden Politiker aufgefordert, Mädchen die-

---

<sup>60</sup> BENISCHEK, 2006, S. 19.

<sup>61</sup> Ebd., S. 19.

<sup>62</sup> Ebd., S. 19.



selben Voraussetzungen wie für Knaben zu schaffen.<sup>63</sup> Nach großen anfänglichen Schwierigkeiten wurde 1892 das erste Mädchengymnasium in Österreich gegründet, wo auch Mädchen erstmalig die Reifeprüfung absolvieren konnten. Wenige Jahre später, also 1896, gelang es dem „*Verein für erweiterte Frauenbildung*“<sup>64</sup>, dass Mädchen die Reifeprüfung an Knabengymnasien ablegen durften und ab 1897/98 sogar an der Universität zugelassen wurden.<sup>65</sup>

## **2.4.2 Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 20. Jahrhunderts**

Ein weiterer Kritikpunkt an den Schulen zur Jahrhundertwende war der, dass sie hauptsächlich durch die katholische Kirche geprägt waren, weswegen der Katechismus eine erhebliche Rolle neben dem Erwerb von Grundkenntnissen in Lesen, Schreiben und Rechnen spielte. Obwohl die Kirchenschulen bereits abgeschafft worden waren, war die Art der Wissensvermittlung noch immer fast dieselbe. Man orientierte sich dabei an der herbartianistischen Formenlehre<sup>66</sup> sowie an einem bloßen Auswendiglernen ohne jegliche intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema. Nach und nach entfernten sich viele Pädagogen jedoch von diesem Ansatz und wandten sich hin zu dem Versuch, weltliche Gemeinschaftsschulen zu fördern, wobei die Pädagogik darauf abzielte, die Bedürfnisse der Kinder zu unterstützen. Vom Buch *Das Jahrhundert des Kindes* von Ellen Key (1849-1926) wurden zahlreiche Didaktiker beeinflusst und so verschwand der Ansatz, dass Kinder als *kleine Erwachsene* mit Drill und übermäßiger Disziplin behandelt werden sollten.<sup>67</sup> Als Vertreterin dieses Konzepts gilt heute beispielsweise Maria Montessori, die das Paradebeispiel für die Reformpädagogik ist. Auch in politischen Kreisen wurde das Bildungsthema immer wieder für Wahlzwecke verwendet. So warb die SPD bei der Reichswahl 1924 dafür, dass

---

<sup>63</sup> Vgl. BIERMANN, 2009, S. 80ff.

<sup>64</sup> SEEBAUER, 2007, S. 63.

<sup>65</sup> Vgl. MAZOHL-WALLNIG. FRIEDRICH, 2001, S. 16f.

<sup>66</sup> Bei dem von Johann Herbart entwickelten Erziehungsstil handelt es sich um ein pädagogisches System, wobei „*die Förderung des ‚sittlichen Charakterstärke‘ des Individuums*“ im Zentrum steht. Das sittliche Handeln eines Einzelnen soll dabei vom Pädagogen angeleitet und unterstützt werden. Vgl. RAITHEL. DOLLINGER. HÖRMANN, 2009, S. 132.

<sup>67</sup> Vgl. GRAUMANN, 2002, S. 19.

der Unterricht endlich für Schülerinnen und Schüler lebensnahe und praktisch orientiert gestaltet werden sollte. Untermuert wurde dieser Gedanke mit folgendem Wahlplakat.<sup>68</sup>



Abbildung 2: Wahlplakat der SPD zur Reichstagswahl 1924<sup>69</sup>

Während der Zeit der ersten Republik machte sich auch der sozialdemokratische Schulreformer Otto Glöckel einen Namen. Als Staatssekretär konnte er nach dem ersten Weltkrieg einige Schulreformen durchsetzen. Beispiele dafür sind die Einheitsschule für 10- bis 14-jährige Kinder, Arbeiterschulen, finanzielle Förderungen für sozial Schwächere oder die Chancengleichheit für Mädchen und Knaben im Bildungswesen. Diese Vorhaben waren jedoch der Christlichsozialen Partei ein Dorn im Auge und wurden folglich nach der Koalitionsregierung ab 1927 zum Teil verhindert. Sichtbar wurde dies bei der Einführung des Haupt- und Mittelschulgesetzes, wodurch es zu einer Dreiteilung der Schulen in Volks-, Haupt- und Mittelschule kam.<sup>70</sup>

<sup>68</sup> Vgl. WERTH, 2017, S. 18ff.

<sup>69</sup> Ebd., S. 19.

<sup>70</sup> Vgl. Online unter: [http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker\\_aw.pdf](http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker_aw.pdf) (9.10.2017, 11:00).

Ein weiterer Kritiker der Schule, wie sie bisher stattgefunden hatte, war Ernst Heywang, der mit seiner Ausgabe *Was ist Arbeitsschule? Antwort in Lehre und Beispiel* im *Langensalza: Friedrich Mann's Pädagogisches Magazin* aus dem Jahr 1927 heftige Einwände gegenüber der Mathematikpädagogik sowie auch den Schulaufgaben vorbrachte. Dabei lehnt er den, seiner Meinung nach, realitätsfernen Unterricht deutlich ab und fordert Mathematikaufgaben, die viel lebensnaher sind und die Selbsttätigkeit des Kindes fördern sollen.<sup>71</sup>

Ab Beginn der 30er-Jahre kam es jedoch nicht zu einer Besserung, sondern das genaue Gegenteil trat ein. Das Schulwesen wurde durch den aufkommenden Austrofaschismus und Ständestaat militarisiert. Dahingehend wurde die Schulstruktur so verschärft, dass der bildungspolitische Kern der Sozialdemokraten gestrichen wurde und in Folge dessen die Leistungsanforderungen an die Schülerinnen und Schüler drastisch erhöht wurden. Die Erziehung im Unterricht erfolgte nun im *vaterländisch-österreichischen* Sinn mit großem Einfluss der Kirche und erneuten Einschränkungen für Mädchen, da das konservative Bild der Frau verfolgt wurde.<sup>72</sup> Durch die Macht der christlichen Konfession wurde die Schule ab 1934 als wichtiges Trägermedium ausgenutzt, um den Antisemitismus in der Gesellschaft zu verbreiten. Bereits in den Volksschulen mussten jüdische Kinder zunächst mit starker Diskriminierung, sogar dem Ausschluss vom Unterricht ab dem Jahr 1937 kämpfen.<sup>73</sup> Nachdem die Nationalsozialisten auch in Österreich die Macht übernommen hatten und der Anschluss an Deutschland erfolgt war, griffen sie auch in die Schulorganisation ein, indem jüdische Lehrerinnen und Lehrer entlassen wurden und jüdische Kinder nur mehr separate Schulen besuchen durften. Das österreichische Schulsystem wurde an das deutsche angepasst. In Folge dessen wurden auch die Lehrbücher ideologisch nationalsozialistisch ausgerichtet. Vor allem in Fächern wie Biologie, Geschichte und Geografie nahm die NS-Ideologie durch ihre Rassenlehre enormen Einfluss auf die Bildung der Schülerinnen und Schüler. Der Machthaber Adolf Hitler beschrieb 1925 in seinem Buch *Mein Kampf* seine Vorstellungen von Schulbildung wie folgt:

---

<sup>71</sup> Vgl. WERTH, 2017, S. 23ff.

<sup>72</sup> Vgl. Online unter: [http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker\\_aw.pdf](http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker_aw.pdf) (9.10.2017, 15:05).

<sup>73</sup> Vgl., Ebd., (9.10.2017, 15:05).

„Die gesamte Bildungs- und Erziehungsarbeit des völkischen Staates muß ihre Krönung darin finden, daß sie den Rassesinn und das Rassegefühl instinkt- und verstandesmäßig in Herz und Gehirn der ihr anvertrauten Jugend hineinbrennt [...].“<sup>74</sup>

Die Leibeserziehung galt als sehr wichtiges Fach, da die jungen als Vorbereitung für die Zukunft zu starken Soldaten herangebildet werden sollten.<sup>75</sup> In besonderem Hinblick auf die Mathematik schreiben die Autoren Schappacher und Kneser Folgendes: „Die Einstellung des Nationalsozialismus zur Mathematik war insgesamt gekennzeichnet durch die Ambivalenz zwischen ideologischer Verachtung und praktischer Anerkennung ihrer Unentbehrlichkeit.“<sup>76</sup> Diese spürbare Ambivalenz ebenso wie der von den Rassengesetzen festgelegte Ausschluss jüdisch stämmiger Menschen vom öffentlichen Leben sorgte dafür, dass ab 1933 die Zahl der Studenten für Mathematik deutlich rückläufig war.<sup>77</sup>

Nach Ende des Zweiten Weltkriegs begannen auch im Schulsystem große Aufräumarbeiten. Es herrschte großer Lehrermangel, Schulen mussten neu aufgebaut und die Lehrpläne revidiert werden. Nach einer anfänglichen Entnazifizierung unter den Lehrkräften herrschte schließlich 1947/48 die Notwendigkeit, zumindest *minderbelastete* ehemalige NSDAP-Mitglieder als Lehrerinnen und Lehrer einzustellen.<sup>78</sup> Etwa ein Jahrzehnt später gelang es der Politik, das Schulsystem wieder in die richtige Richtung zu lenken und mit den neuen Schulgesetzen für klare Strukturen zu sorgen. Bemerkenswert ist dabei, dass der Gesellschaft immer bewusster wurde, wie wichtig eine Schulausbildung für das zukünftige Leben ist. In den Jahren zuvor war es noch eher üblich gewesen, dass lediglich die reiche Schicht eine höhere Bildung genießen durfte und die ärmere Gesellschaft nur eine Grundschulausbildung erlangte. Durch die Reformen Mitte des 20. Jahrhunderts, z.B. der Abschaffung des Schulgeldes, kostenlose Schulbücher und finanzielle Unterstützung, wurde erreicht, die Kluft beim Bildungszugang in hohem Maße zu schließen.<sup>79</sup>

---

<sup>74</sup> HITLER, 1925, in: DETJEN, 2013, S. 88ff.

<sup>75</sup> Vgl. BENISCHEK, 2006, S. 28.

<sup>76</sup> SCHAPPACHER. KNESER, 2013, S.17.

<sup>77</sup> Ebd., S. 18ff.

<sup>78</sup> Vgl. Online unter: [http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker\\_aw.pdf](http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker_aw.pdf) (9.10.2017, 17:35).

<sup>79</sup> Vgl. STREBLER, 2008, S. 94.

„Zusammenfassend kann die Bildungspolitik in der Zweiten Republik folgendermaßen dargestellt werden: Die Bildungspolitik wurde nicht nur vom Wandel des Stellenwertes des Bildungswesens gesteuert, sie wurde auch von historischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und demographischen Veränderungen beeinflusst.“<sup>80</sup>

Die Bildungsentwicklung seit Ende des Zweiten Weltkriegs kann in drei Phasen gegliedert werden. Die erste Phase endet Anfang der 60er-Jahre, als die Bildungspläne revidiert wurden. Die anschließende zweite Phase reichte bis in die 70er-Jahre, wobei die Reformvorschläge und neu eingeführten Gesetze getestet wurden. Ab diesem Zeitpunkt spricht der Autor Engelbrecht von der *Modifikation des Bildungswesens* oder der *Dritten Phase*, die bis heute anhält.<sup>81</sup>

### **2.4.3 Schulreformen und bildungspolitische Entwicklungen des 21. Jahrhunderts**

Für die heutige Gesellschaft ist die Institution Schule mehr als nur eine Bildungsstätte. Die Schule agiert mit ihren Lehrkräften als Vorbereitung auf das spätere Leben, sowohl im Alltag, als auch im Berufsleben.

Um auf internationaler Ebene die Kenntnisse und Fähigkeiten sämtlicher 15-jähriger Schülerinnen und Schüler vergleichbar zu machen, wurde mit dem Jahr 2000 die PISA-Studie von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) eingeführt und seitdem alle drei Jahre wiederholt. Während Österreich im ersten Jahr noch sehr gut abschnitt, kam es beim folgenden Antritt laut der Redaktion der Zeitung *Der Standard* zu einem großen *Absturz*, was zu erheblichen Diskussionen im Bildungsministerium führte. 2006 wurde die Ansicht des Kompetenzrückgangs jedoch auf Grund von Stichprobenfehlern bei der Analyse entkräftet, wie *Der Standard* in einem Zeitungsartikel 2007 beschrieb.<sup>82</sup>

---

<sup>80</sup> BENISCHEK, 2006, S. 33.

<sup>81</sup> Ebd., S. 34.

<sup>82</sup> Vgl. REDAKTION, 13.12.2007, in: *Der Standard*, online unter: <http://derstandard.at/3126573/Stichprobenfehler-verursachte-PISA-Absturz> (19.10.2017, 21:00).

Dieser internationale Bildungsvergleich wird jedoch nicht von allen als positiv und Chance angesehen, sondern von unzähligen Bildungsforschern, Didaktikern und Psychologen kritisiert und hinterfragt. Nach deren Meinung können unterschiedliche Länder mit verschiedenen Kulturen und Gesellschaften auf diese Weise nicht verglichen werden.<sup>83</sup>

## **2.5 Die Entwicklung der Lehrpläne seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts**

Anhand der zahlreichen Erkenntnisse unterschiedlicher Didaktiker, wie Wittmann, Piaget u.a., wurden auch die Lehrpläne immer neu ausgerichtet und an die Zeit angepasst. Demnach wurden diese inhaltlich sowie mathematisch mehrfach verändert.

Gründe für solche Lehrplanänderungen waren, sind und bleiben die Fortschritte und Veränderungen in unserer Gesellschaft und Politik. Das 20. Jahrhundert war ein Jahrhundert, das sowohl von negativen als auch positiven Ereignissen geprägt war, was zu zahlreichen Lehrplanreformen führte.

Da sich diese Diplomarbeit auf die Sekundarstufe I bezieht, fokussiert sich dieses Kapitel ebenfalls auf die Unterstufe. Um den Rahmen nicht zu sprengen, werden sämtliche Informationen darüber den Diplomarbeiten *Vergleich des Mathematikunterrichts in Österreich anhand der Lehrpläne von 1900 bis 1945*<sup>84</sup> und *Die Neue Mathematik und was von ihr übrig blieb*<sup>85</sup> entnommen sowie den Verordnungen des Rechtsinformationssystems des Bundeskanzleramts<sup>86</sup> und den aktuellen Lehrplänen von der Homepage des Unterrichtsministeriums.<sup>87</sup>

---

<sup>83</sup> Vgl. KARG, 2013, S. 101ff.

<sup>84</sup> GALLA, 2005.

<sup>85</sup> BOGENSPERGER, 2014.

<sup>86</sup> Online unter: <http://www.ris.bka.gv.at/> (18.2.2018, 15:30).

<sup>87</sup> Vgl. Online unter: [http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_unterstufe.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.xml) (19.2.2018, 17:20); und [http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_oberstufe.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.xml) (19.2.2018, 17:23); und [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp\\_neu\\_ahs\\_07.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp_neu_ahs_07.pdf) (19.2.2018, 17:27).

Auf mathematischer Ebene etablierten sich in den Lehrplänen der höheren Schulen im langen 19. Jahrhundert bereits spezielle Stoffgebiete wie elementare Geometrie und Algebra sowie einige Inhalte der Analysis.

*„Zum Stoff der Unterstufen kamen negative, irrationale und komplexe Zahlen, Logarithmen, lineare Gleichungen in mehreren Unbekannten, Folgen (damals als Progressionen bezeichnet), etwas Kombinatorik, ebene Trigonometrie und ebene analytische Geometrie mit Einschluss der Kegelschnittlinien.“<sup>88</sup>*

Ende des 19. Jahrhunderts war die Wahrscheinlichkeitsrechnung ein Thema, das in den Unterrichtsplänen nicht fehlen durfte. 1901 wurde schließlich die *„Kombinatorik und deren Anwendungen auf die Wahrscheinlichkeitsrechnung“<sup>89</sup>* in die Lehrpläne für höhere Stufen aufgenommen, wobei vier Jahre später Felix Klein darauf plädierte, sie für niedrigere Stufen einzusetzen. Mitte der 20er-Jahre wurde jedoch die Kombinatorik vernachlässigt, sie räumte somit der Statistik eine höhere Relevanz im Unterricht ein. In den NS-Lehrplänen wurde wiederum die Wahrscheinlichkeitsrechnung entfernt, dafür wurde die Statistik bereits in der 6. Schulstufe behandelt. Bis 1958 war somit die Stochastik kein bedeutender Teil des Mathematikunterrichts mehr. *„In den sechziger Jahren sprachen Veröffentlichungen der UNESCO über ‚New trends in mathematics teaching‘ wiederholt sehr eingehend die Wahrscheinlichkeitstheorie im Schulunterricht an (A. ENGEL, H. FREUDENTHAL u.a.).“<sup>90</sup>*

Weitere Kapitel, die erst mit 1905 bei den Meranern Beschlüssen oder noch später in die Lehrpläne eingebunden wurden, waren der Funktionsbegriff, Differentiation, Integration und natürlich die Mengenlehre.<sup>91</sup> Der Mathematiker und Autor Erwin Dintzl legte die Lehrziele für alle Schulstufen im Jahr 1910 fest. Die Lehrziele der damaligen Mittelstufe waren somit folgende:

*„Allgemeine Arithmetik der ersten und zweiten Operationsstufe. Potenzen und Wurzeln. Planimetrie und Stereometrie. Anbahnung des Sinnes für die wissenschaftliche Verknüp-*

---

<sup>88</sup> SCHÖPF, 2016, S. 81.

<sup>89</sup> KRENGEL, 2013, S. 486.

<sup>90</sup> Ebd., S. 486.

<sup>91</sup> Vgl. SCHÖPF, 2016, S. 81.

*fung mathematischer Einzelbegriffe und Einzelsätze in Arithmetik und Geometrie unter Verzicht auf rein deduktive Darstellung.*<sup>92</sup>

Durch Einflüsse, wie zum Beispiel das Ende des Ersten Weltkriegs und die ausgerufene Erste Republik Österreich, „*verloren nicht nur die bestehenden Lehrplaninhalte und Formulierungen ihre Richtigkeit und Relevanz, sondern das bis dahin vorhandene nationale Bewusstsein entsprach nicht mehr den realen Verhältnissen.*“<sup>93</sup> Mit dem Ende der Monarchie und dem Beginn der Ersten Republik kam es, nicht zuletzt durch den Reformier Otto Glöckel, in der Schulorganisation zu extremen Veränderungen und Erweiterungen. Dementsprechend wurden auch die Lehrpläne überarbeitet, wobei zu erwähnen ist, dass mit dem Mittelschulgesetz 1927, laut § 5.1 des Bundesgesetzes, der Lehrplan der Gymnasien, Realgymnasien und Realschulen derselbe war. Diese Vereinheitlichung der Lehrpläne hatte schließlich auch zur Folge, dass ein Wechsel nach der Unterstufe in die Oberstufe problemlos möglich war.<sup>94</sup>

Das Lehrziel für jene drei Schultypen lautete folgendermaßen:

*„Sicherheit und Gewandtheit im Rechnen mit besonderen Zahlen; selbstständiges Lösen einfacher Aufgaben des täglichen Lebens; Rechnen mit allgemeinen Zahlen, soweit es zur Auflösung einfacher Gleichungen des ersten Grades erforderlich ist. Ausbildung des geometrischen Anschauungsvermögens, Erarbeitung und Aneignung grundlegender Kenntnisse im Gebiete der ebenen und räumlichen Geometrie. Anbahnung des funktionalen Denkens, namentlich durch zeichnerische Darstellung mathematischer Abhängigkeiten. Gewöhnung an den richtigen Gebrauch der mathematischen Fachausdrücke. Gewinnung einer gewissen Fertigkeit im Linearzeichnen im Heft und auf dem Reißbrett.“*<sup>95</sup>

Ab 1927 erhöhte sich die Stundenanzahl für Mathematik in der Sekundarstufe I auf vier, in der vierten Klasse sogar auf drei, im Gymnasium und in den beiden anderen Schultypen auf fünf Wochenstunden. Dies deutet darauf hin, dass angestrebt wurde, bei den Stoffge-

---

<sup>92</sup> DINTZL, 2010.

<sup>93</sup> REINDL, 2016, S. 107.

<sup>94</sup> Vgl. Lehrplan 1927.

<sup>95</sup> Lehrplan 1927.



bieten noch mehr in die Tiefe zu gehen. Kleinere Unterschiede zum alten Lehrplan gibt es lediglich in der Geometrie, die als wichtiger angesehen wurde.<sup>96</sup>

Zu Zeiten des Ständestaats Anfang der 30er-Jahre kündigte der Austrofaschist und Unterrichtsminister Kurt Schuschnigg eine Reformation im Schulwesen an, die bloßen Einsparungszwecken dienen sollte.<sup>97</sup> Bereits zu jener Zeit, und noch viel mehr während des Zweiten Weltkriegs, flossen der *vaterländische* Erziehungsaspekt sowie die Rassenideologie ganz stark in die Lehrpläne mit ein.<sup>98</sup> Das von Otto Glöckel eingerichtete Schulsystem mit der Aufteilung in unterschiedliche Schultypen wurde revidiert, sodass es nur noch das Gymnasium und die Realschule gab. Zudem wandte man sich eher den Sprachen zu und vernachlässigte vermehrt die naturwissenschaftlichen Fächer. Diese neuen Lehrpläne wurden zum Teil ab 1934 und in kompletter Form dann schließlich 1935 eingeführt. Obwohl die Lehrziele dieselben waren wie 1927, gab es erhebliche Stundenkürzungen für den mathematischen Unterricht in den Mittelschulen. Zu erwähnen wäre jedoch, dass ein enormer Unterschied in der Formulierung der Lehrpläne liegt, da den Lehrkräften in der Behandlung der Themen viel weniger Spielraum gelassen wurde.<sup>99</sup>

Mit der nationalsozialistischen Schulpolitik Hitlers wurden wesentliche Änderungen vorgenommen, wie zum Beispiel die Schließungen sämtlicher Privatschulen, da Erziehung und Ausbildung dem Staat unterstellt wurden.<sup>100</sup> Gesellschaftspolitisch kam natürlich der Rassismus, Antisemitismus und die Geschlechtertrennung hinzu, welche sich auch in den Lehrplänen und Unterrichtsmaterialien widerspiegelte.<sup>101</sup> Jene Umstrukturierungen wurden ab 1933 in zwei Phasen in die Lehrpläne eingegliedert, wobei nach und nach die nationalsozialistische Ideologie einfluss. Mit der zweiten wichtigeren Phase ab 1938 bestimmten die politischen Kriterien die Auswahl an Kapiteln. Das Unterrichtsziel sollte dabei die Vermittlung einer nationalsozialistischen Weltanschauung sein, auf der aufgebaut werden

---

<sup>96</sup> Vgl. Lehrplan 1927.

<sup>97</sup> Vgl. ENGELBRECHT, 1988, S. 268f.

<sup>98</sup> Vgl. REINDL, 2016, S. 107.

<sup>99</sup> Vgl. GALLA, 2005, S. 68.

<sup>100</sup> Vgl. ENGELBRECHT, 1988, S. 312f.

<sup>101</sup> Vgl. FLESSAU, 1977, S. 14. und SCHOLTZ, 1985, S. 86.

sollte.<sup>102</sup> Durch die Schaffung der neuen Lehrpläne von der Partei, und nicht von Didaktikern und Fachwissenschaftlern, wurden auch Fächer wie Darstellende Geometrie gestrichen, stattdessen wurden neue Gegenstände wie Rassenkunde und Vererbungslehre eingeführt.<sup>103</sup> Dazu kam, dass auf Grund des großen Lehrermangels, der Klassengrößen von 70 Schülerinnen und Schülern und der Wochenstundenreduktion das Niveau fiel und es sogar ab 1943 keine Möglichkeit mehr gab, die Reifeprüfungen zu absolvieren.<sup>104</sup> Mit dem Lehrplan von 1938, welcher im Zuge des amtlichen Erlasses *„Erziehung und Unterricht in den höheren Schulen“*<sup>105</sup> herausgegeben wurde, erfolgte die Formulierung des mathematischen Lehrziels sehr allgemein und weniger detailliert als in den Plänen zuvor.<sup>106</sup> Was jedoch sehr genau beschrieben wurde, waren die strengen Anweisungen, wie die Materie vermittelt werden sollte. So stand im Lehrplan Folgendes:

*„Bei der Wahl von Aufgaben [...] sind in erster Linie die zu berücksichtigten, die an den Schüler aus dem Raum der Heimat und der völkischen und politischen Gegenwart herantreten. Die Wehrwissenschaften stellen dem Unterricht ein wichtiges Anwendungsgebiet zur Verfügung.“*<sup>107</sup>

Zudem fehlte nun eine Gliederung in Algebra und Geometrie und es wurden sogar Kapitel wie die Primzahlen, Primfaktorzerlegung, kleinstes gemeinsames Vielfaches, größter gemeinsamer Teiler u.a. zur Gänze gestrichen. Andere Themengebiete wurden zum Teil auf spätere Klassen verschoben. Zusammenfassend kann zu den Lehrplänen des Nationalsozialismus gesagt werden, dass diese sich wesentlich von denen davor abhoben und auf mathematischer Ebene um einiges oberflächlicher gestaltet waren. Mathematisches Wissen zu vermitteln stand auch eher auf Rang zwei, vielmehr wurde der Unterricht von Lehrkräften dazu benutzt, den Schülerinnen und Schülern die nationalsozialistische Ideologie auf unterschiedlichste Weisen näherzubringen.

---

<sup>102</sup> Vgl. ENGELBRECHT, 1988, S. 321.

<sup>103</sup> Vgl. HAGSPIEGEL, 1995, S. 169.

<sup>104</sup> Vgl. ENGELBRECHT, 1988, S. 336.

<sup>105</sup> WALDER, 2002, S. 361.

<sup>106</sup> Vgl. Reichs- und Preußisches Ministerium, 1938, S. 187.

<sup>107</sup> Ebd., S. 189.

Nach Ende des Zweiten Weltkriegs und zu Beginn der Zweiten Republik war klar, dass die Schulpolitik reformiert werden musste. Ab 1962 wurde mit der Neugestaltung der Lehrpläne begonnen, da sich die führenden Parteien ÖVP und SPÖ bis zu diesem Zeitpunkt nicht einig waren. In den neuen *Allgemeinbildenden Höheren Schulen*, die neun Jahre dauern sollten, wurden sechs unterschiedliche Gymnasien- bzw. Realgymnasienformen unterschieden, wobei sich die Zahl der Wochenstunden in der Unterstufe um maximal eine Einheit unterschied.<sup>108</sup> Dieser Plan ist im Wesentlichen mit dem vom Mittelschulgesetz 1927 zu vergleichen.<sup>109</sup> Neu ist die Neue Mathematik, die in ganz Europa Teil des Mathematikunterrichts wurde. Die Mengenlehre und das Arbeiten mit den Begriffen Ring und Körper fanden sich demnach in den Lehrplänen der 60er-Jahre wieder.

Mit einem Volksbegehren aus dem Jahr 1969 wurde eine gesellschaftliche Unzufriedenheit mit der Schulsituation kundgetan. Dies hatte die 275. Verordnung für das Schuljahr 1970/71 zur Folge, laut der nur mehr acht Jahre Gymnasium vorgesehen waren.<sup>110</sup> Durch die Kürzung um ein Schuljahr erfolgte wiederum auch die Anpassung der Lehrpläne, wodurch die Neue Mathematik bzw. die algebraischen Strukturen im Vergleich zu den Lehrplänen 1967 Einbußen erlebte. Der Rechenstab und Taschenrechner wurde in den weiteren Lehrplänen 1974 und 1977 explizit erwähnt und der Gebrauch im Mathematikunterricht gefordert.<sup>111</sup> Allgemein ist beim Vergleich der Lehrpläne auch zu bemerken, dass sich der Umfang und die genaue Ausführung über die Jahre enorm vergrößerte. Sogar um das fächerübergreifende Arbeiten zwischen Mathematik und Kunst wird in der 577. Verordnung (1976) ersucht.<sup>112</sup> Weiters wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts schließlich mehr Wert auf die *Lebensbezogenheit* im Unterricht gelegt und darauf, dass mathematische Kenntnisse auch im alltagsbezogenen Zusammenhang erfasst werden können. Im Bereich der Geometrie appellierte die Didaktik zudem dafür, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Raumvorstellung zu vermitteln.<sup>113</sup>

---

<sup>108</sup> Vgl. PROWATZNIK, 1970, S.73.

<sup>109</sup> Vgl. GALLA, 2005, S. 46.

<sup>110</sup> Vgl. PROWATZNIK, 1970, S. 76.

<sup>111</sup> Vgl. Lehrplan 1974, BGBl 63/1974. und BGBl 15/1977, S. 348.

<sup>112</sup> Vgl. BGBl 15/1976.

<sup>113</sup> Vgl. REINDL, 2016, S. 107f.

In den 80er-Jahren strich das Bundesministerium für Unterricht und Kunst wieder großteils die Stoffgebiete zur Neuen Mathematik aus den Lehrplänen. Weiters wurde den Lehrerinnen und Lehrern mehr Freiheiten in ihrer Planung und Umsetzung gelassen. Die Lehrpläne von 1984 und 1986 waren dahingehend als Rahmen mit gewissen Unterrichtszielen zu sehen, keinesfalls aber als Einschränkung.<sup>114</sup>

Eine eher mäßige Veränderung ist in der Bildungs- und Lehraufgabe zu finden. Bemerkenswert ist jedoch die Forderung danach, dass die Schülerinnen und Schüler im Unterricht vermehrt selbst tätig werden und die Mathematik entdecken sollen.

Mit dem PISA-Schock 2003 (siehe Kapitel 2.4.3) war die österreichische Bildungspolitik erneut zu Reformen aufgefordert, wodurch unsere Schulen im internationalen Vergleich besser abschneiden sollten. Dabei ist vor allem die Kompetenzorientierung und die Unterteilung in *Arbeiten mit Zahlen und Maßen*, *Arbeiten mit Variablen*, *Arbeiten mit Figuren und Körpern* und *Arbeiten mit Modellen und Statistik* ein tragender Leitcharakter. Die Neue Mathematik ist in den heutigen Lehrplänen nur noch insofern ein Teil, als dass Schülerinnen und Schüler ab der Unterstufe die mathematische Fachsprache erlernen und anwenden sollen, jedoch die Themen Mengenlehre, Aussagenlogik und Abbildungsgeometrie in der Unterstufe nicht mehr erforderlich sind. Stattdessen ist in den aktuellen Lehrplänen die Statistik im Unterstufenbereich stärker verankert.<sup>115</sup>

## 2.6 Die drei wichtigsten Schulbuchverlage Österreichs

*„Lehrmittel leisten einen wesentlichen Beitrag zur Unterrichtsqualität. Sie vermitteln zwischen Bildungsstandards bzw. Lehrplänen und der Praxis und strukturieren durch ihre Konzeption Unterrichtsprozesse.“*<sup>116</sup>

Mit der Schulbuchaktion ab 1972 gab es von bildungspolitischer Seite einen enormen Fortschritt in Richtung Chancengleichheit und Unterstützung durch den Staat für alle Kinder und Jugendlichen in Österreich. Dadurch waren auch die Verlage aufgefordert, ein didaktisch-methodisch verbessertes und aktuelleres Angebot an Büchern zu liefern.

---

<sup>114</sup> Vgl. BURGSTALLER, LEITNER, 1987, S. 193ff.

<sup>115</sup> Vgl. BGBl. II Nr. 133/2000.

<sup>116</sup> BOLLMAN-ZUBERBÜHLER, TOTTER, KELLER, 2012, S. 179.

Die drei größten und bedeutendsten Schulbuchverleger in Österreich sind der Veritas-Verlag, der Österreichische Bundesverlag (ÖBV) und der Hölder-Pichler-Tempsky-Verlag. Wie dem dritten Kapitel entnommen werden kann, haben auch kleinere Verlage wie der 1921 entstandene *Verlag Jugend & Volk* oder Privatpersonen Mathematikschulbücher verlegt.

Neben den genannten österreichischen Verlagen werden auch sehr viele Schulbücher nach österreichspezifischen Anpassungen aus Deutschland importiert, da das deutsche Schulbuchverlagssystem wesentlich umfangreicher ist. Die wohl bekanntesten Verlage sind beispielsweise der Springer-Verlag und der Westermann-Verlag.

### 2.6.1 Der Österreichische Bundesverlag

Die Geschichte des Österreichischen Bundesverlags beginnt mit der Einführung der Theresianischen Schulordnung im 18. Jahrhundert, mit der in Österreich auch die Nachfrage nach Schulbüchern stieg. Von der Regierung verfasst und dem *Verlag der deutschen Schulanstalt* herausgebracht, sollten die Lehrwerke allen Kindern das Lernen erleichtern. Der Hauptsitz der kaiserlich-königlichen Schulbuchverlage lag in Wien, in dem sämtliche Lehrbücher für die Kronländer in den Sprachen Tschechisch, Italienisch, Slowenisch, Polnisch, Ruthenisch und Hebräisch entstanden. Mit dem Reichsvolksschulgesetz war es schließlich jedem gestattet, Schulbücher herauszugeben, weswegen der Wiener Verlag mit großer Konkurrenz zu kämpfen hatte. Den Großteil der Bücher vermarktete trotz alledem der k.k. Schulbuchverlag. Sämtliche Schulbücher für Kinder aus Volks- und Bürgerschulen wurden dabei in millionenfacher Ausführung herausgebracht.<sup>117</sup>

Bei der späteren Schulreform unter Otto Glöckel in den 20er-Jahren stand der neu umbenannte ÖBV ganz im Zeichen der Öffentlichkeit. Durch den bildungspolitischen Richtungswechsel in den Jahren zwischen 1938 bis 1945 veränderte sich aber auch der ÖBV maßgebend. Nach zahlreichen Umbenennungen wie etwa *Österreichischer Landesverlag*, dann *Ostmärkischer Landesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst* und schließlich *Deutscher Schulverlag, Wien*, wurden 1938 die bisherigen Schulbücher von den NS-Machthabern vernichtet und durch ihre rassenideologisch orientierten Bücher ersetzt. Der während des zweiten Weltkriegs gegründete Arbeiterkreis, der für die Inhalte der Schulbücher verantwortlich war, blieb auch nach 1945 bestehen, jedoch mit anderem Namen und

---

<sup>117</sup> Vgl. BACHLEITENER. EYBL. FISCHER, 2000, S. 221f.

anderen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen. „[...] *der Bundesverlag, das größte österreichische Verlagsunternehmen, das nach 1945 zu seinem Kerngeschäft, dem Schulbuch, laufend neue Bereiche wie das Kinder- und Jugendbuch oder Austriaca hinzufügte, [...]*“<sup>118</sup> wuchs im Laufe der Jahre zu einem richtigen Imperium heran.

Damit konnte der ÖBV die ursprüngliche Rechtsform eines *Fonds des öffentlichen Rechts* bis 1975 beibehalten. Durch die bereits erwähnte Schulbuchaktion aus den 70er-Jahren schaffte es der Österreichische Bundesverlag, sich mit Abstand als größter und wichtigster Schulbuchverlag in Österreich zu etablieren. Auf der Homepage des ÖBV schreibt der Verlag über dessen derzeitige Entwicklungsziele:

*„Inhaltliche Qualitätskriterien, das Erscheinungsbild der Werke und zeitgemäße digitale Produkte prägen das aktuelle Programm. Lehrwerke bestehen heute nicht allein aus Lehrbüchern für Schülerinnen und Schüler, sondern aus einem ganzen Bündel an Begleitmaterialien und digitalen Angeboten – für Lehrende und Lernende. Im Bereich digitaler Medien erfolgte und erfolgt viel Aufbauarbeit.“*<sup>119</sup>

## **2.6.2 Der Veritas-Verlag**

Als zweiter nennenswerter Schulbuchverlag gilt der 1945 von Karl Gruber gegründete Veritas-Verlag. Obwohl er zu Beginn noch religiöse Kleinschriften herausbrachte, startete der Buchverlag 1973 mit einem neuen Programm durch, das auf Schulbücher spezialisiert war. Mit ihrem erstem Buch *Sachunterricht 3* war er 1973 auch Vorreiter der österreichischen Schulbuchaktion. Ab der Gründung gliederte sich der Veritas-Verlag auch in weitere Verlage ein, wie 1982 in den Landesverlag. 1996 war er auch Teil der deutschen *Franz Cornelsen Bildungsgruppe* und 2006 übernahm der Veritas-Verlag die Wiener Verlage *Oldenbourg, Verlag für Geschichte und Politik* sowie auch andere.<sup>120</sup>

---

<sup>118</sup> BACHLEITNER. EYBL. FISCHER, 2000, S. 342.

<sup>119</sup> Online unter: <https://www.oebv.at/inhalt/kurzer-abriss-zur-geschichte-des-osterreichischen-bundesverlages> (21.10.2017, 11:40).

<sup>120</sup> Vgl. Online unter: <http://www.veritas.at/about/geschichte> (21.10.2017, 12:00).

### **2.6.3 Hölder-Pichler-Tempsky**

Als einer der ältesten Verlage weltweit ist zweifelsohne der Hölder-Pichler-Tempsky-Verlag, dessen Geschichte bis ins 18. Jahrhundert reicht, zu nennen. Die drei Familienunternehmen Hölder, Pichler und Tempsky, welche sich alle auf den Buchdruck und die Verlegung unterschiedlicher Werke spezialisiert haben, schlossen sich nach dem Ende der Monarchie 1921 zur Hölder-Pichler-Tempsky A.G. zusammen. 1940 änderte sich der Verlag zu einer Kommanditgesellschaft (KG) um, bevor ein absoluter Neubeginn 1945 im Schulbuchsektor erfolgte.<sup>121</sup>

---

<sup>121</sup> Vgl. TREFFER, 1990.

### 3 Aufgaben aus dem 20. und 21. Jahrhundert

*„Die Veränderungen in der Praxis der Vermittlung des schulischen Wissens und der Mediennutzung im Klassenzimmer führten zu einer intensiven Diskussion über die Methoden einer wissenschaftlichen Schulbuchforschung, die bis heute anhält.“<sup>122</sup>*

Im folgenden Hauptkapitel werden Beispiele einiger Mathematikaufgaben aus dem 20. und 21. Jahrhundert gegeben und diese auf sprachlicher, inhaltlicher, methodischer und mathematischer Ebene analysiert und im darauffolgenden Kapitel auch verglichen.

Zu Beginn wird jedoch erläutert, wie bei der Quellenforschung vorgegangen wurde. Bei der Recherche wurden die Arbeiten des Georg-Eckert-Instituts betrachtet, um Anregungen zu sammeln. Im Zuge der Erforschung und Revision sämtlicher Schulbuchforschungsinstitute des 20. Jahrhunderts sticht dieses nämlich besonders hervor. Die Forschung des Instituts ermöglicht es, die Lehrmittelgestaltung und Unterrichtsmethoden immer weiter zu verbessern und zu aktualisieren. Durch deren Vorreiterrolle im Gespräch über Schulbücher weiteten die Forscher diese bilateralen Schulbuchgespräche 1956/57 auch auf Österreich und viele andere europäische Länder aus.

Ein weiterer Aspekt, der in diesem Kapitel angesprochen wird, ist, wie sich die Sprache allgemein im 20. Jahrhundert verändert hat, da sich auch die Gesellschaft sowie die Schulen und deren Lehrpläne im Laufe der Zeit entwickelt hatten. Auch auf technologische Fortschritte wird eingegangen, die für die mathematischen Hilfsmittel für den Unterricht von besonderer Bedeutung sind.

Im Zentrum dieses Kapitels stehen jedoch die Aufgaben aus unterschiedlichen Schulbüchern der 2. bzw. 3. Klasse der Sekundarstufe I. Der Grund für den Fokus auf diesen Klassen ist, dass zu Beginn der Unterstufe der Lehrstoff noch sehr dem der Volksschule ähnelt und ab der 4. Klasse der Stoff schon zunehmend komplexer wird. Die 6. und 7. Schulstufe sind daher ein ideales Mittelmaß für eine Schulbuchanalyse. Es muss jedoch an dieser Stelle erwähnt werden, dass Schulbücher vor 1945 oftmals klassenübergreifend zusammengefasst wurden, weswegen in dieser Diplomarbeit auch Bezug auf solche Exemplare genom-

---

<sup>122</sup> Online unter:

[http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher\\_zwischen\\_Tradition\\_und\\_Innovation\\_GEI.pdf](http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher_zwischen_Tradition_und_Innovation_GEI.pdf) (31.10.2017, 10:55).



men wird. Daher sind zum Teil auch Lehrwerke der 1. und 4. Klasse Teil der Untersuchung, worauf jedoch keinerlei besonderes Augenmerk liegt.

Im Zuge der Analyse wird das 20. und 21. Jahrhundert in vier Zeitepisoden unterteilt, wobei mit dem Ende der Kaiserzeit und dem Beginn der Ersten Republik angefangen wird. Der zweite Zeitabschnitt bezieht sich auf den Ständestaat und die folgende NS-Zeit bis 1945. Als dritte Zeitepisode wird speziell die Nachkriegszeit betrachtet. Zu guter Letzt werden Mathematikaufgaben ab zirka 1990 bis zur heutigen Zeit betrachtet. Der zu untersuchende Schulbuchbestand stammt dabei ausschließlich aus Österreich.

### **3.1 Methodik**

Um historische Dokumente analysieren zu können, muss man vorab klären, wie solche Quellen kritisch betrachtet werden können. In den Sozial- und Sprachwissenschaften, welche durch den *spatial turn* und den *visual turn* in der Textanalyse erweitert werden, eignen sich das traditionelle hermeneutische Vorgehen und die qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden.<sup>123</sup> Da lediglich vier Mathematikbücher pro Zeitperiode ausgewählt und davon nur einzelne Aufgaben im Detail analysiert werden, ist die quantitative Inhaltsanalyse nicht angemessen. Aus diesem Grund wird eine qualitative hermeneutische Methode gewählt.

#### **3.1.1 Die qualitative Forschungsmethode**

Einer der Mitbegründer der qualitativen Inhaltsanalyse ist der Psychologe, Soziologe und Pädagoge Phillip Mayring.<sup>124</sup> Um Texte auf qualitativer Ebene analysieren zu können, ist es seine Ambition, „eine systematische Methodik zu entwickeln, die an den in jeder Inhaltsanalyse notwendig enthaltenen qualitativen Bestandteilen ansetzt, sie durch Analyse-schritte und Analyseregeln systematisiert und überprüfbar macht.“<sup>125</sup> Durch jene schrittweise Vorgangsweise, das Zerlegen des Stoffs und das Herausfiltern bestimmter Aspekte kann es leicht passieren, dass der Fokus zu stark auf einer Ebene liegt. Dadurch kann es

---

<sup>123</sup> Vgl. Online unter:

[http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher\\_zwischen\\_Tradition\\_und\\_Innovation\\_GEI.pdf](http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher_zwischen_Tradition_und_Innovation_GEI.pdf) (31.10.2017, 12:10).

<sup>124</sup> Vgl. MAYRING, 2000.

<sup>125</sup> MAYRING, 1995, S. 42.

dem Forscher passieren, den vorliegenden Untersuchungsgegenstand „*in seiner Eigenart [zu] zerstören statt [ihn] zu verstehen*“<sup>126</sup>. Mayring weist in diesem Fall darauf hin, dass es erstrebenswert sei, nur dort eine qualitative Analyse anzuwenden, wo dies nach seinem vorgeschlagenen Konzept adäquat sei. Ansonsten solle ein Rückgriff auf andere Techniken wie die hermeneutische Inhaltsanalyse erfolgen.<sup>127</sup> Da bei einer Schulbuchanalyse nicht vorab genau definiert werden kann, welche Textsequenzen herausgegriffen werden, sondern ein Querschnitt aus unterschiedlichen Büchern und Jahrzehnten gewählt wird, ist eine hermeneutische Annäherung besser geeignet.

### **3.1.2 Die hermeneutische Forschungsmethode**

Die von Christian Rittelmeyer und Michael Parmentier (2007) oder Wolfgang Klafki (1971) erläuterte hermeneutische „*Vorgangsweise achtet bei der Interpretation darauf, dass einzelne Elemente und größere Zusammenhänge stets aufeinander verwiesen sind [...] und bleibt offen für eine Änderung des Vorverständnisses aufgrund der aus dem Text selbst gewonnenen Erkenntnisse.*“<sup>128</sup> Eine gewisse thematische Strukturierung ist demnach erforderlich, obwohl vor der Forschung die einzelnen Aufgaben nicht zergliedert werden.

Rittelmeyers und Parmentiers Grundsätze des hermeneutischen Vermögens sind es, die Oberflächlichkeit des vorliegenden Textes aufzubrechen und *tieferliegende* Sinn- und Bedeutungsgeschichten zu erfassen. Dabei ist eine Orientierung am Einzelfall eine wichtige Eigenschaft.<sup>129</sup>

Da das Medium Schulbuch als „*Produkt und Faktor gesellschaftlicher Verhältnisse und Prozesse*“<sup>130</sup> gesehen wird, ist es daher unbedingt notwendig, den gesellschaftlichen, politischen und sozialen Kontext zu beleuchten. Durch die internationale Schulbuchanalyse des Georg-Eckert-Instituts ist es möglich, Schulbücher aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Diese vermitteln, als auch die Schule allgemein, gewisse gesellschaftliche Kompetenzen, aber auch dominierende Werte- und Normvorstellungen und nehmen damit eine klare Doppelrolle ein. Das Georg-Eckert-Institut formuliert dies folgendermaßen:

---

<sup>126</sup> RITTELMAYER. PARMENTIER, 2007, S. 46.

<sup>127</sup> Vgl. MAYRING, 1995, S. 213.

<sup>128</sup> GÖTTLICHER, 2010, S. 86.

<sup>129</sup> Vgl. RITTELMAYER. PARMENTIER, 2001, S. 43ff.

<sup>130</sup> SCHALLENBERGER. STEIN, 1979, S. 134.

„Schulbücher können ethnische, kulturelle, religiöse oder politische Konflikte auslösen oder abbilden, zugleich aber auch als Instrument der Konfliktbewältigung und Verständigung dienen.“<sup>131</sup>

Um Mathematikaufgaben auf charakteristische Eigenschaften zu analysieren und zu vergleichen, ist es hilfreich und notwendig, ein Schema anzuwenden, nach dem vorgegangen wird. Anregungen dazu liefern die Universitätsprofessoren, Didaktiker und Autoren Sigrid Blömeke, Jana Risse, Christine Müller u.a., die im Zuge einer Unterrichtsforschung 2006 ebenfalls eine Analyse von Mathematikaufgaben vornahmen.<sup>132</sup>

In der untenstehenden Tabelle sind vier fachliche und didaktische Aspekte mit jeweiligen Unterkategorien bzw. Fragen aufgelistet, die im Zuge der Analyse als Leitfaden gelten und beantwortet werden sollen.

Fachliche und didaktische Eigenschaften	Kriterien
<b>Sprache</b>	Welche Semantik wird verwendet? Welche Syntax ist gegeben? Welche sprachliche Komplexität wird vermittelt? Besonderheiten?
<b>Methodik</b>	Welche Rechen-/Zeichenhilfen und Methoden (z.B. Partnerarbeit) werden gefordert? Ist der Inhalt altersentsprechend?
<b>Kontext</b>	Welcher gesellschaftlich relevante Inhalt wird dadurch wiedergegeben? Gibt es seitens der Politik <i>versteckte</i> Eingriffe in das Schulbuch?
<b>Mathematik</b>	Welche kognitiven Prozesse und Wissensformen werden gefordert bzw. gefördert?

Tabelle 2: Fachliche und didaktische Eigenschaften mit passenden Kriterien

### 3.2 Einführung - Die deutsche Sprache im 20. Jahrhundert

Eine Zeitspanne von etwa 100 Jahren ist, im Vergleich zur gesamten Menschheitsgeschichte, ein sehr kleiner Teil. Trotz alledem entwickelt sich die Menschheit auch in einem verhältnismäßig kurzen Abschnitt weiter. Das 20. Jahrhundert gilt hierbei als Paradebeispiel

<sup>131</sup> Online unter: <http://www.gei.de/das-institut.html> (3.10.2017, 12:40).

<sup>132</sup> Vgl. BLÖMEKE, RISSE, MÜLLER, EICHLER, SCHULZ, 2006, S. 330ff.

für Fortschritt und Entwicklung. Ein Teil von Entwicklung ist immer auch die sprachliche Ebene. Im 20. Jahrhundert spielte vor allem der Einfluss der nationalsozialistischen Ideologie und des kommunistischen Sozialismus eine tragende Rolle bei den sprachlichen Veränderungen.

Hauptsächlich wurde die deutsche Sprache für Propagandazwecke missbraucht. Daher erhielten unzählige Wörter wie *Rassenbewusstsein* oder *Halbjude* eine ganz neue Bedeutung in der Gesellschaft. Weiters wurden gewisse Ausdrücke, vor allem aus dem militärischen Bereich, häufiger verwendet, beispielsweise *Schlacht*, *kämpferisch*, *marschieren* etc. Um die *Endlösung der Judenfrage* zu vertuschen, benutzten die Machthaber schließlich auch Euphemismen oder Verhüllungen.<sup>133</sup>

Auf phonologischer, morphologischer und syntaktischer Ebene durchlebte die deutsche Sprache ebenfalls gewisse Reformen, da zum Beispiel häufiger Abkürzungen benutzt wurden, wie *Akku* statt *Akkumulator*.

Durch die großen Fortschritte in der Wissenschaft und Technik erweiterte sich auch der Wortschatz der deutschen Sprache durch Fachausdrücke für neue Erfindungen, wie *Raumschiff* oder *Fernseher*, sowie viele Wörter aus dem Englischen, wie *Computer* für *Rechner*. Die drastische Zunahme an neuen Wörtern brachte mehr Möglichkeiten sich auszudrücken und auch entsprechend zu variieren und somit entweder in gehobenem, amtlichen, umgangssprachlichen oder jugendlichem Stil zu sprechen.<sup>134</sup>

Diese Neuzugänge in der deutschen Sprache sollten auch verschriftlicht werden. So kam 1951 die erste Dudenauflage für die damalige DDR in Leipzig und schließlich 1954 eine neue Auflage für die BRD in Mannheim auf den Markt. Diese beinhalteten sämtliche Wörter des deutschen Sprachgebrauchs mit amtlichen, für Schulen und Behörden verbindlichen Rechtschreibregelungen.<sup>135</sup> In Österreich hingegen verlegte ab 1951 der Bundesverlag in Wien das Österreichische Wörterbuch, welches im Auftrag des *Bundesministeriums für Unterricht* stand. Dies löste das deutsche Regelbuch, welches zuvor Großteils verwendet

---

<sup>133</sup> Vgl. STRABNER, 1987, S. 176.

<sup>134</sup> Vgl. VON POLENZ, 2000, S. 42f. und S. 251.

<sup>135</sup> Vgl. Online unter: [https://www.duden.de/ueber\\_duden/auflagengeschichte](https://www.duden.de/ueber_duden/auflagengeschichte) (12.11.2017, 17:00).

worden war, ab.<sup>136</sup> Da weitere Vereinfachungen vorgenommen werden sollten, kam es in den 80er-Jahren zu neuen Diskussionen und schließlich 1995 zum Beschluss der Kultusminister einer Reform von orthographischen Regeln. Zu jener Rechtschreibreform, die bis 31. Juli 2005 vollständig umgesetzt war, verpflichteten sich alle deutschsprachigen Länder.<sup>137</sup> Mittlerweile sind der Duden und das Österreichische Wörterbuch in großen Zügen gleich. Wenige dialektale bzw. ortsgebundene Ausnahmen, wie beispielsweise die spezifisch österreichische Bezeichnung *Erdapfel* im Gegensatz zu den deutschen *Kartoffeln*, lassen sich noch darin finden.

### 3.2.1 Alltagssprache

Die Alltags- bzw. Umgangssprache ist die Sprache, die im alltäglichen Leben zur Kommunikation verwendet wird und ist von der Fach- bzw. Bildungssprache in gewisser Weise abzugrenzen. Natürlich finden etwaige Überschneidungen statt, die auch zu Missverständnissen, vor allem im Unterricht, führen können. Als Beispiel aus dem Mathematikunterricht könnten hier die Begriffe Potenz, Wurzel, teilen u.a. genannt werden. Jedoch wird in der Alltagssprache mit vielen Kolloquialismen deutlich salopper gesprochen. Außerdem wird eher von einer konzeptionellen Mündlichkeit ausgegangen, die von unvollständigen und einfachen Sätzen geprägt ist. Dabei kommen großteils die persönliche und aktive Form in kontextgebundenen Situationen und mit vielen unmittelbaren Anmerkungen vor.<sup>138</sup>

### 3.2.2 Bildungssprache

Die Bildungssprache, welche als übergeordneter Begriff der Fachsprache zu sehen ist, hat an sich von Fachgebiet zu Fachgebiet ein relativ identes Aufbaukonzept. Unterschiedlich sind jedoch die Fachausdrücke, Symbole, Abkürzungen u.v.m. Die entscheidenden Merkmale, die sie von der Alltags- bzw. Umgangssprache unterscheiden, sind besonders die konzeptionelle Schriftlichkeit, der präzise Wortgebrauch sowie die kontextualisierten, teils abstrakten und explizit formulierten Sätze. Außerdem wird auf Grund des Fachjargons in komplexen und vollständigen Sätzen geschrieben. Die sprachlichen Kenntnisse und ein gewisses Fachvokabular eines jeden Fachgebietes werden vor allem bei der Ausbildung erlangt. Dies beginnt bereits in der Schule und reicht bis hin zur weiteren Berufs- oder

---

<sup>136</sup> Vgl. BMBF, 2012, S. 7.

<sup>137</sup> Vgl. MUNSKE, 2005, S. 81ff.

<sup>138</sup> Vgl. HUßMANN, in: ABLEITINGER, 2016/17, S. 50.

Universitätsausbildung, wo die Sprachkenntnisse noch vertieft werden und dann von einer Fach- bzw. Wissenschaftssprache gesprochen werden kann, da sie spezifiziert ist.<sup>139</sup>

In der mathematischen Linguistik finden wir eine Vielzahl von speziellen Fachausdrücken und Phrasen, die in der Alltagssprache beispielsweise gar nicht vorkommen wie *Sinus* oder *Hypotenuse*, bzw. von solchen Begriffen, die mit anderer Bedeutung verwendet werden. Beispiele dafür sind *Wurzel*, *teilen*, *kürzen*, *ähnlich*. Durch diverse Abkürzungen, Symbole, Objekte und Relationen kommt es zu einer Verdichtung des Informationsgehalts in der mathematischen Sprache, wodurch eine spezielle Grammatik, Syntax und Semantik auftritt. Zudem werden oftmals definierte Begriffe in weiteren Definitionen verwendet, weshalb im schulischen Bereich von der Theorie *Vom Einfachen zum Schweren* ausgegangen wird. Für Schülerinnen und Schüler kommt es im Bereich der mathematischen Sprache oftmals zu Problemen, Missverständnissen und Verwirrungen, da das Erlernen der Bildungssprache schrittweise im Unterricht stattfindet und damit von den Kompetenzen der Lehrperson abhängt.<sup>140</sup>

### 3.2.3 Gesellschaftliche Veränderungen

Wie in Kapitel 3.1 angemerkt, weisen die Aufgabenvariationen des letzten Jahrhunderts Abhängigkeiten von den gesellschaftlichen Veränderungen auf. Ein gewisser sozialer bzw. gesellschaftlicher Wandel findet auf Basis unterschiedlichster Einflüsse statt. Strukturveränderungen können somit durch Veränderungen in der Politik, Wirtschaft, sozialen Schichten, Familienstrukturen, Arbeits- und Handlungssystemen u.a. auftreten. Natürlich zählen auch banale Entwicklungen und Erneuerungen dazu, wie neue Modeerscheinungen, technologische Fortschritte oder verschiedenste Einflüsse aus dem Ausland. Durch jene genannten Punkte erfuhr auch die Gesellschaft des 20. Jahrhunderts einen enormen sozialen und kulturellen Wandel, welcher in der Geschichtswissenschaft, Soziologie, Psychologie und Ethnologie erforscht wurde.<sup>141</sup>

Das zweite Kapitel zeigt in gewisser Weise, inwieweit vor allem die Politik des 19. und 20. Jahrhunderts die Gesellschaft beeinflusste, wodurch auch das Bildungssystem Entwicklungen, teilweise in positiver und teilweise negativer Form, durchlebte. Zweifelsohne waren

---

<sup>139</sup> Vgl., HUßMANN, in: ABLEITINGER, 2016/17, S. 50.

<sup>140</sup> Vgl., Ebd., S. 50.

<sup>141</sup> Vgl. HALLER, 2008, S. 88ff.

die größten Einschnitte in der Gesellschaft auch mit Veränderungen in den Lehrplänen und den darauf angepassten Schulbüchern gekoppelt. Mit dem Ende der Monarchie und dem Beginn der Ersten Republik kam es zu großen wirtschaftlichen und sozialen Umstrukturierungen. Noch größer waren diese im Ständestaat ab 1933 und besonders ab 1938, als ein großer Teil der Gesellschaft dann auch vom öffentlichen Leben ausgeschlossen wurde. Während des Zweiten Weltkriegs herrschten schließlich extreme und außerordentliche Zustände in Österreich, welche ebenfalls großen Einfluss auf sämtliche Lebensbereiche der Österreicher hatten. In der Nachkriegszeit fand in Europa wegen des Wiederaufbaus ein enormer wirtschaftlicher und sozialer Wandel statt. Zudem wurde die Forschung von großen Entdeckungen geprägt, was Einfluss auf die europäische Gesellschaft nahm. Als eine der wichtigsten Neuheiten ist zweifelsohne das Internet zu nennen, das die ganze Welt vernetzt.<sup>142</sup>

Anhand der Menschheitsgeschichte ist zu erkennen, dass die Gesellschaft einem stetigen Wandel unterliegt, der sich jedoch nicht immer zum Positiven wendet. Der Mensch ist somit ganz alleine dafür verantwortlich, welche Welt unsere Nachfahren vorfinden und aus diesem Grund ist die Schulbildung eines der wichtigsten Dinge, die immer reformiert und verbessert werden sollte.

### **3.2.4 Mathematische Rechen- und Zeichenhilfen im Unterricht**

Da auch Rechen- und Zeichenhilfen im Mathematikunterricht sowie weitestgehend auch in den Schulbüchern eine Rolle spielen, wird in diesem Kapitel kurz darauf eingegangen.

Neben Zirkel und Lineal, die bereits in der Antike im Schulunterricht ihre Anwendung fanden<sup>143</sup>, sind besonders der Taschenrechner und Computer zu unentbehrlichen Hilfsmitteln im Mathematikunterricht geworden, die Ergebnisse des enormen Technologiefortschritts des 20. Jahrhunderts sind. Diese Technologien lösten jegliche Rechenhilfen, wie den Rechenschieber, mechanische Taschenrechner und die Logarithmen- bzw. Integraltafeln in den 70er-Jahren im Unterricht ab. 1967 brachte nämlich die Firma Texas Instruments die ersten elektronischen Taschenrechner in den USA auf den Markt, welche anfangs jedoch nur die Grundrechenoperationen ausführen konnten und mit 1,5 kg noch sehr

---

<sup>142</sup> Vgl. Online unter: <http://www.bpb.de/politik/grundfragen/deutsche-verhaeltnisse-eine-sozialkunde/137991/die-vielfalt-sozialen-wandels> (15.11.2017, 22:10).

<sup>143</sup> Vgl. TOENNIESSEN, 2010, S. 2.

unpraktisch für den alltäglichen Gebrauch waren. Wenige Jahre später wurden schließlich handflächengroße Modelle von Texas Instruments und auch Firmen wie Sharp, Canon u.a. entwickelt.<sup>144</sup> Mit der raschen Entwicklung der Computertechnologie erlangten Taschenrechner auch in mathematikdidaktischen Kreisen, wie der GDM, großes Ansehen und es wurde sich zum Ziel gesetzt, die *„Auswirkungen der Informatik auf den Mathematikunterricht, die erkennbar sind und in Zukunft noch stärker in Erscheinung treten werden [zu untersuchen, aber] unabhängig davon, in welchem Umfang Informatik selbst zum Unterrichtsgegenstand in unseren Schulen wird, da im Mathematikunterricht die methodischen und anwendungsorientierten Aspekte der Informatik gegenüber den inhaltlichen den Vorrang haben.“*<sup>145</sup>

In den 80er-Jahren war die Technologie schon so weit fortgeschritten, dass die ersten PCs in Schulen Verwendung fanden und somit auch Computer in den Mathematikunterricht integriert werden konnten.<sup>146</sup> 2001 wurde folglich an der Universität Salzburg im Zuge einer Diplomarbeit eine Unterrichtssoftware entwickelt, die geometrische Konstruktionen sowie Tabellenkalkulationen u.a. durchführen kann. Die Applikation GeoGebra ist im Bereich der Technik in Österreich und Umgebung die Rechen- und Grafikhilfe der Moderne für Schülerinnen und Schüler des 21. Jahrhunderts.<sup>147</sup>

Mit der Entwicklung der Rechenhilfen erhalten Schülerinnen und Schüler ganz andere neue und vielseitigere Möglichkeiten, mit Technologieeinsatz Berechnungen durchzuführen. Aufgaben können somit viel komplexer und umfangreicher gestaltet werden, da etwa durch das rasche Eintippen in den Taschenrechner mathematische Aufgaben innerhalb kürzester Zeit gelöst werden können. Grundrechenarten oder das händische Wurzelziehen werden jedoch dabei völlig vernachlässigt. Inwiefern dies für das mathematische Allgemeinwissen eine Rolle spielt, müssen jedoch Mathematikdidaktiker abwägen.

---

<sup>144</sup> Vgl. HILL, 2012, S. 36.

<sup>145</sup> HISCHE, 2016, Vorwort.

<sup>146</sup> Vgl. Ebd., 2016, Vorwort.

<sup>147</sup> Vgl. Online unter: <http://archive.geogebra.org/de/wiki/index.php/GeoGebra> (16.11.2017, 17:15).



### 3.3 Mathematikaufgaben ab der Ersten Republik

#### 3.3.1 PFAU Josef. DORFMEISTER Fritz, 1925, Raumlehre für Knabenbürgerschulen, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.G.

Auf insgesamt 226 Seiten entstand 1925 ein Schulbuch, das speziell für die Raumlehre gedacht ist. Typisch für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts entspricht auch dieses Buch etwa dem Format A5. Dem Inhaltsverzeichnis auf der Seite 225 ist zu entnehmen, welche Stoffgebiete für welche der drei Klassen der Bürgerschule vorgeschrieben sind. Im Anschluss sind über mehrere Seiten sogenannte Figurtafeln angeführt, die teilweise sogar in Farbe abgebildet sind. Von Zierformen, über Landkarten und Abbildungen von geometrischen Alltagsgegenständen sind unzählige Figuren, die im Unterricht herangezogen werden sollen, dargestellt. Darüberhinaus lassen sich aber auch auf fast allen Seiten Bilder unterschiedlichster Art finden.

Der strukturelle Aufbau der einzelnen Kapitel verläuft stets ähnlich. Es werden nach großen Überschriften immer wieder verschiedene Unterüberschriften angeführt, die entweder auf ein Unterthema oder einen Sachbezug hinweisen oder beschreiben, was von den Schülerinnen und Schülern bei den folgenden Beispielen gefordert ist. Für diese Untertitel werden öfters die Begriffe *Erzeichnungen*, *Aus unseren Schulbüchern* etc. verwendet. Am Ende eines jeden Kapitels wird eine Zusammenfassung angeführt, in der die wichtigsten Merkmale eines jeden Themas, in Sätzen formuliert, aufgezählt werden. Diese ist als *Übersicht!* gekennzeichnet. Außerdem arbeiten die Autoren mit sehr unterschiedlichen Aufgabentypen. Exempel dafür sind neben den genannten *Erzeichnungen*, bei welchen eine Konstruktion vorgenommen werden soll, auch noch *Beobachtungsaufgaben*. Dabei wird ein aufmerksamer Blick von den Schülerinnen und Schülern verlangt, wo sie speziell geometrische Formen im Alltag entdecken sollen. Eine Angabe dafür lautet folgendermaßen:

*„Bestimme an Wohnhäusern, Scheunen ... mit Satteldächern, ob die Giebel spitz=, recht= oder stumpfwinkelige gleichschenkelige Dreiecke darstellen! Die ganze Giebelwand, ein Rechteck mit aufgesetztem Dreieck, ist ein gegengleiches Fünfeck.“<sup>148</sup>*

---

<sup>148</sup> PFAU. DORFMEISTER, 1925, S. 47.

Bei dieser wie bei vielen anderen Aufgaben sollen die Kinder die Mathematik auf entdeckende Art erkennen und begreifen. Dabei ist die Kenntnis der einzelnen Begriffe von Bedeutung.

Ebenso ist der Kontext in allen Rechenbeispielen der Zeit entsprechend. So sind sehr viele Aufgaben zum Thema Landwirtschaft zu finden, da der Beruf des Bauern Anfang des 20. Jahrhunderts weit verbreitet war. Im Bereich der *Erdkunde* im Kapitel *Wichtige Sätze vom rechtwinkligen Dreieck* wird das neu aufgeteilte Europa und die Erste Republik angesprochen, was von großer Bedeutung für die damalige Gesellschaft war. Die Aufgabenstellungen dazu lauten:

„a) Wieviel  $\text{km}^2$  faßt Europa? b) Wie groß sind die Staaten Neueuropas? c) Stelle Europa und die größten seiner Staaten als Quadrate dar, indem du für je  $100 \text{ km}^2$   $1 \text{ mm}^2$  zeichnest! d) Bestimme den Flächenmaßstab und e) den Längenmaßstab der Verjüngung! [...]“<sup>149</sup>

Auffällig sind die sehr kurzen Sätze, die typisch für dieses Schulbuch sind, ebenso wie die direkte Anrede der Leserin bzw. des Lesers. Die verwendete Semantik ist zeitentsprechend, wie besonders an der Rechtschreibung und der Wortwahl zu erkennen ist. Speziell die Wörter *Neueuropa* und *Längenmaßstab der Verjüngung* sind dafür kennzeichnend. Positiv hervorzuheben ist hier, dass Pfau und Dorfmeister wieder allgemeinbildend und fächerübergreifend arbeiten und in dieser Aufgabe das neu gebildete Europa ins Zentrum stellen sowie den Kindern eine räumliche Vorstellungskraft vermitteln. Die Lehrperson muss jedoch bei dieser Aufgabe den nicht angegebenen Input bezüglich der Größen liefern oder Atlanten oder Vergleichbares zur Verfügung stellen. Ähnlich wie in anderen Aufgaben ist auch hier wieder das handwerkliche und zeichnerische Geschick der Schülerinnen und Schüler gefragt, eine Anforderung, welche sich durch das gesamte Schulbuch zieht. So kommt auch das Basteln nicht zu kurz und wird zum Beispiel in Form von Tondarstellungen geometrischer Figuren gefordert. Etwas komplexer sind schließlich die gefragten Beweise, wie zum Beispiel bei der folgenden Aufgabe, wobei aus der Angabe nicht hervorgeht wofür 4 R steht.

„Wie kannst du beweisen, daß die Summe aller Außenwinkel eines Vieleckes 4 R beträgt?“<sup>150</sup>

---

<sup>149</sup> PFAU. DORFMEISTER, 1925, S. 105f.

<sup>150</sup> Ebd., S. 62.

Die Liste der unterschiedlichen Aufgaben ist umfangreich, was für ständige Abwechslung sorgt. Außerdem ist bemerkenswert, dass auch sehr viele Zusatzinformationen angegeben werden. Das Kapitel *Der Flächeninhalt unregelmäßiger Drei-, Vier- und Vielecke* beginnt beispielsweise damit, dass im Abschnitt *Vom Grundbesitz* das Vermessen von Grundstücken beschrieben wird. Dazu ist zusätzlich angegeben, dass sämtliche Grundstücke zwischen 1819 bis 1824 in *Gemeindemappen* im Maßstab 2880:1, und jene wohlhabenderer Gemeinden im Maßstab 2500:1 verewigt wurden. Der Maßstab ist eher ungewöhnlich, jedoch wird in der Fußzeile vermerkt, dass „[...] nämlich 1 Zoll auf der Karte eine Strecke von 40 Klastern = 240 Fuß = 2880 Zoll in Wirklichkeit [ist].“<sup>151</sup> Weiters wird erklärt, wie mit einem Ortsplan umzugehen ist, da die darauffolgenden Aufgaben sich damit beschäftigen.

Auch Zeichenhilfen spielen in diesem Schulbuch eine große Rolle, besonders der Zirkel und das Lineal. Häufig sollen die Schülerinnen und Schüler aufwendige Konstruktionen damit vornehmen wie die untenstehende Abbildung zeigt. Hier sollen die Lernenden das angegebene Maßwerk nachkonstruieren, wobei in der Angabe nicht explizit die Verwendung von Zirkel und Lineal gefordert, dies jedoch anzunehmen ist.

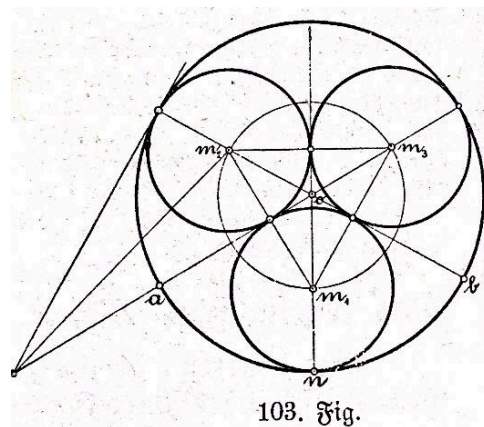


Abbildung 3: Skizze, die nachkonstruiert werden soll<sup>152</sup>

<sup>151</sup> PFAU. DORFMEISTER, 1925, S. 93.

<sup>152</sup> Ebd., S. 57.

### 3.3.2 MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1926, Geometrie. Für I. – III. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.G.

Mit einem Format von A5 und 201 Seiten umfasst das Geometriebuch 17 Kapitel mit insgesamt 72 Unterkapiteln, die als § mit einer Nummerierung gekennzeichnet sind. Da das Rechenbuch für insgesamt drei Klassen vorgesehen ist, wäre es denkbar, dass eine klare Unterteilung der Stoffgebiete in Klassen vorliegt. Dem ist jedoch nicht so, weswegen die Lehrpersonen anhand des Lehrplans zu entscheiden hatten, wann welcher Stoff durchzunehmen ist. Typisch für Geometriebücher lassen sich darin eine Vielzahl an Landkarten, Figuren u.a. Abbildungen finden. Neben Hinweisen auf Hilfsmittel, die zur Darstellung von bestimmten Zeichnungen benötigt werden, sind diese auch bildlich dargestellt. Dabei kommen für den schulalltäglichen Gebrauch ungewöhnliche Mittel, wie der Transporteur, mit dem Winkelmessungen vorgenommen werden können, vor.

Der Aufbau gestaltet sich übersichtlich, da jedes Kapitel mit einer einleitenden Überschrift beginnt, auf welche einzelne Aufgaben folgen. Auf theoretische Erklärungen oder gar Formeln wird dabei fast gänzlich verzichtet, weshalb die Lehrpersonen sehr viel ergänzen mussten. Teilweise werden jedoch vorgerechnete Aufgaben im Buch angegeben. Im Kapitel *Anwendungen des pythagoreischen Lehrsatzes* folgt beispielsweise jeder Aufgabe der Rechenweg mit Skizze. Dies hat vermutlich den Grund, dass die Beispiele dieses Kapitels Kenntnisse über das Wurzelziehen voraussetzen. Für den Fall, dass im Arithmetikunterricht diese Rechenmethode noch nicht gelehrt wurde, könnten sich die Schülerinnen und Schüler an den angegebenen Lösungen orientieren.

Weiters werden kurze Erläuterungen zu den behandelten Themen angeführt, damit sich die Schülerinnen und Schüler ungefähr etwas darunter vorstellen können. Im Bereich der Symmetrie wird beispielsweise ein Zitat genannt, wodurch den Kindern bewusst gemacht werden soll, dass auch der menschliche Körper eine gewisse Symmetrie aufweist.

*„Deute die Symmetrieebene dadurch an, daß du mit der Hand einen Lufthieb führst, ähnlich dem Schwertstreich des schwäbischen Ritters in Uhlands ‚Schwäbischer Kunde‘, von dem es heißt: ‚Zur Rechten sieht man wie zur Linken Einen halben Türken herunterinken.“*<sup>153</sup>

---

<sup>153</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1926, S. 70.

Die Aufgabenstellungen werden Großteils in Form einer direkten Aufforderung an die Schülerinnen und Schüler formuliert, wie *Zeichne...* oder *Beschreibe...*

Am Ende vieler Kapitel sind spezielle Übungen angegeben, die für draußen gedacht sind, wodurch die Schülerinnen und Schüler bestimmte Versuche mit Schnüren oder Ähnlichem durchführen können. Die Geometrie soll dadurch aktiv zu entdecken und erforschen sein. Dieser forschend-entdeckende Leitgedanke zieht sich durch das gesamte Schulbuch, da die Kinder immer wieder aufgefordert sind, etwas zu basteln oder sich selbst Beispiele für etwas zu überlegen. Es finden sich jedoch kaum eingekleidete Textaufgaben mit einem für Schülerinnen und Schüler von zirka zehn bis vierzehn Jahren lebensnahen Inhalt, wenn dann lediglich Situationen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens. Im Rahmen dieser Aufgaben müssen die Lernenden teilweise sehr aufwändige Experimente und Zeichnungen durchführen und gestalten, wobei fraglich ist, wie dies im schulischen Rahmen möglich ist. Mit der nächsten Aufgabe wird dies demonstriert.

„Die mit Mörtel ausgefüllten Fugen zwischen den Ziegeln heißen Stoßfugen. Die Ziegel einer Mauer müssen so aufeinander gelegt werden, daß in zwei aufeinanderfolgenden Ziegelschichten keine zwei Stoßfugen übereinanderliegen. Dies kann bei den einzelnen Mauerstärken für das übliche Ziegelformat  $30 \times 15 \times 7 \cdot 5 \text{ cm}^3$  in folgender Weise geschehen:

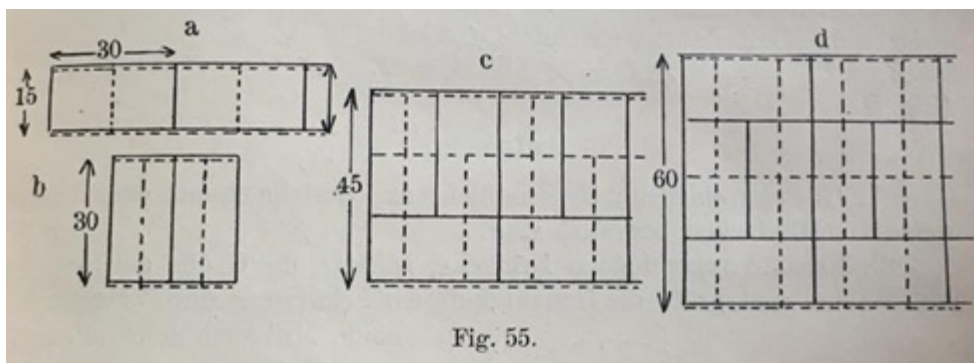


Abbildung 4: Skizze, die der Veranschaulichung von Ziegelbauten dienen sollte<sup>154</sup>

[...]

*Fertige selbst Modelle von Ziegeln in verkleinertem Maßstab an und stelle die besprochenen Mauerverbände her. Wieviel Ziegel sind zur Herstellung einer 15 m langen, 30 cm starken und 3 m hohen Mauer nötig?*<sup>155</sup>

<sup>154</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1926, S. 40.

<sup>155</sup> Ebd., S. 40.

An diesem Beispiel kann erkannt werden, wie die Aktivität der Schülerinnen und Schüler im mathematischen Unterricht gefordert wurde. Die Frage, inwieweit dieses Beispiel tatsächlich von praktischer Relevanz war, lässt Raum für weitere Forschungsfragen offen.

Besonders umfangreiche Aufgaben erstrecken sich teilweise über zirka drei Seiten. Die Variation an Aufgaben ist jedoch durchaus beachtlich und mit hoher Wahrscheinlichkeit sehr fördernd und fordernd im Bereich der räumlichen Vorstellungskraft von Kindern und Jugendlichen. So werden exemplarisch Stadtpläne von Klosterneuburg angegeben und im Zuge dessen erklärt, wie Städte erbaut werden und wie deren Lage anschließend aus einem Plan abgelesen werden kann. Weiters sind auch häufig komplexe Figuren, Hauspläne von Bauernhöfen oder Querschnitte von Lokomotivremisen dargestellt, die von den Schülerinnen und Schülern nachkonstruiert werden sollen. Dabei wird oftmals angegeben, dass zuerst Werte aus Tabellen oder Skizzen im Buch abzulesen und dann mit Hilfe von Zirkel und Lineal zu zeichnen sind. Zum Teil setzen die Autoren aber auch sehr auf die Kreativität der Kinder, wenn sie beispielsweise selbst etwas aus Ton oder Plastilin formen sollen oder gar ein Grundriss eines Hauses zu entwerfen ist, was auf ein sehr hohes Niveau schließen lässt.

In der folgenden Aufgabe lautet die Angabe in diesem Zusammenhang wie folgt:

*„Fig. 177b stellt das Profil des Arlbergtunnels dar. Zeichne dieses Profil auf*

*Grund der folgenden Maße im Maßstabe 1 : 50.*

$$OA = OB = OC = 4m, CH = 1 \cdot 2 m$$

$$AD = DG = 10 \cdot 1 m$$

$$CE = 1 \cdot 54 m, EG = EI = EF = 5 \cdot 93 m, IK = 0 \cdot 8 m$$

*Sohlenkanal (S): 1 \cdot 0 m breit, 0 \cdot 8 m hoch.*<sup>156</sup>

---

<sup>156</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1926, S. 112.

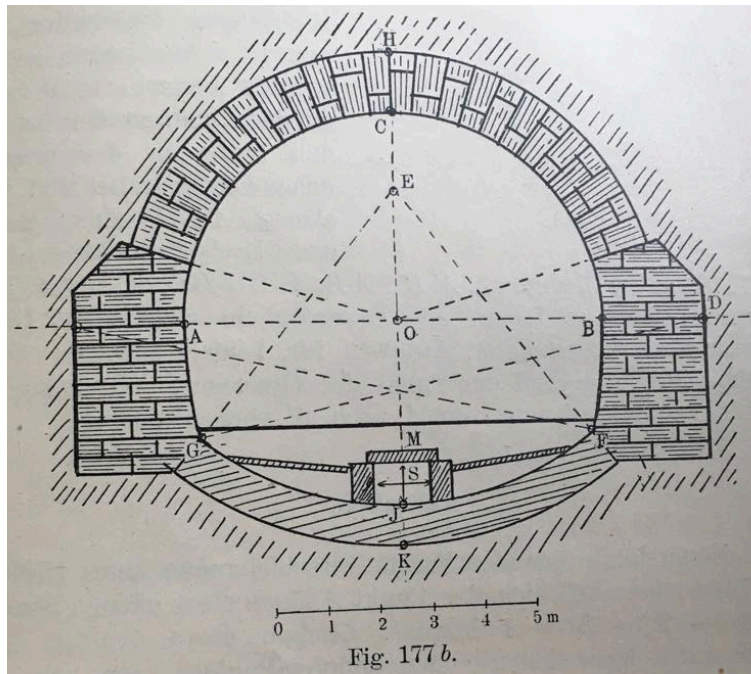


Abbildung 5: Skizze, die nachkonstruiert werden soll<sup>157</sup>

An Hand dessen ist zu erkennen, welche graphischen Leistungen von den Schülerinnen und Schülern gefordert wurden. Eine solche Skizze mit etwa elf oder zwölf Jahren nachzu-konstruieren, verlangt bereits sehr viel Geschick. Die Dezimalschreibweise ist dabei auffal- lend, da ein Punkt auf mittlerer Höhe in der Form  $1 \cdot 2$  beispielsweise geschrieben wird.

In der nächsten Aufgabe sollen Schülerinnen und Schüler Zierformen nachzeichnen, aber auch eigene erfinden, wobei ebenfalls viel Präzision gefordert ist. Die Abbildung 6 veran- schaulicht solche Formen, unter anderem das Hakenkreuz, das zu jener Zeit bereits als Symbol der Nationalsozialistischen Deutschen Arbeiterpartei galt.

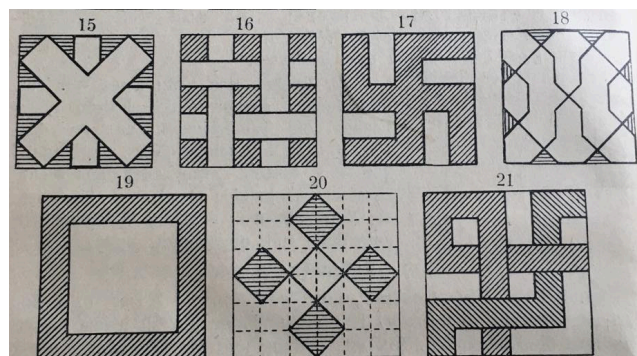


Abbildung 6: Zierformen, die nachzuzeichnen sind<sup>158</sup>

<sup>157</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1926, S. 112.

<sup>158</sup> Ebd., S. 32.

Die mathematische Syntax und Semantik, die in diesem Lehrwerk verwendet wird, ist typisch für die damalige Zeit. So wird bei den Winkeln zwischen spitzen, stumpfen, hohlen und erhabenen Winkeln unterschieden. Uhrzeiten werden zudem immer hochgestellt angeschrieben. Im Kapitel *Umfang und Inhalt des Kreises und seine Teile* wird häufiger zwischen den Begriffen Radius und Halbmesser gewechselt, was möglicherweise für Verwirrung sorgte und zu Missverständnissen führte.

### **3.3.3 LIETZMANN Walther. JAROSCH J., 1927, Rechenbuch für I. – III. Klasse für höhere Knabenschulen, 2. Auflage, Wien, Franz Deuticke.**

Das Mathematikbuch, welches etwas größer als A5 ist, gliedert sich in insgesamt zwölf Abschnitte und einen Leitfaden am Ende, wo die einzelnen Kapitel nochmals kurz theoretisch zusammengefasst sind. Typisch für die Zeit des frühen 20. Jahrhunderts ist auch dieses Schulbuch für drei Schulstufen zusammengefasst. Zudem sind im Anhang noch die Kuben der ganzen Zahlen von 0 bis 99 zu finden. Insgesamt umfasst das Buch 227 Seiten mit sämtlichen Mathematikaufgaben und einigen Abbildungen. Die veraltete Schreibweise und ein äußerst geringer Zeilenabstand erschweren das Lesen des Buches.

Aufgebaut ist das Lehrwerk mit einer Fülle von unterschiedlichen Typen an Beispielen und gelegentlich auch Abbildungen, die Figuren genannt werden. Auf der einen Seite werden zur Übung der mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten reine Rechenaufgaben gestellt, auf der anderen Seite kommen auch Textaufgaben für das logische Denken vor. Dabei sind interessante Merkmale des historischen Kontextes der damaligen Zeit zu entdecken. Nach jeder Überschrift wird unmittelbar mit einer Aufgabe begonnen, wobei nur teilweise eine theoretische Einleitung erfolgt. Durch die fehlenden Erklärungen wäre eine umfangreiche Einführung durch die Lehrperson unbedingt notwendig.

Beginnend mit den sprachlichen Merkmalen in diesem Schulbuch ist bezüglich der Rechtschreibung und des Wortschatzes anzumerken, dass die Rechtschreibung anderen Regeln entsprach und außerdem viele Adverbien wie *stets* oder *insofern* auftreten. Die Satzstellung war zudem auch noch etwas anders als heute, worauf an Hand eines Beispiels später noch eingegangen wird. Die Wortwahl und Satzlänge ist sehr einfach, kurz und prägnant gehalten. Hinsichtlich der Satzzeichen und Symbole fällt auf, dass bei Dezimalzahlen statt einem Komma ein Punkt geschrieben wird. Außerdem wird ein Großteil der Aufgabenstel-



lungen in Form einer Frage formuliert und nur wenige in Form einer Aufforderung. Die Benennung der Beispiele erfolgt durch ein numerisches System mit alphabetisch aufgelisteten Unterpunkten, wobei jedoch nie angegeben wird, ob die Aufgabe eventuell in Partner- oder einer Gruppenarbeit zu lösen ist.

Auf inhaltlicher Ebene kommen keinerlei Hinweise auf die Anwendung von Rechen- und Zeichenhilfen vor, jedoch bekommen die Schülerinnen und Schüler zum Teil eine bildliche Vorstellung durch die sogenannten Figuren im Schulbuch, welche Strecken, Tortenbrüche etc. darstellen.

Durch die Analyse wird ersichtlich, dass ein unpersönlicher Adressatenbezug dominiert. Auffällig sind dabei die sehr allgemeinen Fragestellungen. Es werden demnach keine Namen verwendet, sondern nur A und B als Personenbezeichnungen.

Zudem enthalten die Beispiele viele Berufs-, Ausländer- und Religionsbezeichnungen und -darstellungen, die fächerübergreifend und allgemeinbildend fungieren. Somit werden dadurch gewisse gesellschaftliche Stereotypen vermittelt, wie zum Beispiel das der Hausfrau, die einkaufen geht und für den Haushalt verantwortlich ist. Weiters kommen hauptsächlich Knaben und Männer vor und nur sehr selten Mädchen bzw. Frauen. Auffällig ist auch, dass abwechselnd von Deutschland bzw. dem Deutschen Reich gesprochen wird, obwohl diese Begriffe nicht gleichzusetzen sind. Diese Merkmale werden später noch mit Aufgaben aus dem Schulbuch aufgezeigt. Neben den zahlreichen Aufgaben aus den Naturwissenschaften, der Wirtschaft und den gesellschaftlichen Klassifikationen spielt auch der Erste Weltkrieg immer wieder eine Rolle.

Auf mathematischer Ebene gibt es sehr unterschiedliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, die durch die Aufgaben geschult werden sollen. So sollen die Schülerinnen und Schüler nicht bloß Rechnungen durchführen, sondern auch explizit einzelne Rechenaufgaben vorlesen und vortragen können. Bei den einzelnen Kapiteln gibt es viele Merkmale, die neu in den Schulbüchern sind bzw. spezielle Auffälligkeiten aufweisen, wie im Folgenden gezeigt wird.

Bei der Schlussrechnung wird beispielsweise differenziert zwischen einfacher und zusammengesetzter Schlussrechnung. Das Schema, das dabei verwendet wird, ist aufbauend gegliedert und die Aufgaben werden als *Dreisatz- oder Regeldetriaufgaben* bezeichnet. Auf Seite 125 geben die Autoren zur Einführung folgende Aufgabe:

„Was kosten 11 kg, wenn 7 kg 2 S 80 g kosten?

Ansatz: 11 kg kosten  $x$  g

7 kg „ „ 280 „

1 kg kost.  $\frac{280}{7}$  g

11 „ „  $\frac{280}{7}$  g  $\cdot 11 = \frac{280 \cdot 11}{7}$  g

Ausrechnung:  $\frac{280 \cdot 11}{7} = 40 \cdot 11 = 440$

Ergebnis: 11 kg kosten 4 S 40 g.<sup>159</sup>

Nach sämtlichen Textaufgaben wird dann die zusammengesetzte Schlussrechnung eingeführt. Auf die Schlussrechnung folgt die Prozent- und Zinsrechnung, wobei der *Grundwert* als *Grundzahl* bezeichnet wird. Im Zuge der Schlussrechnung scheinen auch mehrere Aufgaben in Kombination mit Geschwindigkeiten auf, wobei ungewöhnlich dafür die Angaben in Kilometer und Minuten angegeben sind. Eine dieser Aufgaben lautet wie folgt:

„Ein Schnellzug legt in einer Minute durchschnittlich  $1 \frac{1}{5}$  km zurück. Wieviel km durchfährt er in 13 Minuten?“<sup>160</sup>

Bei der Zinsrechnung wird damit begonnen, dass die Zinsen in Schilling gesucht sind, die im Fall des Ausborgens an Geld gezahlt werden müssen. Dazu wird die *Kip-Regel* mit der Formel  $z = \frac{k \cdot i \cdot p}{100}$  eingeführt, wobei  $z$  die Zinsen in Schilling sind,  $k$  das Kapital ist,  $i$  die Anzahl der Jahre und  $p$  die Zinsen in Prozent sind. Die prozentuellen Zinsen werden dabei immer Zinsfuß genannt.

Mit der darauffolgenden *Einführung in die Buchstabenrechnung* ist das Rechnen mit Termen und Variablen gemeint. Auch die Gleitkommadarstellung hat in dem Schulbuch einen anderen Titel als heute, nämlich das *Abgekürzte Rechnen (Das dekadische System)*. Dabei gibt es auch eine Aufgabe, die das Wort *Halbmesser* enthält, das ein Synonym für die heu-

---

<sup>159</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1927, S. 125.

<sup>160</sup> Ebd., S. 123.

te gängigere Variante *Radius* ist. Da es zu jener Zeit noch keinerlei elektronische Hilfsmittel gab, war das händische Quadrieren und Quadratwurzelziehen sowie das Kubieren und die jeweilige Umkehrung *Das Ausziehen der Kubikwurzel* noch Teil des Unterrichts. *Die Kuben der ganzen Zahlen von 0 bis 99* finden sich daher tabellarisch im Anhang.

Als letztes Thema in diesem Schulbuch sind die negativen ganzen Zahlen angeführt, die jedoch als *Relative Zahlen* bezeichnet werden, wobei hier mit relativen Zahlen eigentlich Verhältniszahlen gemeint sind. Im Folgenden werden nun einzelne aussagekräftige Aufgaben aus diesem Schulbuch herausgegriffen und an Hand der Tabelle aus dem Kapitel 3.1 näher analysiert.

„Eine Hausfrau hatte  $2\frac{1}{2}$  kg Kartoffeln,  $1\frac{1}{4}$  kg Fleisch,  $\frac{1}{8}$  kg Tee,  $\frac{1}{4}$  kg Kaffee eingekauft. Welches Gewicht mußte sie nach Hause tragen?“<sup>161</sup>

Bei der obigen Aufgabe, die in das Kapitel *Addition und Subtraktion von Brüchen* einzuordnen ist, ist auffällig, dass das Wort Kartoffeln, für welches in Österreich auch des Öfteren der Begriff Erdäpfel verwendet wird, benutzt wird. Mit der Hausfrau aus jener Aufgabe wird zudem ein gesellschaftliches Idealbild vermittelt. Anstatt der Dame einen Namen zu geben, verwenden die Autoren die unpersönliche Variante *eine Hausfrau*. Was in dieser Aufgabe ebenfalls gut ersichtlich wird, ist die patriarchalische und männerdominierte Gesellschaftsstruktur der damaligen Zeit, wobei die Frauen für den Haushalt zuständig waren und den Einkauf erledigten. Dies zeigt sich auch dadurch, dass im Gegenzug dazu Männer immer als Arbeiter dargestellt werden und Frauen *nur* als Hausfrauen. Aus mathematischer Sicht ist die Aufgabe zum Einstieg in die Addition und Subtraktion von Brüchen gut gewählt und leicht zu lösen. Die Rechnung ist in eine lebensnahe Situation eingebettet, wobei die Schülerinnen und Schüler lediglich unterschiedliche unechte Brüche zusammenzählen müssen.

Ein weiteres Merkmal, das sich durch das gesamte Mathematikbuch zieht, ist der Wirtschaftsaspekt, der die Schülerinnen und Schüler in einem gewissen Maß auf das spätere Arbeitsleben vorbereiten soll. So werden Großteils Aufgaben mit Gastwirten, Landwirten, Händlern, Arbeitern u.a. gestellt. Knapp ein Jahrzehnt nach dem Ersten Weltkrieg spielt dieser nach wie vor für die Gesellschaft eine besondere Rolle, sodass die Autoren den

---

<sup>161</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1927, S. 105.

Krieg in dem Schulbuch thematisieren. Das Deutsche Reich ist ebenfalls immer wieder Teil der Aufgaben, die die Schülerinnen und Schüler zu lösen haben.

*„In einem großen Unternehmen arbeiteten im letzten Kriege nur noch 35% der früher beschäftigten Arbeiter; wieviele hatten die Arbeit niederlegen müssen, wenn vor dem Kriege 2800 Arbeiter beschäftigt waren?“<sup>162</sup>*

In jenem Beispiel zum Thema Prozentrechnung ist die Aufgabenstellung als Frage formuliert. Neben den mathematischen Fertigkeiten, die durch dieses Textbeispiel geübt werden sollen, greifen die Autoren auch deutlich mit dem Kontext in das Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler ein. Für Kinder von etwa elf bis dreizehn Jahren ist es möglicherweise schwierig zu verstehen, welche Folgen der Erste Weltkrieg mit sich zog, da sie zu diesem Zeitpunkt zum Teil noch nicht einmal geboren waren.

Neben all diesen Themen sind auch viele allgemeinbildende Motive in den Aufgaben zu finden. Beispielsweise kommen viele Bereiche der Naturwissenschaften wie Temperatursysteme, der menschliche Puls, Wasserstände u.a. vor.

### **3.3.4 MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1929, Arithmetik. Für die I. - III. Klasse, 3. Auflage, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A. G.**

Mit dem A5-großen Unterrichtswerk für Mittelschulen wurde 1929 ein 245 Seiten fassendes Lehrmittel für die 5. bis 7. Schulstufe geschaffen. Unterteilt ist es in elf große Kapitel mit mehreren Unterkapiteln, die als insgesamt 51 § gekennzeichnet sind. Welche Stoffgebiete in welchen Klassen vorgenommen werden sollten, ist aus dem Inhaltsverzeichnis jedoch nicht ersichtlich.

Auf den letzten etwa zwanzig Seiten sind umfangreiche Tabellen angehängt, unter anderem jene mit statistischen Daten über Österreich sowie anderen Ländern und auch Tabellen mit Maßen, Gewichten, Währungseinheiten. Diese sollen Schülerinnen und Schülern eine Basis an allgemeinbildenden Daten und Fakten liefern.

In den Kapiteln selbst sind zudem auch noch viele weitere kleinere Tabellen und einige Abbildungen, die Figuren genannt werden, zur Visualisierung zu finden. Aufgebaut sind die Kapitel jeweils aus einer allgemeinen Erklärung zum Thema, zwei bis drei vorgerechneten Beispielaufgaben, Aufgaben für das schriftliche Rechnen, vermischten Aufgaben

---

<sup>162</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1927, S. 145.

und zu guter Letzt Aufgaben aus verschiedenen Sachgebieten. Wie im Lehrplan vorgegeben, ist dem Kopfrechnen viel Raum gewidmet, weshalb zu jedem Kapitel spezielle Übungen dafür angegeben sind, die immer etwas leichter zu lösen sind als jene für das schriftliche Rechnen. Weiters zieht sich die Forderung und Förderung des interaktiven, forschend-entdeckenden Handelns der Schülerinnen und Schüler als roter Faden durch das Schulbuch. Dies geschieht dahingehend, dass immer wieder Aufgaben gestellt werden, bei denen die Kinder zum Beispiel Formen ausschneiden sollen, um die Ergebnisse auch zu visualisieren.

Auf sprachlicher Ebene wird eine eher unpersönliche Ausdrucksweise gewählt, wobei keinerlei Namen vorkommen, sondern immer nur ein Pronomen verwendet wird. Gelegentlich schreiben die Autoren jedoch *Wir*, das eventuell motivierender sein könnte und ein indirektes Verhältnis zwischen den Schülerinnen und Schülern und der Mathematik bewirken soll. Die Sätze sind zum Großteil kurz gehalten, jedoch ist eine veraltete Ausdrucksweise vorherrschend. So ist oftmals ein *e* am Ende eines Nomens zu finden, wie bei *Im Jahre 1525...* oder *Im Falle...* Neben den, hauptsächlich als Fragen formulierten, Aufgabenstellungen, erfolgen auch immer wieder Angaben im Imperativ, die das selbstständige Handeln anregen sollen. Dafür wird unter anderem *Prüfe...*, *Veranschauliche...*, *Erkläre...* verwendet. Wie diese Aktivität gefordert und gefördert wird, wird am folgenden Beispiel demonstriert.

*„Teile ein Stück Papier von der Form 1. eines Quadrates, 2. eines Rechteckes (3 x 2 Längeneinheiten), 3. eines Kreises durch Falten und darauffolgendes Zerschneiden in Halbe, Drittel, Sechstel. Nimm die Teilung auf verschiedene Arten vor, wie dies in der Fig. 5 und 6 für die Dreiteilung eines Rechteckes angedeutet ist. Wähle als zu teilende Flächeneinheit verschieden große Figuren.“*<sup>163</sup>

Die enthaltenen Rechenzeichen sind keinesfalls ungewöhnlich. Das Multiplikationszeichen wird jedoch als *x* dargestellt und ein Komma als Punkt. Zudem werden nicht-metrische Maße immer abgekürzt, nachgestellt und hochgestellt angegeben.

Die Inhalte, die in den Textaufgaben vermittelt werden, stammen aus unterschiedlichen Lebensbereichen, wie den Naturwissenschaften, der Wirtschaft oder der Musik. Dazu werden auch oftmals Tabellen zur näheren Veranschaulichung angefügt, sowohl im Text, als auch im Anhang. Interessant ist dies natürlich für die fachdidaktische Betrachtung, da die

---

<sup>163</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1929, S. 76.

Kompetenz der Datenanalyse und die des Ablesens und Interpretierens von Tabellen zusätzlich beansprucht wird. Die Vereinigung dieser kontextuellen, methodischen und mathematischen Komplexität wird mit der nächsten Aufgabe aus dem Bereich der Erdölgewinnung deutlich. Im Anhang sind zudem auch noch Tabellen mit verschiedenen Ländern und deren Gesamtproduktion in hl und t über den Zeitraum 1918 bis 1923 abgebildet.

*„Berechnet aus der Tabelle 30 die in den genannten Ländern und Jahren wirklich gewonnenen Mengen. Vergleichen diese Mengen untereinander durch graphische Darstellung mittels Rechtecken von gleicher Grundlinie und verschiedenen Höhen. Jedes Rechteck stellt die im betreffenden Jahr gewonnenen Mengen dar.“*<sup>164</sup>

Die Aufgabenstellung ist hier deutlich an eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern gerichtet, was auf die Möglichkeit, diese als Gruppenarbeit zu lösen, schließen lässt. Ansonsten wird meistens nur ein einzelner Leser angesprochen. Zudem wird auf ein Hilfsmittel, das im Anhang gesucht werden muss, hingewiesen, sowie auf eine Zeichenhilfe. Weiters sollen die Schülerinnen und Schüler die Einträge einer Tabelle graphisch darstellen und vergleichen, was mathematische Kompetenzfähigkeiten erfordert. Interessant ist, dass die Aufgabe mit einer Präzisierung der Aufgabenstellung endet und keiner weiteren Rechenaufforderung.

Anhand des Kontextes soll mit der nächsten Aufgabe gezeigt werden, dass selbst Kinder im Alter von ungefähr elf bis vierzehn Jahren mit dem Ersten Weltkrieg und dessen Folgen in den 20er-Jahren konfrontiert wurden.

*„Berechne die Kosten des Aushebens und Aufladens von 100, 200, ... 1000 m<sup>3</sup> auf Grund eines Minimaltaglohnes von a) 1 · 60 K bei 10 stündiger Arbeitszeit (Vorkriegslöhne); b) von 5 · 5 S bei 8 stündiger Arbeitszeit (1924).“*<sup>165</sup>

Hier wird wieder nur ein/e einzelner/e Schülerin bzw. Schüler angesprochen und in Form einer Aufforderung dazu angeregt, sich mit den Themen Arbeitslöhne und Arbeitsstunden in der Vorkriegszeit und wenige Jahre nach Ende des Ersten Weltkriegs auseinanderzusetzen. Hinzu kommt, dass die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Währungen vorgestellt bekommen. Sollte die Aufgabe extrahiert gelesen werden, wäre deren Lösung nicht möglich, da keine Kenntnis darüber herrscht, wie viel Zeit benötigt wird, um 1 m<sup>3</sup> auszu-

---

<sup>164</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1929, S. 126.

<sup>165</sup> Ebd., S. 120.

heben und aufzuladen. Es ist daher notwendig, die anderen Aufgaben aus diesem Themenkomplex zuerst zu lesen und lösen, um weitere darauffolgende lösen zu können. Das Auslassen von Textaufgaben war somit im Unterricht nicht möglich.

Zudem wird den Lehrpersonen insofern unter die Arme gegriffen, als das zusätzliche Erklärungen geboten werden, beispielsweise was bei einem Bruch der Zähler bzw. Nenner ist oder was ein echter bzw. unechter Bruch ist. Diese Erklärungen sind jedoch nicht immer schülerinnen- und schülergerecht formuliert, wie die folgende *Zusammengesetzte Schlußrechnung* zeigt.

*„Auf Aufgaben der zusammengesetzten Schlußrechnung oder ‚zusammengesetzten Regel-detri‘ wird man geführt, wenn eine Größe von zwei oder mehreren anderen Größen derart abhängt, daß sie jeder einzelnen gerade oder umgekehrt proportional ist, wenn die übrigen unverändert bleiben. Jede derartige Aufgabe kann gelöst werden, indem man sie auf Aufgaben der einfachen Schlußrechnung zurückführt.“<sup>166</sup>*

Die im Lehrplan neu aufgenommenen Themen wie die Teilbarkeit der Zahlen mit den Unterpunkten *Primzahlen, Primfaktorzerlegung, größter gemeinsamer Teiler* und *kleinstes gemeinsames Vielfaches* werden ebenfalls über sechs Seiten in diesem Schulbuch integriert. Die zuvor behandelte Bruchrechnung nimmt im Gegenzug mit über dreißig Seiten einen sehr großen Teil ein, wie auch die Schlussrechnung, die Prozent- und die damit verbundene Zinsenrechnung. Bei der Prozentrechnung werden obendrein die Begriffe Grundwert, Prozent und Prozentanteil sowie Fachausdrücke des Warenhandels wie Provision, Courtage, Sensarie, Taragewicht eingeführt. Fremdwörter werden jeweils zu Beginn der Kapitel erläutert. Eine Erklärung lautet beispielsweise wie folgt:

*„Zinsen oder Interessen heißt man die Vergütung für die zeitweise Benutzung von fremden Geldkapitalien.“<sup>167</sup>*

Die Ausdrucksweise *heißt man* ist typisch für die damalige Zeit, gleich wie der Begriff *Interessen* im Zusammenhang mit den Zinsen. Die Beschreibung ist jedoch kurz und verständlich gehalten.

---

<sup>166</sup> MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL, 1929, S. 117.

<sup>167</sup> Ebd., S. 123.

## **3.4 Mathematikaufgaben aus der Zeit des Ständestaats und der Nationalsozialisten**

### **3.4.1 LIETZMANN W. JAROSCH J., 1933, Arithmetik und Algebra für III. – IV. Klasse für höhere Knabenschulen, 4. Auflage, Wien, Franz Deuticke.**

Das 91 Seiten umfassende mathematische Unterrichtswerk für Mittelschulen, speziell für die 3. und 4. Klasse, ist in zehn Abschnitte unterteilt, wie aus dem Inhaltsverzeichnis zu Beginn hervorgeht. Nach Ende des zehnten Abschnitts erstreckt sich über weitere dreißig Seiten ein Leitfaden, der zu jedem einzelnen Kapitel einen theoretischen Input liefert. Hierbei geht jedoch nicht hervor, wie dieser im Unterricht eingesetzt werden soll. Fraglich ist, ob er lediglich als Hilfestellung für die Lehrpersonen gilt oder aber die Schülerinnen und Schüler mit ihren Lehrerinnen und Lehrern diesen Theorieteil in den Mathematikstunden erarbeiten.

Neben einer Fülle an unterschiedlichen Aufgabentypen werden auch gelegentlich Abbildungen, genannt Figuren, abgedruckt. Diese zeigen beispielsweise Diagramme oder graphische Darstellungen auf unterschiedliche Art und Weise. Weiters sind auch Fahrpläne der damaligen Zugverbindungen in Österreich und Umgebung abgebildet, die für bestimmte Rechenaufgaben herangezogen werden sollen.

Obwohl der Titel *Arithmetik und Algebra für III. – IV. Klasse* lautet, kommen in den einzelnen Kapiteln immer wieder Unterkapitel explizit zur Anwendung der Geometrie vor, welche mit *Angewandte Aufgaben aus der Geometrie* betitelt sind. Der Kontext in den Textaufgaben stammt aus unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen, wie der Geographie, Chemie, Musik u.a.

Die Abschnitte sind in zwei bis vier Unterkapitel gegliedert, die nochmals unterteilt sind. Zu Beginn jedes Kapitels werden einfache Rechenübungen angegeben, die lediglich auszurechnen sind. Diese sind jedoch aufbauend und werden zunehmend schwieriger bis hin zu Textaufgaben und Beweisen.

Bei den einfacheren Aufgaben wird oftmals eine kurze und unpersönliche Schreibweise mit *man* gewählt, die Aufgabenstellungen sind in Form von Fragen oder Aufforderungen formuliert. Zum Teil sprechen die Autoren auch den Leser bzw. die Leserin direkt an. Dies



ist vor allem dann der Fall, wenn der Schüler bzw. die Schülerin zum aktiven Handeln aufgefordert wird, wie etwas zu beweisen, herzuleiten oder zu zeichnen. In längeren Aufgabenstellungen, wie beispielsweise in Textaufgaben, werden nur männliche Personenbezeichnungen verwendet, jedoch nicht mittels Namensbezeichnung, sondern nur durch eine Umschreibung wie *ein Reiter* oder *ein Radfahrer*. Die Sprache ist dabei typisch für die damalige Zeit und es kommen auch Begriffe vor, die für das 20. Jahrhundert gängig waren wie *Zeppelin*, *Luftschiff* oder *Jugoslawien*. Das Kapitel *Aufgaben aus alter Zeit* ist in einer noch altertümlicheren Sprache geschrieben. Dabei sind Aufgaben aus vorherigen Jahrhunderten übernommen. Ein Beispiel dafür ist folgendes *aus der Soß von Christoff Rudolff (1525)*:

*„Ein Weidmann hetzet einen Fuchs, hat der Fuchs 60 Sprüng bevor, u. als osst der Fuchs thut 9 Sprüng, so osst thut der Hund 6 Sprüng. Aber doch thun 3 Hundsprüng so vil als 7 Fuchssprüng. Ist die Frag wie vil der Hund muß Sprüng thun, bis er den Fuchs erhasche?“<sup>168</sup>*

Es ist interessant zu erkennen, dass anscheinend den Autoren ein Wert daran lag, Schülerinnen und Schüler zwanzig solche Aufgaben mit geschichtlichem Hintergrund anzubieten. Dabei wird vermittelt, dass auch die Mathematik eine Geschichte besitzt, die viele hundert Jahre zurückreicht.

Die heutigen gängigen mathematischen Symbole wie der Punkt für die Multiplikation und der Doppelpunkt für die Division werden ebenso verwendet, jedoch könnte es zu Verwirrung und Missverständnissen kommen, da auch als Dezimalzeichen der gleiche Punkt verwendet wird.

Die konstante Gliederung bzw. der Aufbau zieht sich wie ein roter Faden durch das Schulbuch. An jedem Kapitelanfang steht eine Überschrift und im Laufe des Kapitels folgen mehrere Unterüberschriften. Die Aufgaben sind dabei vom Schwierigkeitsgrad aufsteigend gereiht, beginnend mit kurzen Aufgaben, aber auch längeren Textaufgaben bis hin zu Herleitungen und Beweisen. Auf Rechenhilfen oder Sozialformen wird jedoch nicht eingegangen. Die Schülerinnen und Schüler werden oftmals aufgefordert, etwas auf einer Zahlengerade zu zeigen oder etwas geometrisch darzustellen. Mehrfach wird forschend-

---

<sup>168</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1933, S. 73.

entdeckendes Lernen angeregt, indem durch Probieren der beste Rechenweg zu erarbeiten ist.

Interessant ist die Reihung der Kapitel, nach der *Einführung in die Buchstabenrechnung* und den dazugehörigen *Rechenregeln* für die *natürlichen Zahlen und relativen Zahlen*, wie die negativen Zahlen in diesem Schulbuch genannt werden, folgt das *Quadrieren und Wurzel ziehen* und im Anschluss *Tafeln und graphische Darstellungen*. Der Aufbau war somit seit der Auflage aus dem Jahr 1927 geändert worden, wobei jedoch sämtliche Aufgaben gleichblieben. Auf weitere wesentliche Unterschiede wird jedoch erst im vierten Kapitel eingegangen.

In Bezug auf den Kontext ist zu sagen, dass auch dieses Mathematikbuch, wie sämtliche andere Schulbücher aus dieser Zeit, in den Textaufgaben einen wissenschaftlichen Inhalt vermitteln will. So werden Themen wie die Wirtschaft, die Medizin, die Physik oder die Geographie aufgegriffen.

In einer Aufgabe im Kapitel *Tafeln und graphische Darstellungen* wird auch auf die Bevölkerung im Burgenland eingegangen, welche wie folgt gezeigt wird:

„Das Burgenland zählte am 7. März 1923: 227 435 Deutsche, 42 013 Kroaten, 15 554 Magyaren, 406 Slovenen, 368 Tschechen, 1 149 Andere. Gib eine vergleichende Darstellung dieser Größen durch Strecken.“<sup>169</sup>

Auffallend ist dabei, dass bei Volkszählungen, die zirka zehn Jahre vor der Entstehung des Schulbuches durchgeführt worden waren, der Begriff *Deutsche* verwendet wird und nicht *Österreicher*. Dabei wird jedoch Bezug auf die Sprache genommen und keineswegs die Nationalität. Zudem ist der Begriff *Magyaren* ein Synonym für *Ungarn*, das heute nicht mehr verwendet wird. Die Aufgabenstellung ist sprachlich gesehen nicht vollständig, da das Präfix *an* fehlt. So würde aus heutiger Sicht die Aufforderung *Gib eine vergleichende Darstellung dieser Größen durch Strecken an* lauten. Um den Schülerinnen und Schülern die Bevölkerungszusammensetzung zu verdeutlichen, ist die graphische Darstellung eine gute Variante. Es werden aber keinerlei Angaben gemacht, in welchem Maßstab die Jugendlichen diese Graphik zeichnen sollen.

---

<sup>169</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1933, S. 36.

Eine weitere Aufgabe im Bereich der graphischen Darstellung folgt als nächstes, wobei der Kontext, in dem die Aufgabe steht, ein ganz besonderer für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I ist.

*„Man fand bei Kindern, die Alkohol tranken, in Prozenten: Nachlässigkeit und Faulheit: 38, Schwäche im Rechnen: 18, Fehlen der Beobachtungsfähigkeit: 13, Begriffstüchtigkeit: 11, Rohheit: 30, Rachsucht: 9, bleiche Farbe: 60, körperliche Zurückgebliebenheit: 20. Veranschauliche diese Zahlen durch Rechtecke mit gleichen Grundlinien.“<sup>170</sup>*

Hierbei ist der Inhalt, der vermittelt wird, äußerst bedenklich, da es keinerlei Hinweise gibt, dass das Beispiel auf einer wahren Studie beruht. Vermutlich sollte es die Schülerinnen und Schüler der damaligen Zeit vom Alkoholtrinken abschrecken, indem menschliche Laster und Mängel in Zusammenhang mit dem Konsum von Alkohol gebracht werden. Anzumerken ist hierbei jedoch das Wort *Begriffstüchtigkeit*, welches im heutigen Sprachgebrauch nicht mehr gängig ist.

In weiterer Folge sollen Schülerinnen und Schüler auch aus angegebenen Graphiken und Kurven (Fieber-, Treppenkurven u.a.) Daten ablesen und diese interpretieren. Dies wird mit Aufgabenstellungen wie *Was lässt sich aus der Kurve ablesen?* gefordert. Diese klaren Aufgabenstellungen kommen jedoch leider nicht in jedem Kapitel vor. In den Kapiteln *Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten und ganzzahligen Koeffizienten* und *Bruchgleichungen und das Rechnen mit Brüchen* werden teilweise nur Aufgaben ohne jegliche Anweisung angegeben, was die Lehrperson zu einer mündlichen Erklärung zwingt.

Im Bereich der Bewegungsaufgaben werden die Aufgaben in Kilometer pro Stunde oder Zentimeter pro Sekunde angegeben und sollen jeweils umgerechnet werden. Interessant ist dabei die Verwendung von Zentimeter pro Sekunde, da in Schulbüchern des 21. Jahrhunderts eher die Einheit Meter pro Sekunde zu finden ist.

### **3.4.2 LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1940, Rechnen und Geometrie. Für die 1. und 2. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky.**

*Rechnen und Geometrie* ist ein mathematisches Unterrichtswerk für die erste und zweite Klasse höherer Schulen aus dem Jahr 1940. Das über knapp 200-seitige Schulbuch beinhaltet jedoch nicht nur mathematisches Fachwissen, sondern auch einen geschichtlichen

---

<sup>170</sup> LIETZMANN. JAROSCH, 1933, S. 37.

Anhang, der einen Überblick über Jahrhunderte hinweg gibt. So ist darin beispielsweise erklärt, seit wann es die Zinsrechnung gibt und woher der Name kommt.

Interessant ist, dass aus dem Inhaltsverzeichnis zu entnehmen ist, welcher Lehrstoff für welche Klasse bestimmt ist. In der ersten Klasse nehmen einen Großteil die *geometrischen Grundbegriffe* ein. In diesem Zusammenhang werden auch die vier Grundrechenarten eingeführt. In einem etwas kleineren Teil wird schließlich das Bruchrechnen behandelt. In der zweiten Klasse tritt dafür die Arithmetik eher in den Vordergrund. Die 190 nummerierten Bilder, die auch als *Bild* bezeichnet werden, stellen Skizzen, Schwarz-Weiß-Fotografien, Comics, Karten u.a. dar, wodurch das Buch abwechslungsreich gestaltet ist und das Vorstellungsvermögen der Kinder fördert.

Unter jeder Überschrift gibt es Erläuterungen und Bildbeispiele, damit sich die Kinder besser etwas unter dem angegebenen Thema vorstellen können. Auffallend ist aber die nur sehr geringe Anzahl an Übungen. Teilweise lassen sich pro Kapitel lediglich vier Aufgaben finden.

Die Sprache und Rechtschreibung ist traditionell für die Zeit des Nationalsozialismus. Die verwendeten Wörter in diesem Zusammenhang bilden dementsprechend den Kontext, der eher manipulativ als bildend wirkt. Ein Beispiel dafür ist das folgende.

*„Die Verjudung Wiens vor dem Anschluß. In der Darstellung, die Bild 158 zeigt, ist die Verjudung Wiens in einzelnen wichtigen Berufsgruppen vor dem Anschluß hergestellt. Die Streifen, die den Hundertsatz der Juden und der Arier in den einzelnen Berufsgruppen darstellen, sind hier aneinandergelegt. Das Bild zeigt deutlich den übertragenden Einfluß des Judentums im Wirtschafts- und Kulturleben Wiens, der zum Hundertsatz der jüdischen Bevölkerung in krassem Mixverhältnis steht.“<sup>171</sup>*

---

<sup>171</sup> LUDWIG. REUSCHEL, 1940, S. 171.

### Die Verjudung Wiens vor dem Anschluß.

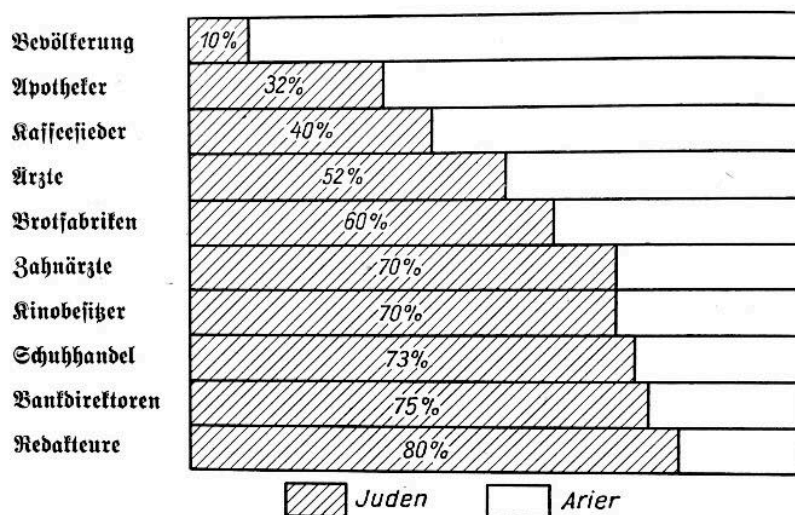


Bild 158.

Abbildung 7: Grafik zur angeführten Beispiel<sup>172</sup>

Anhand dessen ist die kontextuelle Beeinflussung durch die nationalsozialistische Ideologie stark spürbar. Alleine durch die Überschrift mit dem Begriff *Verjudung* wird ein klares antisemitisches Statement gesetzt, ebenso wie mit der Unterteilung in Juden und Arier. Es wird jedoch keinerlei Anweisung zur Bearbeitung dieses Beispiels gegeben oder gar eine zweckmäßige Erklärung. Die darauffolgende Abbildung ist ebenfalls sehr auffallend, da zwar die prozentuelle Aufteilung der beiden Bevölkerungsgruppen abgebildet ist, jedoch unklar ist, wie dies zu interpretieren ist. Es kann aber angenommen werden, dass sich die Nationalsozialisten durch die wirtschaftlichen Leistungen der Juden in die Ecke gedrängt fühlten. Natürlich soll in weiterer Folge die Bevölkerung insofern manipuliert werden, als sie wegen des verbildlichten großen Anteils an Juden und der *Bedrängnis* erst recht für die Judenverfolgung und somit für die *Entjudung* ist.

Neben den Wortneuschöpfungen wie zum Beispiel *Hitlerjugend*, *Hitlerplatz* oder *Kampf dem Verderb*, erhielten zudem noch unzählige weitere Begriffe eine gewisse Wertänderung, die auch den Kontext in dem vorliegenden Schulbuch prägen. Wie in Kapitel 3.2 bereits erläutert, ist die spezielle Verwendung militärischer Wörter ein Merkmal aus der Zeit des Nationalsozialismus. Dies ist auch hier klar ersichtlich, da häufig der Krieg das grundlegende Thema darstellt. Zur Verdeutlichung soll die folgende Aufgabe als Beispiel dienen:

<sup>172</sup> LUDWIG. REUSCHEL, 1940, S. 172.

„Die außerordentliche Vervollkommnung der Luftwaffen zwingt Deutschland, als das am stärksten luftgefährdete Land der ganzen Welt, zur Ausbildung eines gut organisierten und wirksamen Luftschutzes (Verteidigungs- und Angriffsflugzeuge, Flugabwehrkanonen, Luftschutzkeller usw.). In einem Luftschutzkeller muß für jede Person je Stunde  $1 \text{ m}^3$  Luft vorhanden sein. Man nimmt gewöhnlich einen Aufenthalt von längstens 3 Stunden an, muß also für jede Person mit  $3 \text{ m}^3$  Luft rechnen. Ein  $5 \frac{1}{4} \text{ m}$  langer und  $2 \frac{1}{3} \text{ m}$  hoher Keller soll für 14 Personen des Hauses als Luftschutzraum ausgebaut werden. Auf wieviel Meter muß seine Breite von 3 m erweitert werden?“<sup>173</sup>

Diese Aufgabe vermittelt neben den vielen anderen Textbeispielen, dass Kriegsführung nichts Außergewöhnliches ist. Die Tatsache, Kinder von zirka zehn bis elf Jahren mit einem solchem Sachverhalt konfrontieren zu wollen, ist aus heutiger Sicht in gewisser Weise als pädagogisch kritisch zu sehen. Zudem werden mehrere Zusatzinformationen zum Luftschutz im Deutschen Reich geliefert, die jedoch für diese Aufgabe nicht von Relevanz sind. Die eigentliche Fragestellung wirkt im Vergleich zum Rest eher unspektakulär und zweitrangig. Die Rechnung an sich beinhaltet eine Brucherweiterung und –multiplikation sowie eine Schlussrechnung, welche aber erst ein Kapitel später gelehrt wird, weswegen eine Hilfestellung der Lehrperson unbedingt notwendig ist.

Auf verschiedenste Art und Weise sollen die Schülerinnen und Schüler davon überzeugt werden, was das Deutsche Reich alles zu bieten und bereits geschafft hat. Speziell das Thema Arbeit und Wirtschaft steht dabei häufig im Mittelpunkt. So werden Graphiken abgebildet, aus denen abzulesen ist, wie sich die Geldeinlagen bei den deutschen Sparkassen zwischen 1933-1937 gesteigert haben oder inwieweit die Arbeitslosigkeit gesunken ist.

Als Hilfestellung werden den Kindern neben den genannten Graphiken auch Tabellen, verschiedenste Balken- und Säulendiagramme und auch oft mathematische und physikalische Hilfsmittel wie Winkelmesser, Kompass, eine Waage u.a. geboten. Positiv ist dabei anzumerken, dass im Geometrieteil, in dem die Kinder mathematische Formen wie den Zylinder und die Kugel lernen, Alltagsgegenstände bzw. Gebäude abgebildet werden, um einen Bezug zur Realität herzustellen.

Die Primzahlen werden in diesem Schulbuch bereits gegen Ende der ersten Klasse im Kapitel *Teilbarkeit der Zahlen* über eineinhalb Seiten mit vier Übungen kurz angeschnitten.

---

<sup>173</sup> LUDWIG. REUSCHEL, 1940, S. 141f.

Die Schlussrechnung, in diesem Buch auch *Dreisatz* genannt, wird sowohl durch eine Rechnung, als auch durch eine graphische Darstellung erklärt, was eventuell einfacher zu verstehen ist. Weiters wird dieses Kapitel in zwei Unterkapitel, nämlich in *Das gerade Verhältnis* und *Das umgekehrte Verhältnis*, unterteilt. Diese umfassen jeweils mehrere Textaufgaben, die kontextgebundene Überschriften tragen. An den vorgerechneten Beispielen und dementsprechenden Erläuterungen sowie in darauffolgenden Aufgaben ist ein strukturierter Aufbau zu erkennen. Auch im Kapitel *Die Prozentrechnung (Hundertsatzrechnung) und die Zinsrechnung* sowie sämtlichen anderen wird diese Struktur fortgeführt. Speziell zu Beginn eines jeden Themas gibt es immer einfache Erklärungen, die durch graphische Darstellungen untermauert werden. Es muss jedoch klargelegt werden, dass trotz alledem die Mathematik im Verhältnis zu dem allgemeinen Inhalt, der wegen der nationalsozialistischen Regierung in den Textaufgaben vermittelt wird, gewissermaßen zu kurz kommt.

### **3.4.3 DENG G Adolf. DENG G Sepp, 1941, Praktische Rechenaufgaben aus dem bäuerlichen Leben. Oberstufen der Volksschulen und Landwirtschaftliche Berufsschulen, Wien, Österreichischer Landesverlag.**

Typisch für die Zeit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist auch dieses Buch nicht größer als das Format A5 und umfasst lediglich 93 Seiten, wobei es vordergründig in thematische Sachgebiete und Schulwochen untergliedert ist. Zu den diversen Themen wird ein mathematischer Bezug hinzugefügt. Dennoch rückt der mathematische Leitgedanke völlig in den Hintergrund. Über das gesamte Lehrwerk hinweg stehen eher allgemeinbildende Themen im Vordergrund, wie zum Beispiel Erklärungen des Steuersystems, die dann mit passenden Mathematikaufgaben verknüpft sind. Der gesamte Kontext der Aufgaben ist eigens auf Kinder zugeschnitten, die aus dem ländlichen Bereich der damaligen Ostmark stammten. Dies wird durch die Erklärung an alle Leserinnen und Leser auf der ersten Seite deutlich:

*„Auch die Bauernkinder sollen befähigt werden, die im täglichen Leben und in der späteren ländlichen Berufstätigkeit an sie herantretenden rechnerischen Aufgaben ohne fremde Beihilfe selbstständig zu erfassen und sicher zu lösen. [...] Das deutsche Bauernkind soll schon von seiner frühesten Jugend an den deutschen Bauernstolz in sich tragen, im erhe-*

*benden Bewußtsein der künftigen, so überaus wichtigen Lebensaufgabe: die Ernährung der Volksgemeinschaft zu sichern und die Blutquelle des deutschen Volkes zu sein.*“<sup>174</sup>

Vor allem mit dem letzten Satz wird dabei der Leitgedanke der Nationalsozialisten vermittelt. Weiters wird den Kindern die Erwartung bewusst gemacht, dass sie ein Leben lang in ihren Kreisen des bäuerlichen Lebens bleiben werden und daraus nicht ausbrechen können. Außerdem geben die Autoren im Zuge dieser Einführung auch einen Leitfaden vor, nach dem dieses Lehrbuch zu unterrichten ist.

Im Anschluss dieser Einführung findet sich jedoch nicht wie vermutet ein Inhaltsverzeichnis, sondern gleich ein Verweis auf das erste Sachgebiet, das in der ersten Schulwoche behandelt wird. Aufgrund der speziellen thematischen Gliederung findet man das erste Thema jedoch nicht gleich zu Beginn. Um sich zu orientieren und dies zu finden, muss man im Verzeichnis der Sachgebiete auf der letzten Seite nachschlagen. Eine Kapitelüberschrift lautet zum Beispiel *Heimat, Familie, Elternhaus; (Längen= und Flächenmaße) Heimatgemeinde. Grundbuch. Hofkarte*. Daraus lässt sich kaum erahnen, welcher mathematische Inhalt in diesem Kapitel eigentlich vermittelt werden soll bzw. wird dieser eher nur untergeordnet in Klammer gesetzt. Hervorzuheben ist aber, dass der Inhalt sogar den Jahreszeiten und Festtagen angepasst ist und beispielsweise zur Weihnachtszeit, in der 14. Schulwoche, die Aufgabenstellungen in entsprechende Kontexte eingebettet sind. Außerdem ist auffällig, dass bis auf wenige Tabellen keinerlei Abbildungen im Schulbuch vorkommen.

Das verwendete Vokabular ist für den Nationalsozialismus charakteristisch, wie zum Beispiel *Kampf dem Verderb, Heil Hitler*, u.a., und tritt in Kombination mit Wörtern auf, die speziell aus der Landwirtschaft kommen. Einige Begriffe werden den Kindern jedoch auch erklärt. Anbei soll die Erklärung für das Wort *Fürsorgeeinrichtungen* veranschaulicht werden.

*„Großdeutschland gibt jährlich über 1,5 Millionen RM für Erbkrankte, Sieche, Geisteschwache und Krüppelhafte aus! Die Hauptursache des Siechtums vieler Menschen ist der Alkoholmissbrauch.*“<sup>175</sup>

---

<sup>174</sup> DENG G A. DENG G S., 1941, S. 3.

<sup>175</sup> Ebd., S. 51.



Außerdem fehlen in den Sätzen teilweise einzelne Wörter, weswegen die Leserin bzw. der Leser gezwungen wird, sich diese dazu zu denken. Durch die kurzen Sätze im Imperativ wirken die Aufgabenstellungen oftmals stark auffordernd, wie zum Beispiel *Urteile!*. Die erzieherischen Hintergedanken in diesem Schulbuch werden anhand von Sprichwörtern wie „*Wer sein Geld der Allgemeinheit entzieht, schädigt damit die ganze Volkswirtschaft!*“<sup>176</sup> oder der häufigen Hinweise darauf, wie dumm Rauchen und Alkoholtrinken sei, klar ersichtlich. Weiters wird den Kindern die *Hitlerjugend* immer wieder im Zuge von Rechenaufgaben nähergebracht. Für Kinder war damals ab zehn Jahren nämlich die gesetzlich verordnete *Jugenddienstpflicht* vorgesehen.

In der Fülle an Textaufgaben werden typisch deutsche Nachnamen zur Bezeichnung von Männern verwendet, wobei diese immer dem bestimmten Artikel *der* folgen (z.B. *der Zehnthofer*). Frauen, Knechte, Mägde und Kinder werden nicht mit einem Vor- oder Nachnamen genannt, sondern wenn dann als *Eine Hausfrau* beispielsweise bezeichnet. Durch jene Namensgebungen werden in gewisser Weise auch die Gesellschaftsideale vermittelt. Des Weiteren wird an jedem Kapitelanfang eine umfangreiche theoretische Einführung zum jeweiligen Thema gegeben, wobei häufig darauf abgezielt wird, Adolf Hitler möglichst oft in positiver Weise zu erwähnen. Weiters wird versucht, Großdeutschland ins Zentrum zu rücken und aufzuzeigen, wie es sich seit 1932 entwickelt hatte, aber auch, umliegende Länder schlechter dastehen zu lassen.

Die folgende Darstellung ist ein gutes Beispiel für die charakteristischen theoretischen Einschulungen am Beginn der Kapitel, hier über das deutsche Steuersystem, ebenso wie für die Intention, Hitler als Held dastehen zu lassen.

*„Die Verbrauchssteuern und Zölle haben sich von 2624 auf 4637 Millionen RM. In %? Die so erheblich gesteigerte Steuerleistung Großdeutschlands innerhalb der wenigen Jahre seit der Machtübernahme durch Adolf Hitler erklärt sich aus dem ungeheuren wirtschaftlichen Aufschwung des deutschen Volkes unter dessen tatkräftiger Führung [...] und vor allem auch als Folge der Arbeitsbeschaffung für rund 7 Millionen Arbeitslose. [...] Die Staatsausgaben werden verwendet zur Erhaltung der Wehrmacht, der öffentli-*

---

<sup>176</sup> DENG G A. DENG G S., 1941, S. 40.

*chen Ordnung und Sicherheit, zur Besoldung der Angestellten, für Bauten aller Art und zur Bezahlung der Zinsen der Staatsschulden.[...]“<sup>177</sup>*

Anhand des Beispiels wird gut ersichtlich, worum es den Autoren in Wirklichkeit ging. Vermutlich eher weniger darum, dass Kinder gut rechnen lernen, sondern vielmehr darum, dass sie dem Führer und dessen Regime folgen. Die Aufgabe, die zu Beginn gestellt wird, ist zudem eher sekundär, es wird vielmehr Wert darauf gelegt, den Schülerinnen und Schülern die wirtschaftlichen Profite auf manipulative Weise näher zu bringen. Auch hier wird, wie bereits erwähnt, ein Teil des Satzes weggelassen und es lässt sich nur erahnen, wie die vollständige Aufgabenstellung lauten sollte.

Nachdem die Vermittlung gewisser Gesellschaftsideale als Ziel verfolgt wird, werden häufig Aufgaben aus dem Bereich des Familien- und Arbeitslebens angeführt, die aufzeigen sollen, wie viel ein Familienvater arbeiten muss, um seine Familie erhalten zu können. Dabei wird immer wieder die ideale Familie bestehend aus Mutter, Vater und zwei bis vier Kindern beschrieben, eventuell noch mit einer Magd oder einem Knecht. Dass die Mutter für den Haushalt und den Einkauf zuständig ist, ist dabei ebenso ein weit verbreiteter Gedanke, wie auch die folgende Aufgabe zeigt.

*„Die Mutter geht in die Fleischbank. ‚Heil Hitler, Metzger! Ich möchte ein gutes Suppenfleisch! Etwa  $\frac{3}{4}$  kg!‘ Der Metzger hackt ein Stück Fleisch herab und legt es auf die Waage. ‚Es sind 80 dkg. Macht’s was?‘ ‚Nein. Was kostet das Stück?‘ ‚Das Kilo 2,75 RM. Und frische Speckwürste wären auch da.‘ ‚Was kostet eine Wurst?‘ ‚35 Rpf.‘ ‚Dann geben Sie zwei dazu!‘ Die Mutter legt 3 RM hin. Der Metzger gibt 10 Rpf heraus. Stimmt’s?“<sup>178</sup>*

Anhand dieses Beispiels werden unterschiedliche Merkmale der Aufgaben aus den 40er-Jahren erkennbar. Zum einen ist die in eine Konversation eingebettete Aufgabenstellung mit Bezug zum Nationalsozialismus, wie hier der Hitlergruß, typisch, zum anderen die Umgangssprache wie der Satz *Macht’s was?*. Außerdem gerät durch den Kontext die Mathematik stark in den Hintergrund.

Neben alltäglichen Inhalten spielt auch der Krieg bei einigen Aufgaben eine große Rolle und gibt Informationen darüber, wie er sich auf die Lebensumstände der Menschen auswirkt.

---

<sup>177</sup> DENG G A. DENG G S., 1941, S. 36.

<sup>178</sup> Ebd., S. 48.

„Während der Kriegszeit erhielt jeder Erwachsene auf die Lebensmittelkarte je nach Arbeitsleistung wöchentlich an Fleisch  $\frac{1}{2}$  kg (1 – 1,20 kg), an Brot an Mehl 2,4 kg (4 – 5 kg), an Fett und Butter 0,2 kg (0,4 – 0,6 kg), an Zucker 0,45 kg und an Milch täglich  $\frac{1}{4}$  l. Vergleiche diese Nahrungsmengen mit obigem Friedensaufwand! Berechne die Kosten vorstehender Nahrungsmittel für 1 Woche nach den obigen Lebensmittelpreisen!“<sup>179</sup>

Anzumerken ist, dass ein paar Zeilen vor dieser Aufgabe eine Auflistung gemacht wird, wie viel ein Durchschnittsdeutscher pro Jahr für die Grundnahrungsmittel braucht und wie viel diese kosten. Diese Werte werden mit 50 Wochen pro Jahr zu Zeiten des Kriegs gerechnet, wobei diese Information nicht angeführt wird, sondern sich durch Berechnungen ergibt. In der Rechenaufgabe selbst wird nicht angegeben, was die Werte in den Klammern bedeuten, was nur die Vermutung zulässt, dass diese aus Zeiten des Friedens stammen. Interessant ist auch der Kontext, der vermittelt, dass die Vergabe von Grundnahrungsmitteln leistungsabhängig war, was Schülerinnen und Schüler eventuell motivieren soll, später einmal möglichst viel zu arbeiten. Die beiden Aufgabenstellungen sind sehr kompliziert formuliert.

Im Bereich der Mathematik kommt bei der Analyse hervor, dass der Schwierigkeitsgrad nicht besonders hoch ist und eher die mathematischen Grundkenntnisse vermittelt werden sollen, anstatt einer überaus hohen Komplexität. Die Geometrie wird mit einem Umfang von sechs Seiten sehr stiefmütterlich behandelt. Hier kommen aber erstmals Hinweise auf Hilfsmittel, wie Lineal, Messstreifen, Dreieck, Zirkel und Winkelmesser, vor, die die Schülerinnen und Schüler zum Zeichnen und Abmessen vorgegebener Figuren brauchen.

#### **3.4.4 LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1943, Arithmetik und Geometrie. Für die 3. bis 5. Klasse, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky.**

Die Autoren Ludwig und Reuschel veröffentlichten 1943 ein Arithmetik- und Geometrie-Schulbuch für die dritte bis fünfte Klasse höherer Schulen mit über insgesamt 342 umfangreichen Seiten. Das etwa A5-formatige Buch weist im Inhaltsverzeichnis am Beginn auf eine Unterteilung in Klassen und dazu auf jeweils sechs bis sieben untergeordnete Themengebiete hin. Am Ende werden zudem noch etwa sieben Seiten *Geschichtliches* angehängt, worin große Mathematiker und deren Entdeckungen genannt sowie Tafeln der Quadratwurzeln angegeben werden. Es wird im Rahmen dieser Diplomarbeit jedoch nur

---

<sup>179</sup> DENG G A. DENG G S., 1941, S. 49.

der Stoff der dritten Klasse analysiert. Hauptaugenmerk bei jener Schulstufe liegt in diesem Schulbuch auf der Geometrie, da 68 von den insgesamt 112 dafür vorgesehenen Seiten dieses Thema behandeln. Dies wird besonders durch die große Anzahl an schwarz-weiß-Bildern unterstützt, die mathematische Hilfsmittel, Gebäude, geometrische Figuren oder landschaftliche Skizzen enthalten. Der Aufbau der Kapitel ist gut strukturiert, oft gibt es Erklärungen, worum es sich bei Bildern o.ä. handelt. Vorführaufgaben mit Lösungen und verschiedene Aufgaben zum Selbstlösen sind ebenfalls Teil der Kapitel. Formeln sollen zudem durch eine schwarze Umrahmung als besonders wichtig gekennzeichnet werden. Am Ende der Kapitel sind noch *Übungen im Gelände* angeführt, wobei die Schülerinnen und Schüler praxisorientiert arbeiten und zum Beispiel im Freien Dreiecke mit einer Schnur formen sollen.

Im Großen und Ganzen haben die Autoren beim Verfassen darauf geachtet, möglichst objektiv zu bleiben. Was für die Entstehungszeit dieses Lehrwerkes sehr überraschend ist, sind die fehlenden Anlehnungen an den Nationalsozialismus. Es fällt jedoch auf, dass generell nicht viel Inhalt in die Aufgaben miteinfließt, sondern der Fokus eher auf der Mathematik liegt. Eine womöglich politisch angehauchte Aufgabe ist jedoch aufgeschienen, bei der die Schülerinnen und Schüler die punktsymmetrischen Buchstaben *NSZ* in Steinschrift zeichnen sollen und das Symmetriezentrum angeben müssen.<sup>180</sup> Diese drei Buchstaben könnten ein Hinweis auf das Wort *Nationalsozialismus* sein.

Die Sprache in den Beispielen ist alltäglich und sie enthalten eher Aufgaben, bei denen kurze Rechnungen oder Konstruktionen anzufertigen sind. Textaufgaben sind dabei etwas seltener. Der Kontext darin bezieht sich gegebenenfalls auf technischen Neuheiten, wie Motorboote, Flugzeuge, einen Drehkran etc. und gelegentlich auf Geldbeträge. Weiters kommen einige Beispiele hinzu, die aus dem Gelände stammen. Vor allem in den Kapiteln, in denen Dreiecke und Winkel zu berechnen sind. Der Orientierung im Gelände mit mathematischen Funktionen ist sogar ein eigenes Kapitel mit dem Titel *Zurechtfinden im Gelände. Bestimmung des Standortes* gewidmet.<sup>181</sup> Dabei wird erklärt, wie mit einer Landkarte und einem Kompass umzugehen ist und wie ein Standort erkannt werden kann. Die folgende Aufgabe soll dies demonstrieren.

---

<sup>180</sup> Vgl. LUDWIG. REUSCHEL, 1943, S. 15.

<sup>181</sup> Ebd., 1943, S. 65ff.

„Zeichne auf einer Karte 1:100 000 um deinen Standort als Mittelpunkt Kreise vom Halbmesser 2cm, 4cm, 6cm, 8cm, 10cm und bestimme nach Einordnung der Karte auf ihr wichtige sichtbare Geländepunkte. Gib ihre ungefähre Entfernung auf Grund ihrer Lage zu den Entfernungskreisen an.“<sup>182</sup>

Diese sehr praxisorientierte Aufgabe ist ein gutes Beispiel, wie man eine räumliche Vorstellung erlangen sowie graphische und rechnerische Fähigkeiten und Fertigkeiten erweitern kann. Da die Schülerinnen und Schüler auf einer Landkarte Kreise unterschiedlicher Größen einzeichnen und diese in die wahren Werte umrechnen sollen, sind noch verschiedene Hilfsmittel heranzuziehen. Welche Karte bzw. ob mit einem Zirkel gezeichnet werden soll, wird dabei jedoch nicht erwähnt. Interessant ist die Wortwahl darin, da die Autoren für den Radius den Begriff *Halbmesser* verwenden.

Dass die Geometrie eine wichtige Rolle in diesem Buch spielt, zeigt nicht nur der darauf bezogene Seitenumfang, sondern auch die Tatsache, dass Geometrie sogar bei den Arithmetikaufgaben Inhalt ist. Eines dieser Beispiele ist das folgende.

„Fehlerrechnung. Ein Schüler mißt die Seiten eines Quadrats mit  $a = 1\text{dm}$ . Bei der Messung kann ein Fehler  $\delta = 1\text{mm}$  geschehen sein, d.h. man kann  $a \pm \delta$  gemessen haben. Wie wirkt sich dieser Fehler bei der Berechnung a) des Umfangs, b) der Fläche aus? Berechne den Fehler zunächst mit den allgemeinen Zahlen und dann für die besonderen Angaben  $a = 1\text{dm}$ ,  $\delta = 0,01\text{dm}$ . Welches Glied beeinflusst bei der Berechnung der Fläche  $(a \pm \delta)^2 = a^2 \pm 2a\delta + \delta^2$  das Ergebnis am wenigsten? Zeichne ein Quadrat von  $1\text{dm}$  Seitenlänge und nimm nun die Seite um die Breite des Bleistiftstiches länger an. Wie groß ist dann  $\delta^2$ ?“<sup>183</sup>

Interessant ist, dass die Aufgabe eine Überschrift trägt, die auf ein Problem hinweist, das betrachtet werden soll. Mit dem Problem ist eine Fehlmessung der Seitenlängen eines Quadrats gemeint, wobei dieser Fehler mit dem griechischen Buchstaben  $\delta$  angegeben wird, der für gewöhnlich für Winkelangaben verwendet wird. Positiv anzumerken ist bei diesem Beispiel, dass der Inhalt themenübergreifend ist und nicht nur die binomische Formel angewendet werden soll, obwohl diese Aufgabe im entsprechenden Kapitel eingebettet ist. Es soll auch ein Bezug zur geometrischen Darstellung dieser Formeln hergestellt werden, wodurch das vernetzte Denken und räumliche Vorstellungsvermögen geschult wird.

---

<sup>182</sup> LUDWIG. REUSCHEL, 1943, S. 68.

<sup>183</sup> Ebd., S. 88.

Weiters werden Fragen gestellt, die das *Selbst Tun* der Schülerinnen und Schüler erfordern, was diesem Beispiel auch in gewisser Weise einen höheren Schwierigkeitsgrad verleiht.

Als Hilfsmittel werden in diesem Buch der Rechenstab, der Winkelmesser und das Lineal angesprochen. Der Rechenstab wird jedoch nur in Kapitel *III Die Buchstabenrechnung oder allgemeine Arithmetik* verwendet, dabei wird aber ausführlich mit Abbildungen erklärt, wie dieser zu benutzen ist. Weitere mathematische Auffälligkeiten sind beispielsweise die ungewöhnliche Benennung des Parallelogramms, das als *Parallelenviereck* bezeichnet wird, oder der Verweis auf Binomische Formeln, die nur aufgelistet sind, jedoch nicht beim Namen genannt werden.

### **3.5 Mathematikaufgaben aus der Nachkriegszeit**

#### **3.5.1 LUDWIG Emil. LAUB Josef, 1960, Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung, Wien, Hölder-Pichler-Tempsky.**

Das im Folgenden analysierte Schulbuch aus der Nachkriegszeit ist ein Unterrichtswerk der Mathematik für die dritte und vierte Klasse, wobei im Rahmen dieser Diplomarbeit lediglich der Stoff zur siebten Schulstufe betrachtet wird. Zu Beginn, noch vor dem Inhaltsverzeichnis, wird, erstmalig in der Analyse aufscheinend, eine Einteilung bzw. Empfehlung von vier Lehrbüchern genannt, die für die entsprechende Verwendung in der ersten bis achten Klasse angedacht sind. Dabei sind jeweils zwei Klassen in einem Schulbuch zusammengefasst. Für die Unterstufe werden die Lehrbücher von Ludwig und Laub *Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung für die 1. und 2. Klasse*, sowie *Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung für die 3. und 4. Klasse* genannt. Für die Oberstufe sind die Werke von Rosenberg und Ludwig *Methodisch geordnete Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik und Geometrie für die 5. und 6. Klasse*, sowie *Methodisch geordnete Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik und Geometrie für die 7. und 8. Klasse* angegeben. Danach folgt das Inhaltsverzeichnis für die dritte Klasse Arithmetik, worin insgesamt neun *Abschnitte* angeführt werden. Anschließend ist eine Übersicht des Arithmetikteils für die vierte Klasse und zuletzt noch für beide Klassen der Geometriethemen dargestellt. Für die dritte Klasse sind vier *Geometrie-Abschnitte* vorgesehen, wobei diese mit knapp 80 Seiten im Vergleich zur Arithmetik wesentlich kürzer gehalten sind. Mit insgesamt 450 Seiten ist das vorliegende Buch sehr umfangreich und bietet am Ende sogar Platz für Geschichtliches und Tipps für das geometrische Zeichnen.

Im ersten Kapitel werden über sieben Seiten Anwendungsaufgaben der Schluss- und Prozentrechnung zur Wiederholung des Stoffes der zweiten Klasse angeführt. Im Anschluss beginnt der fachmathematische Teil für die dritte Klasse der Mittelschule, wobei der Aufbau der einzelnen Kapitel immer sehr ähnlich ist. Nach jeder Überschrift folgt eine Einführung in Form von einer oder mehreren vorgerechneten Aufgaben und wörtlichen Anleitungen dazu, wie das jeweilige Beispiel zu lösen ist. Dabei werden auch Rechenregeln und Formeln in einem Kästchen fett gedruckt hervorgehoben. Die Beispielaufgaben sind von den selbst zu lösenden Aufgaben klar getrennt, da sie schwarz umrahmt sind. Diese fachlichen Erläuterungen sind teilweise sehr umfangreich und erstrecken sich auf bis zu sieben Seiten.

Fotos sind lediglich drei zu finden. Diese bilden einen Tachymeter (S. 407) und zwei Winkelspiegel (S. 374) ab. Jedoch werden geometrische Veranschaulichungen von Rechengesetzen, wie der Pfeildarstellung von der Addition und Subtraktion von ganzen Zahlen, angeführt. Im *VIII. Abschnitt: Quadrieren und Quadratwurzelziehen* lässt sich sogar eine Quadratwurzelkurve finden. Im folgenden Geometrieteil werden zudem einige Skizzen mathematischer Figuren (Kreis, Trapez, Dreieck u.a.) sowie einige wenige Zeichnungen von Rechenhilfen wie dem Reduktionszirkel, dem Storchenschnabel oder dem Pantographen (S. 406) abgebildet.

Die im Lehrwerk verwendete Sprache lässt sich als einfach bezeichnen. Aufgabenstellungen werden hauptsächlich in Form von Aufforderungen formuliert. Trotz der großen Anzahl an Beispielen, insgesamt sind es 1775, sind hauptsächlich nur zwei Typen von Aufgaben gängig. Zum einen diejenigen, die lediglich zum Ausrechnen oder Konstruieren auffordern, wobei die Imperative *Berechne* oder *Konstruiere* verwendet werden, zum anderen gibt es eine deutlich geringere Anzahl an Textaufgaben. Diese sind auf sehr unpersönliche Art verfasst, beispielsweise wegen der Verwendung von unbestimmten Artikeln und Indefinitpronomen, wie in dem Satz „*Kinder möchten in einem See baden.*“<sup>184</sup>

Der Kontext, sofern enthalten, bezieht sich vor allem auf technische Neuerungen und Verkehrsmittel wie Züge und Flugzeuge oder geographische Daten. Im Wesentlichen haben die Autoren definitiv darauf geachtet, dass der fachmathematische Aspekt in diesem Schulbuch im Vordergrund steht. Ein paar der wenigen Textaufgaben sollen nun vorgestellt und analysiert werden. Eine davon ist die folgende.

---

<sup>184</sup> LUDWIG. LAUB, 1960, S. 37.

„Im Mittelpunkt eines quadratischen Teiches von 10 Fuß Seitenlänge wächst ein Schilfrohr; seine Spitze ist 1 Fuß über der Wasseroberfläche. Zieht man das Schilfrohr an das Ufer des Teiches, so reicht es mit der Spitze gerade bis zur Mitte einer Seite des Ufers. Berechne die Tiefe des Teiches! (Alte chinesische Aufgabe.)“<sup>185</sup>

In einem Unterkapitel des bereits erwähnten achten Abschnitts ist diese *alte chinesische Aufgabe* angeführt. Für Schülerinnen und Schüler von zwölf bis dreizehn Jahren ist dabei der Schwierigkeitsgrad sicher nicht gering, da sowohl eine räumliche Vorstellungsfähigkeit erforderlich ist sowie die Einheit Fuß in die Einheit Meter umgerechnet werden muss, als auch zu verstehen ist, wie die entsprechende Gleichung zu modellieren und zu lösen ist.

Eine etwas leichter lösbare Aufgabe, die ein wesentliches Thema der 60er-Jahre anspricht, wird nun vorgestellt.

„Im Jahr 1956 waren in Österreich 4 912 500 Personen krankenversichert, darunter waren 3 505 500 ‚Direktversicherte‘, der Rest entfiel auf die Angehörigen der Direktversicherten. Berechne, a) wieviel % der Bevölkerung Österreichs (Einwohnerzahl Österreichs 1956: 6 983 000) krankenversichert, b) wieviel % direkt versichert waren (Anzahl der Direktversicherten)!“<sup>186</sup>

Für die damalige Zeit war diese Aufgabe von großer Aktualität, da nur vier Jahre vor der Veröffentlichung des Schulbuches am 1.1.1956 ein neues Sozialversicherungsgesetz, das sogenannte ASVG, in Kraft trat. Dadurch wurden 66,1% der österreichischen Bevölkerung beitragsleistende Versicherte und 30,4% (Angehörige) beitragsfreie Mitversicherte.<sup>187</sup> Damit sind die Angaben nicht korrekt in dieser Aufgabe, wobei auch die Formulierung in diesem Kontext irreführend erscheinen mag. Es könnte nämlich auch so verstanden werden, dass nur 4 912 500 Personen in Österreich versichert waren und etwa 2 Millionen keine Krankenversicherung besaßen.

Da in diesem Schulbuch sehr wenig textgebundene Aufgaben zu finden sind, sticht diese mit ihrem Inhalt besonders hervor. Aus der Angabe geht jedoch leider nicht klar hervor, was *direkt versichert* bedeutet, wodurch die Kinder womöglich verwirrt sein können. Inwieweit sich die Schülerinnen und Schüler damit auskannten, ist unbekannt. Die Berech-

---

<sup>185</sup> LUDWIG. LAUB, 1960, S. 93.

<sup>186</sup> Ebd., S. 4.

<sup>187</sup> Ebd., S. 25ff.



nung des Anteils in Personen ist somit in diesem Beispiel noch eher die geringste Schwierigkeit.

Die beiden vorangegangenen Aufgaben zu den verhältnismäßig wenigen Beispielen, die einen alltäglichen Kontext beinhalten. In den übrigen Beispielen finden sich eher allgemeine Formulierungen wie:

„Ein Viereck ABCD ist von der Ecke A aus durch einen (geradlinigen) Schnitt zu halbieren: A (0/0), B (90/0), C (70/50), D (20/40).“<sup>188</sup>

Die Aufgabenstellung ist in dieser ebenso wie im Großteil aller Aufgaben in Form einer Aufforderung und zudem noch sehr knapp formuliert. Trotzdem geht direkt aus der Angabe nicht hervor, wie das Viereck zu halbieren ist. Es lässt sich lediglich aus der Überschrift *Flächenteilungen* vermuten, dass der Flächeninhalt zu halbieren ist. Da keine Längen- und Breitenmaße angegeben sind, ist eine räumliche Vorstellung und/oder Skizze in entsprechendem Maßstab notwendig.

Wie in den Lehrplänen neu verankert, wird das Koordinatensystem herangezogen, um Gleichungen mit einer oder zwei Unbekannten ersten Grades mittels graphischer Darstellung lösen zu können. Über insgesamt zehn Seiten erstrecken sich Übungen, in denen dies bezogen auf unterschiedliche Kontexte gelehrt wird. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler nicht nur aus Koordinatensystemen Werte ablesen oder diese einzeichnen, sondern auch aus Fahrplänen, wie dem folgenden, Zeiten ablesen und damit rechnen.

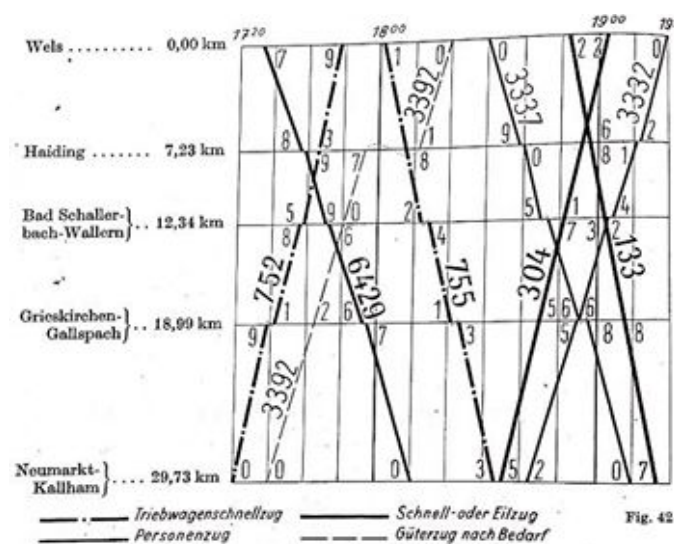


Abbildung 8: graphischer Fahrplan von Zügen<sup>189</sup>

<sup>188</sup> LUDWIG. LAUB, 1960, S. 269.

„Bestimme aus dem graphischen Fahrplan (Fig. 42) die Fahrzeiten der nachstehend angeführten Züge für die Strecke Neumarkt-Kallham-Wels bzw. Wels-Neumarkt-Kallham:

a) Güterzug 3392, Schnellzug 304, Personenzug 3332,

b) Triebwagenschnellzug 755, Personenzug 3337, Schnellzug 133.

*Bemerkung: Beachte, daß bei der Berechnung der Fahrzeit die Dauer der Aufenthalte in den einzelnen Stationen mitzuzählen ist!*<sup>190</sup>

Anzumerken ist, dass eine umfangreiche Erklärung dazu im Schulbuch vorangeht, wie mit solchen Fahrplänen zu arbeiten ist und was die Zeit- bzw. Wegachse ist. Die Schülerinnen und Schüler müssen also lediglich die richtigen Zeiten zu den passenden Linien ablesen und nichts ausrechnen. Dieses Beispiel demonstriert damit ganz eindeutig, dass das Fach Mathematik nicht nur dazu dient, Rechenfähigkeiten zu vermitteln, sondern den Kindern zeigen soll, dass Mathematik für den Alltag von Bedeutung ist.

Die vier vorgestellten Beispiele zeigen, dass sowohl komplexere Aufgaben als auch leichtere Rechenübungen in diesem Schulbuch enthalten sind. Die Aufbereitung der Themen ist dafür sehr detailreich und beinhaltet viele Aspekte, die über den Regelstoff hinausgehen. Den Autoren war es vermutlich besonders wichtig, den Schülerinnen und Schülern Inhalte zu vermitteln, die über das Notwendige hinausgehen. In der Geometrie beispielsweise wird im Kapitel *II. Kreis* nicht nur Umfang und Flächeninhalt des Kreises behandelt, sondern sogar die *Näherungskonstruktion von Kochansky*. Ob Kinder im Alter von zwölf bis dreizehn Jahren nicht eventuell überfordert sind, wenn sie mit so vielen Informationen konfrontiert werden, ist fraglich.

### **3.5.2 LAUB Josef. HRUBY Eugen, 1975, Mathematik Arbeitsbuch 2, Wien. Graz, Hölder-Pichler-Tempsky.**

Das *Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung* ist ein *Arbeitsbuch für die 2. Klasse* für die AHS und Hauptschulen aus dem Jahr 1975. Über insgesamt 280 Seiten erstrecken sich 18 umfangreiche Kapitel mit mehreren Unterkapiteln. Die ersten 25 Seiten dienen dabei der Wiederholung bereits bekannter Stoffgebiete und behandeln die vier Grund-

---

<sup>189</sup> LUDWIG. LAUB, 1960, S. 198.

<sup>190</sup> Ebd., S. 199.

rechenarten sowie einige Maßeinheiten. Im Anschluss folgen der Arithmetikteil und weiters der Geometrieteil. Danach folgt eine Zeichenerklärung der verwendeten Symbole.

Im Großen und Ganzen ist das Buch sehr schlicht gehalten mit nur wenigen Abbildungen im Geometrieteil. Merksätze, Formeln und Zusammenfassungen am Ende der Kapitel werden jedoch in einem lachsfarbenen Kästchen visuell hervorgehoben. Vorgerechnete Beispiele werden in einem grau hinterlegten Abschnitt dargestellt.

Die Aufgabentypen an sich sind sehr unterschiedlich. Speziell bei der Wiederholung und im Arithmetikteil gibt es viele Aufgaben, die direkt im Buch auszurechnen sind. Kritisch zu sehen ist jedoch, dass dabei keinerlei Aufgabenstellungen angegeben werden, sondern lediglich Rechenübungen aufgelistet sind. Weiters gibt es auch eine große Anzahl an Textbeispielen, die teilweise auch Tabellen oder Skizzen beinhalten. Aus diesen sollen Werte oder geometrische Formen zum Nachzeichnen entnommen werden. Außerdem sollen auch einzelne Figuren unmittelbar im Schulbuch gezeichnet oder vervollständigt werden.

Am Beginn eines jeden Kapitels werden immer Erklärungen und vorgerechnete Beispiele zum Thema angeführt, was für die Lehrpersonen ebenfalls von Vorteil ist, da auch sie sich daran orientieren können. Demzufolge besteht somit auch die Möglichkeit, dass sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig mit dem Stoff auseinandersetzen. Besonders schwere Aufgaben sind zudem auch mit einem + gekennzeichnet, das auf den höheren Schwierigkeitsgrad hinweist. Jedes Stoffgebiet ist umfangreich und vielseitig aufbereitet und wird sehr detailreich und auf verschiedene Arten erklärt.

Die verwendete Sprache ist dabei kurz und bündig. Die Beispiele werden fast ausschließlich in Form von Aufforderungen mit einem Doppelpunkt oder Rufzeichen am Ende formuliert. Hinzu kommt, dass bei einem Großteil der Rechnungen die Aufgabenstellung *Berechne* lautet. Bei der Semantik und Syntax ist nichts Außergewöhnliches zu finden, diese entspricht dem selben Konzept wie heute.

Der Kontext in den Textaufgaben ist durchaus altersentsprechend und wird sogar in inhaltliche Themengebiete unterteilt. Die Überschriften davon lauten beispielsweise *Aus dem Haushalt, Von der Land- und Forstwirtschaft, Vom Sport* etc. Die Autoren versuchen eventuell dabei, die Kinder mit unterschiedlichen, alltäglichen Motiven anzusprechen, sodass für jede und jeden ein interessantes Alltagsthema dabei ist. Dabei wird auch das Thema Gastarbeiter angesprochen, wie mit dem folgenden Beispiel gezeigt werden soll.

„Ausländische Arbeitskräfte. (1974 waren in Österreich im Mittel 218 340 ausländische Arbeitskräfte beschäftigt.) Die folgende Tabelle gibt auf 2 Dezimalen genau die Prozentsätze je Bundesland an:

Burgenland .....	0,60%	Steiermark .....	6,74%
Kärnten .....	3,31%	Tirol .....	7,18%
Niederösterreich .....	12,47%	Vorarlberg .....	10,35%
Oberösterreich .....	11,56%	Wien .....	40,22%
Salzburg .....	7,57%		

Tabelle 3: Tabelle in der der Anteil der ausländischen Arbeitskräfte in Prozent angegeben ist<sup>191</sup>

In der angegebenen Aufgabe werden ausschließlich Informationen geliefert, jedoch keinerlei Aufgaben gefordert. Das Beispiel lässt nur erahnen, dass die Schülerinnen und Schüler für jedes Bundesland den jeweiligen Prozentanteil auszurechnen haben. Woher diese Daten stammen, ist nicht bekannt. Den Kindern soll damit ins Bewusstsein gerufen werden, dass Österreich, vor allem in den städtischen Regionen, besonders in den 70er-Jahren auf ausländische Arbeitskräfte, angewiesen war.

Wie von den Lehrplänen verlangt, werden neben den Koordinatensystemen auch neu die Vektoren behandelt, welche im Zuge des Kapitels *Schiebung* über acht Seiten lang eingeführt werden. Außerdem ist auch der *Teilbarkeit* mit all ihren Regeln und den dazugehörigen Primzahlen ein eigenes Kapitel gewidmet. Dabei werden sämtliche Primzahlen zwischen 2 bis 1999 angegeben. Fraglich ist, wofür die Autoren so viele Primzahlen angeführt haben und ob es nicht reichen würde, diese lediglich aus dem 100er-Raum anzugeben. Typisch für die zweite Klasse Unterstufe sind keine Wurzeln und Quadratzahlen zu finden, dafür wird die Schlussrechnung mit dem direkten und indirekten Verhältnis umfangreich und auf besondere Art und Weise erklärt. Dies geschieht mittels einer Tabelle, einem Koordinatensystem, einem Pfeildiagramm und einer wörtlichen Erklärung. Es folgen mehrere Seiten an Aufgaben, die in inhaltliche Themen gegliedert sind. Aus dem Bereich *Sport* wird dabei dieses Beispiel angeführt.

„Bei den Alpinen Schiweltmeisterschaften 1974 in Sankt Moritz gewann David Zwilling (A) den Abfahrtslauf der Herren in 1 min 56,98 s. Zweiter wurde Franz Klammer (A) in 1 min 58,01 s. Die Streckenlänge betrug 3210 m. Berechne, wieviel Meter Franz Klammer

<sup>191</sup> LAUB. HRUBY, 1975, S. 147.

noch vom Ziel entfernt gewesen wäre, als der Sieger David Zwilling gerade durch das Ziel fuhr! (1 Dez.)“<sup>192</sup>

Für das Jahr 1975 ist diese Aufgabe sehr aktuell und besonders für Österreich als erfolgreiche Ski-Nation. So wird ein Bezug zur Realität hergestellt und womöglich werden auch die Interessen der Schülerinnen und Schüler angesprochen. Das direkte Verhältnis kann dabei leicht durch eine Tabelle veranschaulicht und berechnet werden, wie auf den Buchseiten davor erklärt wird. Die zuvor gezeigte Pfeildarstellung würde nämlich in diesem Zusammenhang nicht passend sein, da sich diese eher für einfachere Übungen mit Ganzen Zahlen anbieten würde. Die folgende Abbildung soll dies verdeutlichen.

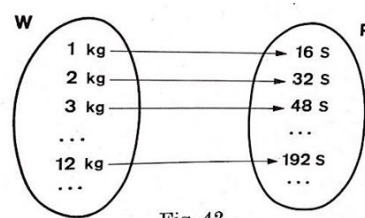


Fig. 42

Abbildung 9: direktes Verhältnis als Pfeildarstellung<sup>193</sup>

### 3.5.3 FORSTER Ewald. HANZ Franz. LEITNER Erich (u.a.), 1976, **Mathematik 7, Wien, Westermann.**

*Mathematik 7* ist ein Schulbuch für die 7. Schulstufe und somit 3. Klasse Hauptschule oder AHS. Das Inhaltsverzeichnis, das die Gliederung in 13 Hauptkapitel und einige Unterpunkte aus der Arithmetik und der Geometrie aufzeigt, befindet sich am Ende des Buches. Das erste Kapitel dient der Wiederholung bereits gelerntes Stoffes und ist eine Zusammenfassung der natürlichen und gebrochen rationalen Zahlen. Auffällig ist dabei, dass die Bruchzahlen mit einem  $B$  bezeichnet werden. Weiters folgen am Ende Potenz- und Wurzeltafeln von 1-1000 und eine Zusammenfassung der Formeln für Flächeninhalt, Umfang und zusätzlicher wichtiger Formeln geometrischer Figuren.

Typisch für die Zeit der 70er ist auch dieses Buch sehr schlicht gestaltet ohne jegliche Bilder, es weist aber einige wenige geometrische Formen auf. Für Merksätze werden jedoch orange hinterlegte Kästchen verwendet, für Formeln grau hinterlegte, also wird mit Farben

<sup>192</sup> LAUB. HRUBY, 1975, S. 131.

<sup>193</sup> Ebd., S. 108.

Wichtiges hervorgehoben. Zu kritisieren ist, dass mehrere Aufgaben mit *E*, *F*, *S*, *Z*, *T*, einem Punkt oder Stern gekennzeichnet sind, jedoch in keiner Weise erklärt wird, wofür diese Symbole stehen. Der Punkt und der Stern lassen vermuten, dass es sich um eine Aufgabe mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad handelt. Die *T*-Aufgaben werden durch einen Strich optisch abgetrennt und sind völlig unzusammenhängend, sowohl mathematisch, als auch inhaltlich, mit den anderen Beispielen der jeweiligen Seite. In den einzelnen Kapiteln lassen sich zudem Unterpunkte finden, die zum Üben dienen sollen oder *Zum Sehen und Denken*, diese sind immer mit *F* markiert. Dieses *F* ist aber auch bei anderen Aufgaben zu finden, was für Verwirrung sorgt. Allgemein gültige Regeln bzw. Definitionen werden mit einem roten Balken am Rand gekennzeichnet und teilweise mit den Worten *Wir vereinbaren*. Im Kapitel 3.9. *Der Körper Q der rationalen Zahlen* werden in einer Tabelle über eine Seite ausführlich alle Rechengesetze bezüglich der Menge *Q* zusammengefasst. Dies wird auch mit *Wir fassen zusammen* signalisiert. In allen anderen Kapiteln werden solche Zusammenfassungen weniger detailliert gekennzeichnet.

Die Autoren haben jedoch durch eine Vielzahl an verschiedenen Aufgabentypen versucht, eine gewisse Abwechslung hineinzubringen. Es gibt nämlich nicht nur Textaufgaben oder einfache Aufgaben, die im Buch zu lösen sind, sondern auch Lückentexte, Wahr-oder-Falsch-Aufgaben oder Tabellen, die auszufüllen sind. Ein weiterer hervorzuhebender Punkt ist die graphische Darstellung von Rechnungen, wie zum Beispiel die Pfeildarstellung bei der Einführung und Rechnung mit den Ganzen Zahlen. Ansonsten lassen sich jedoch keine vorgerechneten Rechenbeispiele entdecken, an denen sich die Schülerinnen und Schüler orientieren können.

Die Sprache ist einfach und kindgerecht, wobei die Formulierungen möglichst knapp gehalten werden. Diese Knappheit geht so weit, dass bei manchen Aufgaben kaum mehr eine Anweisung bzw. ein Inhalt zu finden ist, sondern man diese/n nur vermuten kann, wie durch die folgenden Beispiele ersichtlich wird.

*„5 Arbeiter haben nach 6 Tagen die Hälfte eines Zaunes errichtet. Die andere Hälfte des Zaunes wird von 3 Arbeitern fertiggestellt.“*<sup>194</sup>

*„Siedepunkt von Stickstoff - 195,8° C, von Sauerstoff - 182,97° C. Gib den Unterschied der beiden Siedepunkte an.“*<sup>195</sup>

---

<sup>194</sup> FORSTER. HANZ. LEITNER (u.a.), 1976, S. 17.

Bei diesen Aufgaben wäre eine ausführlichere Formulierung bestimmt zielführender, obwohl die Autoren in allen Beispielen wahrscheinlich nur versucht haben, den allgemeinen Inhalt drastisch zu reduzieren, sodass die Mathematik voll im Zentrum steht. Mathematische Begrifflichkeiten wie *Werte-* und *Lösungsmenge* werden jedoch abwechselnd verwendet, was eventuell für Verwirrung sorgen kann, da diese Synonyme das Gleiche bedeuten.

Namen bzw. besonders ausgeschmückte Textaufgaben lassen sich kaum finden. Der Inhalt ist meistens alltagsbezogen, enthält jedoch keine allgemeinbildenden Zusatzinformationen. Typische Themen, die in den Aufgaben behandelt werden, sind das Rechnen mit Geld, einfache Geschwindigkeitsaufgaben, Temperaturaufgaben uvm.

Hilfsmitteln wie dem Rechenstab und technischen Neuheiten, wie dem Taschenrechner, sind in diesem Schulbuch sogar ein eigenes Kapitel über 30 Seiten gewidmet. Mit mehreren Abbildungen werden die einzelnen Rechenhilfen ausführlich erklärt und es werden einige Aufgaben zum Üben geboten. Ein weiterer moderner Schritt auf geometrischer Ebene sind die Koordinatensysteme, von denen einige im Buch zu finden sind. Bei der Abbildung 10 handelt es sich um eine vorgeführte Aufgabe im Buch, wobei die Parallelverschiebung erklärt werden soll. Interessant ist dabei, dass das Wort Vektoren verwendet wird, was ebenso eine Neuheit in den Mathematikschulbüchern ist.

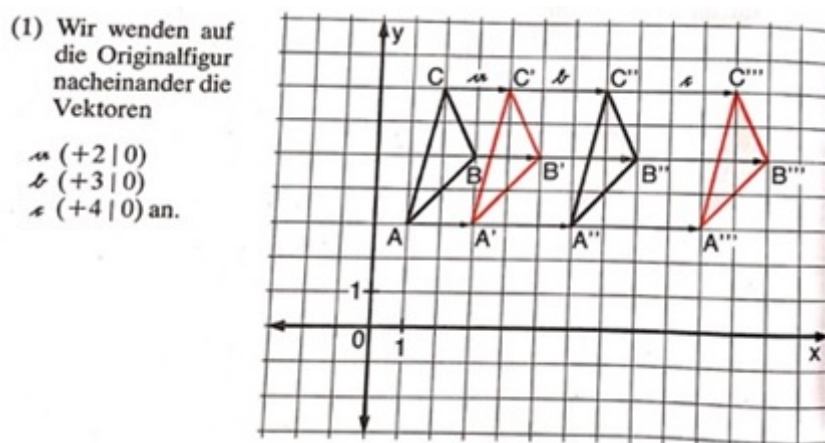


Abbildung 10: Koordinatensystem mit Demonstrationsaufgabe der Parallelverschiebung<sup>196</sup>

Ein sehr interessanter Aspekt fällt in Kapitel 2.8. *Gruppen und Ring* auf, in dem die Rechengesetze bezüglich der Verknüpfungen  $+$  und  $\cdot$  in den Ganzen Zahlen abgebildet sind.

<sup>195</sup> FORSTER. HANZ. LEITNER (u.a.), 1976, S. 57.

<sup>196</sup> Ebd., S. 76.

Die Begriffe *Gruppe* und *Ring* werden beide jedoch nur in einem Satz beschrieben und mit lediglich vier Übungsaufgaben abgehandelt, was im Vergleich zu den insgesamt 251 Seiten sehr wenig ist.

Auch das händische Quadrieren und Quadratwurzelziehen wird über etwa zwölf Seiten behandelt, obwohl etwa hundert Seiten zuvor das Rechnen mit dem Taschenrechner eingeführt wurde. Damit hätte das händische Wurzelziehen abgelöst werden können, jedoch wird in diesem Schulbuch noch Wert darauf gelegt, dies manuell zu lernen. Im Anhang werden trotz alledem Potenz- und Wurzeltafeln von 1 bis 1000 angegeben.

#### **3.5.4 ROVINA Kurt. RINDERER Leo. LAUB Josef (u.a), 1986, Mathematik Arbeitsbuch. Für die 2. Klasse der Hauptschule und der allgemeinbildenden höheren Schulen, Wien. Graz, Hölder-Pichler-Tempsky.**

Das 285 Seiten umfassende Mathematikschulbuch, das sowohl für den Unterricht in Hauptschulen als auch Allgemeinbildenden Höheren Schulen gedacht ist, ist in insgesamt elf Kapitel unterteilt. Dem Inhaltsverzeichnis ist zu entnehmen, dass diese in alphabetischer Reihenfolge fortlaufend mit Großbuchstaben, im Gegensatz zu den mit Zahlen nummerierten Unterkapiteln, betitelt sind. Bei den Themen ist das Verhältnis zwischen Geometrie und Arithmetik sehr ausgewogen. Das letzte achtseitige Kapitel *K* behandelt jedoch den *Fremdenverkehr in Österreich* und dient dem projektorientierten Unterricht. Im Anhang sind schließlich noch mathematische Symbole und deren Bedeutung sowie mehrere Faltmodelle geometrischer Figuren zu finden.

Nach dem Inhaltsverzeichnis werden das Layout des Buches und verwendete Zeichen erklärt, die beispielsweise den Schwierigkeitsgrad definieren. Alle Überschriften sind orange, welche die einzig verwendete Farbe im Buch ist. Ansonsten ist das Schulbuch sehr schlicht gehalten und enthält nur wenige grau oder orange hinterlegte Kästchen. Die vorgerechneten Beispielaufgaben oder Merksätze bzw. Zusammenfassungen am Ende eines jeden Abschnitts sollen damit hervorgehoben werden. Weiters wird eine Empfehlung zur Leistungsdifferenzierung entsprechend den drei Leistungsgruppen in den Hauptschulen gegeben.

Der Aufbau eines jeden Kapitels ist ziemlich ähnlich. Zu Beginn wird immer in Form einer Beispielaufgabe in einem orange umrahmten Kästchen das jeweilige Thema vorgestellt



und eine kleine Einführung in Form von einem vorgerechneten Beispiel mit einer Erklärung, Formeln o.ä. dazu gegeben. Diese Erläuterungen enthalten jedoch auch teilweise orange und grau hinterlegte Teile, die auf Besonderheiten verstärkt hinweisen. Nach der Einführung folgen jeweils Übungsaufgaben, die mittels Symbolen auf unterschiedliche Niveaus – für die Leistungsdifferenzierung – hinweisen, nämlich \* für besonders schwer (1. Leistungsgruppe), + für Fortgeschrittene (2. Leistungsgruppe) oder kein Symbol. Teilweise werden dann auch Aufgaben *Zum Nachdenken und Probieren* gestellt, die logisches Denken erfordern. In den Aufgaben sprechen die Autoren die Schülerinnen und Schüler direkt mit *Du* an, wie aus der folglich vorgestellten Aufgabe ersichtlich ist. Auch werden einzelne Wörter unterstrichen, um die konkrete Aufgabe visuell hervorzuheben.

*„Du kennst die Regel für die Teilbarkeit durch 10 bzw. durch 100. Versuche, auch eine Regel für die Teilbarkeit durch 1 000 anzugeben!“<sup>197</sup>*

Diese Rechenangabe stammt aus dem Bereich *Zum Nachdenken und Probieren*, wobei die Schülerinnen und Schüler dazu animiert werden, ihr Wissen selbstständig durch Erforschen zu erweitern. Anhand des obigen Beispiels ist auch zu erkennen, dass alle Aufgabenstellungen immer in Form einer Aufforderung formuliert sind.

Weiters sind pro Seite ein bis zwei kleinere Comics und/oder Abbildungen von mathematischen Formen in oranger bzw. grauer Farbe abgebildet, ebenso wie Tabellen und Skizzen, aus denen gelegentlich Daten entnommen werden sollen. Für die weiteren selbstständig anzufertigenden Konstruktionen werden dann auch Anleitungen gegeben, die wie folgt lauten können:

*„Ein Spielplatz wird geplant. Die Gemeinde kauft diese Eckparzelle. Zeichne den Spielplatz im Maßstab 1 : 1 000!“*

---

<sup>197</sup> ROVINA. RINDERER. LAUB, 1986, S. 59.

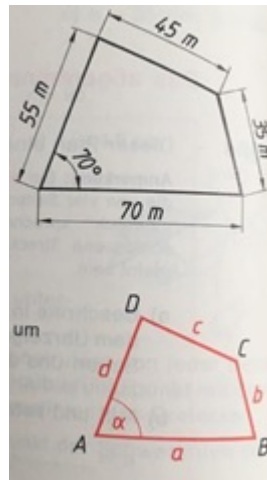


Abbildung 11: Skizze zu dieser Aufgabe<sup>198</sup>

**Konstruktionsgang:**

- 1) Fertige eine Skizze an!
- 2) Berechne die Seitenlänge für den Maßstab 1 : 1 000!  
*Zeichne die Seite  $AB = a$ !*
- 3) Trag bei A den Winkel  $\alpha$  auf!
- 4) Trag auf dem Schenkel von  $\alpha$  die Seite  $AD = d$  auf!
- 5) Zeichne um D einen Kreisbogen mit dem Radius  $DC = c$  und um B einen Kreisbogen mit dem Radius  $BC = b$ ! Der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen ist der Punkt C.<sup>199</sup>

Hinsichtlich der verwendeten Sprache ist hervorzuheben, dass die Sätze alle kurz und prägnant formuliert sind, sowie im Imperativ gestellt werden. Da die Skizze als *Eckparzelle* angeführt ist, werden die Raumvorstellungen der Schülerinnen und Schüler geschult. Die sukzessive und präzise Anleitung des Konstruktionsganges würde es sogar ermöglichen, dass die Lernenden sich selbstständig zu Hause mit dem Beispiel auseinandersetzen oder, falls sie die Erklärung der Lehrperson nicht verstanden haben, nochmals nachlesen, wie eine Form mit Hilfe von Zirkel und Lineal zu konstruieren ist. Der Kontext spielt hier eine eher untergeordnete Rolle, wobei zumindest die Verbindung zum Grundstück eines Spielplatzes altersentsprechend ist. Das Schulbuch nimmt hauptsächlich Bezug auf das

<sup>198</sup> ROVINA. RINDERER. LAUB, 1986, S. 184.

<sup>199</sup> Ebd., S. 184.

tägliche Leben und enthält einige *Anmerkungen* zu alltäglichen Gegenständen, wie zum Beispiel dazu, was ein Fernseher kostet.

Ein wichtiges Thema, das sehr oft angesprochen wird, ist zweifelsohne das Reisen. Im Kapitel *F Direkte und indirekte Proportionalität (Schlußrechnung)* wird diesem Thema im Unterkapitel *Reise – Urlaub – Fremdenverkehr* sogar über mehrere Seiten Raum gegeben. Speziell das Wandern und Skifahren in den österreichischen Alpen wie auch das Herumreisen innerhalb von Österreich rücken stark ins Zentrum und bilden oft den Kontext für mathematische Berechnungen. Außerdem werden auch Aufgaben gestellt, in denen es um Schulausflüge geht, wodurch nochmals der Faktor des Reisens herangezogen wird. Aufgrund der Neuheiten im Flugverkehr und der Eröffnung des Flughafens Wien Schwechat Mitte der 50er-Jahre wird auch dieser in mehreren Aufgaben angesprochen. In der kommenden Beispielaufgabe wird sowohl das Reisen als auch die politische Situation von Deutschland mit der Teilung in BRD und DDR angesprochen.

„In der Graphik werden die Prozentangaben räumlich dargestellt. Schätze und vergleiche das Volumen z.B. des ‚Spanienkoffers‘ (1,0%) mit dem Volumen des ‚BRD-Koffers‘ (18,0%)! Gib an, welche ‚Fehler‘ (Manipulationen) diese Graphik enthält! [...]“<sup>200</sup>



Abbildung 12: Grafik zu Reiseausgaben in Prozent<sup>201</sup>

In dieser Aufgabenstellung wird den Schülerinnen und Schülern gleich zu Beginn erklärt, dass sie Zahlen aus der Grafik entnehmen sollen. Die Daten stammen dabei aus dem Jahr 1981, wobei als Quelle das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung angegeben wird. Anzumerken sind die als *Manipulationen* bezeichneten Informationen zu den verfälschten Volumensverhältnissen, welche nicht den Datenverhältnissen entsprechen. Dafür werden

<sup>200</sup> ROVINA. RINDERER. LAUB, 1986, S. 269.

<sup>201</sup> Ebd., S. 269.

verschiedene Länder mit großen Unterschieden in der Bevölkerungszahl und die entsprechenden Prozentangaben angegeben. Die Manipulation in der Grafik ist dabei, dass es so wirkt als würden die Menschen aus der BRD wesentlich mehr Reiseausgaben als beispielsweise jene der USA haben, wobei dies nicht korrekt in Relation gesehen wird. Interessant ist, dass die BRD als eigenständiges Land an erster Stelle steht. Die DDR hingegen wird in dieser Aufgabe nicht erwähnt, jedoch in der nächsten, in der ein Piktogramm zum Einsatz kommt.

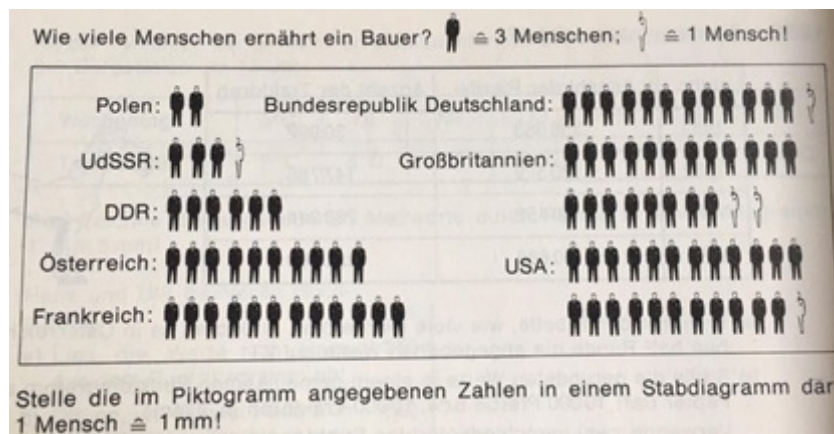


Abbildung 13: Piktogramm mit Aufgabenstellung<sup>202</sup>

Neben Grafiken, die in dieser Form in den älteren Mathematikschulbüchern der Analyse nicht aufscheinen, kommen auch sämtliche andere Neuheiten in diesem Lehrwerk vor, wie beispielsweise der Computer und dessen Funktionen und Eigenschaften (Speicherplatz etc.). Beim Lesen der Aufgaben wird somit das Gefühl geweckt, dass dieses Schulbuch an neueste Entwicklungen und Technologien angelehnt ist und daher allen modernen Standards entspricht. Den Autoren war es definitiv ein Anliegen, den Kindern und Jugendlichen der damaligen Zeit sowohl auf inhaltlicher, als auch auf mathematischer Ebene eine große Bandbreite an verschiedensten Fähigkeiten und Fertigkeiten näherzubringen. Dementsprechend werden bei gewissen Themen auch mehrere Rechenmöglichkeiten vorgestellt, wie zum Beispiel bei der Schlussrechnung, die mit Tabelle und ohne gelöst werden kann.

Trotz des modernen Fokus ist sogar eine Aufgabe enthalten, die die Umstände des Zweiten Weltkriegs aufzeigen sollte. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler die Gesamtanzahl der Wohnungen in Wien zu Beginn des Zweiten Weltkriegs ermitteln, ausgehend vom Prozentwert und –anteil von zerstörten Wohnungen. Weiters sollen die Lernenden diese

<sup>202</sup> ROVINA. RINDERER. LAUB, 1986, S. 268.

Angaben schließlich in einem Prozentkreis darstellen. Kontextuell gesehen ist diese Aufgabe etwas ungewöhnlich, da neben all diesen modernen Aufgabenstellungen eine Bezugnahme auf die tragischen Ereignisse 40 Jahre zuvor etwas bizarr wirkt. Mathematisch gesehen wird wieder versucht, mehrere Kompetenzen in nur einer Aufgabe zu vermitteln.

## 3.6 Mathematikaufgaben ab den 90er-Jahren

### 3.6.1 GASTBERGER Hans. RATH Ingo, 1990, *Mathematik heute 2*, Salzburg, Salzburger Jugend-Verlag.

Das erste Schulbuch aus der Analyse ab den 90er-Jahren umfasst 262 Seiten und zehn Hauptkapitel, die jeweils mit fortlaufenden Großbuchstaben gekennzeichnet sind. Zunächst werden kapitelweise fünf Themen aus der Arithmetik behandelt, darauf folgen vier Geometriethemen sowie noch ein weiteres Kapitel zur *Anregung für Projekte*. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler eine ganze Wohnung von der Heizung, über die Gestaltung und Einrichtung bis hin zur Berechnung der dafür anfallenden Kosten, planen.

Jedes der Hauptkapitel beinhaltet zwischen zwei und sieben Unterkapitel. Das etwas kleiner als A4-formatige Schulbuch enthält kaum Farben, es ist lediglich in einem orange- bzw. schwarz-weiß-Ton gestaltet. Gelegentlich sind kleinere gleichfarbige Comics und Abbildungen zu finden, die fortlaufend, mit zum Beispiel *Abb. 1*, nummeriert sind. Zudem werden alle sechs bis zehn Seiten mathematische Spiele und Rätsel vorgestellt, die unter der Überschrift *Denksport – Rätsel – Spiel* stehen und durch eine graue Hinterlegung auffallen. Dabei sollen die Kinder beispielsweise Fragen beantworten und Rätsel lösen, wie zum Beispiel „*Was für ein Dreieck liegt vor, wenn es gleichschenkelig ist und ein Winkel  $60^\circ$  misst?*“<sup>203</sup>

Gleichsam geben die Autoren auch Anregungen für kleinere Versuche, die ebenso in orangenen Kästchen mit dem Titel *Erleben – erforschen – entdecken* zu finden sind. Wie der Name bereits verrät, sollen die Kinder in diesem Abschnitt etwas basteln, abmessen, ausschneiden o.ä., wodurch Mathematik begreifbar gemacht werden soll.

Neben mehreren Vorführaufgaben folgen immer Übungsaufgaben, die selbstständig gerechnet werden sollen. Zudem werden am Ende jedes Kapitels nochmals die wichtigsten Regeln und Formeln kurz und knapp in Form von Aufzählungen in einem orange umrahm-

---

<sup>203</sup> GASTBERGER. RATH, 1990, S. 200.

ten Kästchen zusammengefasst. All diese Merkmale sowie eine Vielzahl an verschiedensten Aufgaben machen dieses Lehrwerk zu einem kindgerechten Unterrichtsmittel für den Gegenstand Mathematik. Dies gilt auch für die verwendete Sprache, die einfach gehalten ist. Die Aufgabenstellungen sind zudem Großteils als Aufforderung mit einem Rufzeichen oder als Frage formuliert, wobei zum Teil nur *Berechne!* angeführt ist, sofern es sich um eine kurze Rechenübung handelt. In den Textaufgaben bzw. den Erklärungen wird ebenso eine altersentsprechende Sprache verwendet. Zudem formulieren die Autoren sehr allgemein und verwenden großteils unbestimmte Artikel wie *ein/eine*, wie an den unten stehenden Aufgaben erkennbar ist. Personen und Gegenstände werden auch eher unpersönlich behandelt. Der Inhalt bezieht sich des Öfteren auf gewöhnliche Alltagsthemen wie das Einkaufen, Freizeitaktivitäten oder verschiedene Berufsfelder, wie das folgende Beispiel zeigen soll.

*„Ein Geschäftsmann bezahlt für ein Geschäftslokal im Vierteljahr 19 500 S Miete. Wieviel muß er für 8 Monate bezahlen?“<sup>204</sup>*

Auf sprachlicher Ebene werden hiermit die bereits genannten Punkte bestätigt. Neben der alten Rechtschreibung ist der Kontext aus dem Alltag gegriffen und die Formulierung unpersönlich, somit werden die Schülerinnen und Schüler nicht direkt adressiert. Der Rechenvorgang ist zudem sehr einfach, da es sich um eine bloße Schlussrechnung handelt, wobei die Schülerinnen und Schüler lediglich, wie auf den vorherigen Seiten gelernt, die Werte in eine Tabelle einfügen und das direkte Verhältnis daraus berechnen müssen.

Etwas konträr ist dabei die nächste Aufgabe, die durch ihren Inhalt hervorsteicht.

*„In einem Erholungslager benötigen 275 Kinder in einer Woche im Mittel 385 kg Brot. Im nächsten Sommer kommen 325 Kinder ins gleiche Lager. Wie hoch etwa wird dann der wöchentliche Brotverbrauch sein?“<sup>205</sup>*

Auch hier wird wieder die allgemeine Abfassung des Textes mit *in einem Erholungslager* deutlich, wobei der Kontext in gewisser Weise verwirrt. Der Begriff *Erholungslager* ist nämlich negativ besetzt durch die jeweiligen Lager im Zweiten Weltkrieg, wobei fraglich ist, ob diese wirklich gemeint sind. Mathematisch ist aber auch diese Aufgabe in die Direk-

---

<sup>204</sup> GASTBERGER. RATH, 1990, S. 111.

<sup>205</sup> Ebd., S. 110.

te Proportionalität einzugliedern, wobei der gleiche Rechengang anzuwenden ist wie im Beispiel zuvor.

Jedoch gibt es einige weitere Ausnahmen, die durch den Kontext auffallen, beispielsweise indem sie auf die politische Lage in der österreichischen Gesellschaft anspielen.

„Untersuche und besprich die Veränderung bei den Wahlen anhand [...] des Schaubildes!“<sup>206</sup>

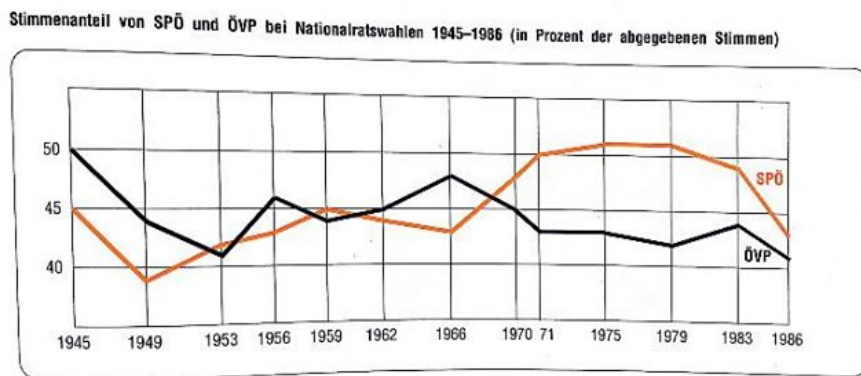


Abbildung 14: Schaubild, das zu interpretieren ist<sup>207</sup>

Auch die Aufgabenstellung ist hier insofern etwas anders, als die Schülerinnen und Schüler im Unterricht eine Grafik zu interpretieren haben und eigentlich keine Rechnung durchführen sollen. Dies erfordert erweiterte Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Interessant ist jedoch, dass nur Wahlergebnisse der SPÖ und ÖVP herangezogen werden. Außerdem variieren die Zeitabstände zwischen den Wahlen, weswegen eine kontextuelle Erklärung von der Lehrperson wichtig wäre. Inwieweit sich jedoch Kinder von zirka zwölf Jahren mit diesen Wahlergebnissen auskennen und den Zusammenhang verstehen, ist fraglich, da Politische Bildung ein Gegenstand der Oberstufe ist. Die mathematische Forderung ist aber, zu erkennen, dass - mit diversen Schwankungen - zu Beginn die ÖVP und am Ende die SPÖ stimmenstärkste Partei war.

Als Hilfsmittel werden in diesem Schulbuch der Winkelmesser und das Geodreieck in Form von Abbildungen und Erklärungen angeführt. Der Zirkel wird lediglich in wenigen Beispielen für Konstruktionen des Umkreismittelpunktes, der Winkelsymmetrale, des In-

<sup>206</sup> GASTBERGER. RATH, 1990, S. 127.

<sup>207</sup> Ebd., S. 127.

kreismittelpunktes sowie von Vielecken herangezogen. Der Taschenrechner, das Internet oder andere technische Mittel finden keine Erwähnung.

### **3.6.2 LINDBICHLER Gerhard. BALTL Heidemarie. HARTMANN Wilfried (u.a.), 1999, Querschnitt Mathematik 3, Wien, Westermann.**

Das 231 Seiten umfangreiche Schulbuch, das noch vor der Jahrtausendwende erschienen ist, weist ein Sonderformat auf, das etwas kleiner als A4 ist, und ist in 14 Kapitel mit sehr vielen Unterkapiteln gegliedert, wobei sowohl Arithmetik als auch Geometrie behandelt werden. Zu Beginn, noch vor dem Inhaltsverzeichnis, werden unmittelbar sechs Symbole erklärt, die des Öfteren vorkommen und auf bestimmte Merkmale hinweisen sollen. Jedes Kapitel ist nach einem gewissen Schema aufgebaut, und zwar werden die unterschiedlichen Aufgaben mit zahlreichen farbigen Bildern und Comics unterstützt. Sofern Grafiken abgebildet sind, werden diese als Schaubilder bezeichnet. Zwischen den einzelnen Aufgaben und Abbildungen findet man immer wieder pink umrahmte Kästchen, die wichtige Informationen, Formeln und Erklärungen enthalten, wobei daneben immer fettgedruckt betont ist, worum es sich handelt. Am Ende eines jeden Kapitels findet man stets eine grün eingefärbte Seite, welche mit dem Symbol für die Projektarbeit gekennzeichnet ist und somit die Möglichkeit zum handlungs- und projektorientierten Unterricht bietet. Danach folgt eine sogenannte Basisseite, auf der die wichtigsten Regeln nochmals mit einem kurzen Beispiel in einem orangen Kästchen mit rotem Rahmen zusammengefasst werden. Im Anschluss kommt eine blaue Seite, die mit einem Symbol als Testseite gekennzeichnet ist, auf der die Schülerinnen und Schüler nochmals vermischte Aufgaben aus dem gesamten Kapitel erhalten, um ihr Wissen zu überprüfen. Hier werden auch am Ende der Seite die Lösungen angegeben, was bei den restlichen Aufgaben nicht der Fall ist. Das Ende eines jeden Kapitels markiert eine gelbe Seite, die als Computerseite bezeichnet ist. Diese soll Vorschläge zur Bewältigung von Übungsaufgaben oder mathematischen Problemen mithilfe des Computers liefern.

Erwähnenswert ist, dass das Schulbuch auch sehr spielerische Elemente beinhaltet, wodurch die Schülerinnen und Schüler einen positiven Bezug zur Mathematik entwickeln sollen, zudem dienen diese zur Wiederholung der Grundrechenarten.

In grün hinterlegten Kästchen sind Beispielaufgaben vorgerechnet, die teilweise zwei verschiedene Rechenmöglichkeiten anbieten. Durch Sprechblasen am Seitenrand werden im-



mer wieder hilfreiche Tipps und Merksätze angegeben, wie zum Beispiel „*Punktrechnung geht vor Strichrechnung*“<sup>208</sup> oder „*plus durch minus gleich minus*“<sup>209</sup>.

Die Sprache im Schulbuch wird sehr an die Zeit der 90er-Jahre angepasst. So wird darauf geachtet, viele neue Wörter, vor allem aus dem Englischen, die Kinder und Jugendliche ansprechen sollen, einzubringen. Ein Beispiel dafür ist das folgende.

„*Philipp zahlt bei einem Snowboarder-Meeting täglich 210 S für Unterkunft und Verpflegung. Außerdem benötigt er für Sonderausgaben 560 S. a) Wie viele Tage kann Philip an dem Meeting teilnehmen, wenn er mit insgesamt 2450 S auskommen muss? [...]*“<sup>210</sup>

Charakteristisch ist hierbei definitiv die Verwendung von den englischen Begriffen *Snowboard* und *Meeting*. Der Name sowie die Namen in anderen Aufgaben, sind typisch mitteleuropäisch. Interessant ist, dass in Aufgaben ohne Namen immer gegendert wird.

Generell kann gesagt werden, dass der Kontext, den die Aufgaben enthalten, ein sehr alltäglicher ist, dass jedoch der Technik ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt ist, wie auch die nächste Aufgabe zeigen soll.

„*Silvio fährt mit seinem Fahrrad zum 12 km entfernten Schwimmbad. Sein elektronischer Tachometer zeigt hinterher eine mittlere Geschwindigkeit von 18 km/h an. David kann erst 5 Minuten später abfahren. Wann holt er Silvio ein, wenn er mit einer mittleren Geschwindigkeit von 21 km/h fährt? Wie weit sind beide dann noch vom Schwimmbad entfernt?*“<sup>211</sup>

Aus mathematischer Sicht ist diese Aufgabe eine typische Bewegungsaufgabe, die mehrere Rechengänge beinhaltet.

In dem sehr bunt gestalteten Buch wird auch darauf geachtet, dass der Taschenrechner seine Verwendung im Unterricht findet. So werden oftmals Erklärungen abgegeben, wie bestimmte Rechnungen mit diesem Hilfsmittel durchgeführt werden können. Der Einfluss der Technik kommt in diesem Schulbuch generell sehr stark zur Geltung, wie durch die vielen *Computerseiten*, die am Ende eines jeden Kapitels angehängt sind, ersichtlich wird. Zudem

---

<sup>208</sup> LINDBICHLER. BALTL. HARTMANN, 1999, S. 46.

<sup>209</sup> Ebd., S. 34.

<sup>210</sup> Ebd., S. 106.

<sup>211</sup> Ebd., S. 109.

werden zwischendurch auch Software-Informationen geliefert, wie zum Beispiel wie viel Speicherplatz eine CD-Rom oder Diskette hat. Es wird definitiv versucht, den Schülerinnen und Schülern den Computer nicht nur als mathematisches Rechenmittel näherzubringen, sondern auch Softwareskills wie den Umgang mit *Word* und *Excel* zu vermitteln. Diese Förderung von fächerübergreifenden Kompetenzen wird auch auf den *Projektseiten* deutlich, da Bereiche wie Biologie, Geographie oder Chemie miteinfließen. Auch Rechen-tricks werden vorgeführt, wie zum Beispiel Zauberquadrate ausfüllen, Zahlen erraten oder Tricks zum Quadrieren. Rund um den Satz des Pythagoras werden den Schülerinnen und Schülern verschiedenste Varianten bildlich beschrieben, wie sie auf die Formel des Pythagoras kommen. So ist eine dieser Varianten, aus einem Puzzle mit mehreren Formen  $c^2 = a^2 + b^2$  zu bilden.

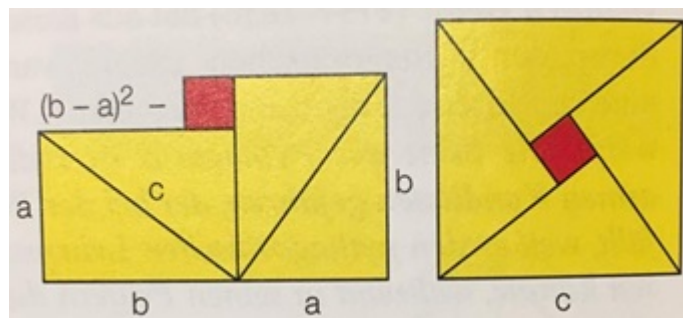


Abbildung 15: Puzzle für Pythagoras<sup>212</sup>

Im Bereich der Geometrie werden zum Teil auch Aufgaben gestellt, in denen die Schülerinnen und Schüler Formeln herleiten sollen, wobei sie die korrekte Formel aus der Einführung des jeweiligen Kapitels bereits kennen.

Auch die *Statistik* wird im letzten Kapitel angeschnitten, wobei für den *Median* das Synonym *Zentralwert* verwendet wird. Außerdem wird im Zuge dessen auch auf *Quartile*, *Spannweite*, die *Halbweite R* und das *Kastendiagramm* eingegangen.

### 3.6.3 ERBER Gabriele. OTTENSCHLÄGER Johann. PICHLER Reinhard. RATZINGER Wolfgang, 2001, Zum Beispiel Mathematik 2, Linz, Veritas.

*Zum Beispiel Mathematik 2* ist ein 201-seitiges Mathematikschulbuch für die 2. Stufe AHS. Über insgesamt neun Kapitel behandelt das Buch sowohl Arithmetik- als auch Geometriethemengebiete in abwechselnder Reihenfolge.

<sup>212</sup> LINDBICHLER. BALTL. HARTMANN, 1999, S. 174.

Mit sehr vielen Farben, Bildern und Comics ist das Buch sehr ansprechend für Kinder gestaltet. Die Struktur und Gestaltung, die in den einzelnen Kapiteln eingehalten wird, ist klar ersichtlich und wird auch auf der ersten Seite erklärt. So werden Merksätze und besonders Wichtiges in oranger Farbe hinterlegt und durch ein rot umrahmtes Kästchen hervorgehoben. Blau Geschriebenes kennzeichnet Erklärungen oder Überlegungen, worüber die Schülerinnen und Schüler nachdenken sollen. Auf jeder Seite gibt es am Seitenrand einen gelb abgetrennten Bereich, der speziell für Hinweise freigehalten ist. Darin können auch vorgezeichnete Beispiele vorkommen. In lila Kästchen geben die Autoren zudem auch noch Tipps und Erinnerungen, die beim Lösen der einzelnen Aufgaben helfen sollen. Am Ende eines jeden Kapitels sind lachsfarbene Kästchen zu finden, die eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Regeln und Formeln beinhalten. Zusatzfragen sowie Rechenaufgaben mit einem + oder \* stehen für besonders motivierte Schülerinnen und Schüler zur Verfügung, die sich mit Aufgaben mit einem etwas höheren Niveau fordern wollen. Fraglich ist jedoch, ob durch die vielen knalligen Farben und die Fülle an verschiedensten Informationen auf einer Seite eine Reizüberflutung bei den Kindern eintreten könnte.

Die kurz und einfach formulierten Sätze sind für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I absolut angemessen und werden durch fettgedruckte Satzteile noch visuell hervorgehoben. Die Angaben sind meistens einfache Aussagesätze oder werden in Form einer Fragestellung formuliert. Damit sich die Lernenden gewisse Rechnungen, wie das Addieren zweier Brüche, besser vorstellen können, sind auch Grafiken abgebildet, die die Rechenschritte darstellen.

Die Bandbreite an Methoden macht die Aufgaben sehr vielseitig. So sollen Schülerinnen und Schüler Textaufgaben im Heft rechnen, Formen anmalen, einfache Umwandlungen oder Rechnungen im Buch lösen, Tabellen- und Grafikwerte ablesen etc. Im Bereich der Geometrie werden allerdings keinerlei Hinweise auf Hilfsmittel, wie den Zirkel oder das Geodreieck, gegeben, weswegen dies durch die Lehrperson erfolgen sollte. Jedoch kommen Aufgaben vor, bei denen die Schülerinnen und Schüler im Internet recherchieren bzw. ein Modell aus Stecknadeln beispielsweise basteln sollen.

Inhaltlich sind viele Aufgaben aus dem alltäglichen Leben gegriffen, wie Rechnungen mit Geldbeträgen. Der Kontext spielt dabei eine eher untergeordnete Rolle und lenkt nicht vom Wesentlichen ab. Trotz alledem kommen Studienergebnisse aus den vergangenen Jahren immer wieder vor. Da sogar die Quellen angegeben werden, kann darauf geschlossen wer-

den, dass die Statistiken der Wahrheit entsprechen. Ein Beispiel für eine solche Aufgabe ist die folgende:

„Laut Statistik gaben 1997 von allen europäischen Kühen die schwedischen Kühe am meisten Milch pro Jahr. **Zeichne ein Säulendiagramm für die Milchleistung einer schwedischen Kuh und einer österreichischen Kuh. Um wie viel Prozent lieferte die österreichische Kuh weniger Milch?**“<sup>213</sup>



Abbildung 16: Auflistung der jährlichen Milchleistung<sup>214</sup>

Mit dieser Angabe wird den Schülerinnen und Schülern zuerst ein kleiner allgemeiner Input gegeben, bevor die Aufgabe gestellt wird. Damit werden mehrere Kompetenzen geschult, da die Lernenden zuallererst aus der abgebildeten Grafik Daten ablesen müssen, bevor sie damit rechnen können. Zudem wird das Anfertigen eines Säulendiagramms verlangt. Durch das Fettgedruckte wird für die Schülerinnen und Schülern die Aufgabenstellung visuell hervorgehoben.

Auch der Einsatz des damals noch eher neuen Mediums Internet kommt im Mathematikunterricht nicht zu kurz. Beim Kapitel *Vierecke und Vielecke* sollen sich Schülerinnen und Schüler über das Hundertwasserhaus informieren und herausfinden, welche Vierecke und

<sup>213</sup> ERBER. OTTENSCHLÄGER. PICHLER. RATZINGER, 2001, S. 159.

<sup>214</sup> Ebd., S. 159.

Vielecke an der Fassade zu entdecken sind.<sup>215</sup> Durch den Bezug zur Realität können die Kinder und Jugendlichen sehen, dass die Mathematik nicht nur in der Schule angewandt wird, sondern auch im alltäglichen Leben. Diese Lebensnähe ist auch in vielen Aufgaben gegeben, in denen Geld eine große Rolle spielt. Bemerkenswert ist, dass es dabei sowohl Rechnungen mit dem Euro als auch mit Schilling gibt. Dafür werden nun zwei aufeinander folgende Aufgaben angegeben, zuerst wird mit dem Euro gerechnet, dann mit Schilling.

*„Bei Aufnahme eines Bankkredits muss der Kreditnehmer 0,8% des Geldbetrags als Kreditsteuer an den Staat abliefern. Frau Elster nimmt einen Kredit in der Höhe von 47 000€ auf. **Berechne die Kreditsteuer.**“<sup>216</sup>*

An Hand dieses Beispiels wird gezeigt, dass die Autoren auf eine sehr einfache Sprache mit klaren Aufgabenstellungen achten. Die eigentliche Rechenaufforderung ist, wie auch in allen anderen Aufgaben, fett gedruckt, um das Gesuchte nochmals hervorzuheben. Zudem ist dieses Beispiel durchaus real, da die Kreditsteuer in Österreich wirklich 0,8% beträgt.

Das direkt darauffolgende Schillingbeispiel lautet:

*„Im Jänner des Jahres 2000 wurden die Gehälter der Beamten in Österreich um 1,7% erhöht. **Wie viel Schilling verdiente Herr Grün ab diesem Zeitpunkt, wenn 1999 sein monatliches Bruttogehalt 32 150 Schilling betrug?**“<sup>217</sup>*

In einem lila Kästchen daneben wird die Zusatzinformation gegeben *„Beachte: Zu diesem Zeitpunkt gab es noch Schilling!“<sup>218</sup>* Durch diese weitere Information verstehen die Schülerinnen und Schüler den Sinn hinter diesem Währungswechsel in den beiden aufeinanderfolgenden Aufgaben besser. Weiters zeigt der Bezug auf beide Währungen die Aktualität des vorliegenden Schulbuchs, da der Euro in Österreich seit 1999 zwar als Rechenwährung eingeführt wurde, die Ausgabe der Euro-Banknoten und Münzen erfolgte jedoch erst ab 1.1.2002. Interessant ist dabei, dass das Schulbuch 2001 erschien und trotzdem ein Großteil der Rechenaufgaben auf Euro bezogen ist, wodurch die Autoren dafür gesorgt haben, dass das Buch definitiv länger in den Schulen einsetzbar ist.

---

<sup>215</sup> Vgl. ERBER. OTTENSCHLÄGER. PICHLER. RATZINGER, 2001, S. 175.

<sup>216</sup> Ebd., S. 149.

<sup>217</sup> Ebd., S. 149.

<sup>218</sup> Ebd., S. 149.

Der Wirtschaftsaspekt kommt ebenfalls nicht zu kurz, da Aufgaben wie die folgende zu interpretieren sind.

*„Der österreichische Staat gab im Jahr 2000 ca. 57 Mrd. € aus, das sind um 8% mehr als er (durch Steuern, Gebühren, usw.) eingenommen hat. Berechne die Einnahmen und das Budgetdefizit für 2000. Wie viel wäre auf jeden Österreicher und jede Österreicherin entfallen, wenn man das Defizit gleichmäßig aufgeteilt hätte?“*<sup>219</sup>

In einem lila Kästchen wird auch zu dieser Aufgabe eine weitere Information geliefert, nämlich wie sich ein Budgetdefizit berechnen lässt. Die Kinder erfahren so, dass auch ein sehr reiches Land wie Österreich verschuldet ist, obwohl die Gesellschaft so viele Steuern zahlt. Wäre dies nicht der Fall, so hätte dies zur Folge, dass der österreichische Staat vermutlich noch höher verschuldet wäre. Fragwürdig ist jedoch, ob Kinder von zwölf Jahren schon so weit denken und ob ihnen dieser Aspekt bereits bewusst ist.

#### **3.6.4 SALZGER Bernhard. BACHMANN Judith. GERM Andrea (u.a.), 2016, Mathematik verstehen 3, Wien, Österreichischer Bundesverlag.**

Das aktuellste Unterrichtswerk der untersuchten Schulbuchreihe ist *Mathematik verstehen 3* aus dem Jahr 2016. Auf über insgesamt 285 Seiten wurde das an die Bildungsstandards von 2009 angepasste Buch vielseitig gestaltet. Vor dem Inhaltsverzeichnis, das nach den vier Inhaltsbereichen *II Zahlen und Maße*, *I2 Variablen, funktionale Abhängigkeit*, *I3 Geometrische Figuren und Körper* und *I4 Statistische Darstellungen und Kenngrößen* gegliedert ist, gibt es eine Erklärung zum Buch. Daraus ist zu entnehmen, dass wichtige Informationen mit blauem Hintergrund versehen und gewisse Begriffe fett gedruckt sind. Weiters sollen gelb hinterlegte Musteraufgaben und Lösungen helfen, die weiteren Aufgaben zu lösen. Außerdem wird zwischen grundlegenden und erweiterten vertiefenden Aufgaben unterschieden, die aufeinander aufbauen. Jedem Beispiel wird auch der Handlungsbereich H1 bis H4 entsprechend zugeordnet. Kritisch zu sehen ist, dass die Komplexitätsgrade in der Einführung angesprochen werden, diese jedoch lediglich bei den Wiederholungen der einzelnen Kapitel zu finden sind. Unter anderem enthalten manche Aufgaben Symbole, die auf Gruppen- oder Partnerarbeiten bzw. auf Internetrecherchen hindeuten.

---

<sup>219</sup> ERBER. OTTENSCHLÄGER. PICHLER. RATZINGER, 2001, S. 158.

Mit einem sehr ausgewogenen Verhältnis zwischen Arithmetik und Geometrie ist weiters positiv anzumerken, dass das Buch durch die vielen Farben für Jugendliche sehr ansprechend gestaltet ist. Kleinere Bilder, Diagramme, Karten, Tabellen, mathematische Formeln u.a. sorgen zusätzlich noch dafür, dass unterschiedliche Kompetenzen gelehrt und gelernt werden. Der Aufbau eines jeden Kapitels ist klar und übersichtlich. Nach einer kleinen Einführung in Form von vorgerechneten Beispielen sollen die Schülerinnen und Schüler selbst Aufgaben dazu lösen. Eine Vielzahl an unterschiedlichen Aufgabentypen, wie Kopfrechnen, Ankreuzaufgaben, Textaufgaben etc., macht das Rechnen sehr abwechslungsreich und spannend. Am Ende eines jeden Themas werden drei zusätzliche Unterkapitel *DENKwürdiges*, *MERKwürdiges* und eine *Wiederholung* angefügt. In *DENKwürdiges* werden Aufgaben angeboten, die in der Gruppe zu lösen sind und eher an Projektarbeiten erinnern. Dabei werden vor allem Zahlen- und Rechenspiele vorgestellt, die zum Nachrechnen, Rätseln oder Spielen gedacht sind. Bei *MERKwürdiges* werden geschichtliches Hintergrundwissen und vertiefendes mathematisches Wissen angeführt. Ein Beispiel dafür ist die Berechnung der Quadratzahlen auf verschiedene Weise. Die *Wiederholung* dient als Selbsttest, wobei die Lösungen dazu im Anhang zu finden sind.

Die Sprache sowie der Kontext sind altersentsprechend und beruhen auf alltäglichen Themen, wie Geld, Medien etc., und beinhalten keine Fremdbegriffe bzw. komplexere Inhalte. Es sei jedoch angemerkt, dass sehr wenige Textaufgaben vorkommen, die eine Situation bereitstellen, sondern sich eher Aufgaben finden, die rein mathematisch gestellt sind, damit die Mathematik im Vordergrund steht. Hier ist fraglich, ob es eventuell für Kinder und Jugendliche ansprechender wäre, mehr lebensnahe Inhalte miteinzubringen, damit Schülerinnen und Schüler erkennen, dass die Mathematik nicht lediglich in der Schule Anwendung findet. Vermutlich haben die Autoren aber versucht, dies mit den Unterpunkten *DENKwürdiges* und *MERKwürdiges* auszugleichen. Inwieweit dabei im Unterricht jedoch darauf eingegangen wird, ist von der Lehrperson abhängig.

Eine der typischen Rechenaufgaben in diesem Buch, bei der eindeutig die Mathematik im Vordergrund steht, ist die folgende.

*„Wenn bei einem Rechteck mit einer Breite von 25cm die Länge um 10cm verkürzt wird, dann verkleinert sich der Flächeninhalt  $A$  um 20% seines ursprünglichen Maßes. Ermittle das Maß für die Länge des Rechtecks!“<sup>220</sup>*

---

<sup>220</sup> SALZGER. BACHMANN. GERM, 2016, S. 117.

Bei jenem Beispiel handelt es sich um eine klar formulierte Textaufgabe aus dem Kapitel 4.7 *Textaufgaben*. Dabei wird aber keinerlei Kontext herangezogen, der den Inhalt irgendwie spannender bzw. für Kinder ansprechender machen könnte. Dadurch wird jedoch nicht vom eigentlichen etwas komplexeren mathematischen Problem abgelenkt. Die Schülerinnen und Schüler müssen nämlich die Prozentrechnung und die Rechtecksformeln dazu abrufen und anwenden können, sowie danach noch die unbekannte Variable berechnen. Demzufolge können sie sich nicht nur auf eine Rechnung konzentrieren, was einen leicht erhöhten Schwierigkeitsgrad aufwirft. Die geforderten Handlungsbereiche werden den Kindern mit einem *D* für *Darstellen und Modellbilden* und *O* für *Operieren und Rechnen* signalisiert. Wegen dieser Angaben kann gemutmaßt werden, ob auch eine Skizze oder Ähnliches anzufertigen ist, was in der Angabe jedoch nicht explizit erfordert wird.

Am Ende des Kapitels 3 *Potenzen* ist im Unterkapitel 3.7 *Wiederholung: Wissen und anwenden* eine Textaufgabe aufgefallen, bei der die Mathematik in einen alltagsnahen Inhalt eingegliedert ist und sogar statistische Daten herangezogen werden.

*„Der Energieverbrauch in Österreich ist im Jahr 2013 im Vergleich zum Vorjahr um 0,7% auf 1096 Petajoule (PJ) gesunken. Dabei ist Joule (J) die Maßeinheit der Energie. 1) Schreibe den Energieverbrauch im Jahr 2013 in Gleitkommadarstellung in der Einheit Joule an! 2) Wie viel PJ wurden im Jahr 2012 verbraucht? Schreibe auch diesen Wert in Gleitkommadarstellung in der Einheit Joule an!“<sup>221</sup>*

Gleich wie bei der vorherigen Aufgabe ist es auch hier der Fall, dass es sich nicht lediglich um die Potenzen handelt, sondern auch die Prozentrechnung und das Rechnen mit Maßeinheiten eine Rolle spielen. Mit den statistischen Angaben und dem Bezug auf Österreich erweckt dieses Beispiel auch leicht den Eindruck, eine Verbindung zur Realität zu schaffen, ohne jedoch die mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vernachlässigen. Vor dieser Aufgabe werden ebenfalls die Handlungsbereiche *D* und *O* angegeben, wobei mit *Darstellen und Modellieren* vermutlich lediglich das Erstellen eines mathematischen Konstrukts gemeint ist und das Darstellen von Zahlen in Gleitkommadarstellung. Wie bei allen Wiederholungsübungen wird auch hier der Komplexitätsgrad mit K2 angegeben, was durchaus angemessen ist.

---

<sup>221</sup> SALZGER. BACHMANN. GERM, 2016, S. 85.



Stofflich gesehen hält sich das Schulbuch an die 2016 aktuellen Bildungsstandards, wie am Deckblatt zu erkennen ist. Auch in diesem Mathematikbuch ist das Thema Quadratwurzeln enthalten. Im Verhältnis zur Gesamtseitenanzahl sind die diesem Thema gewidmeten zweieinhalb Seiten dafür sehr wenig. Die darin enthaltenen Übungsbeispiele sind zudem auch sehr kurz und entweder direkt im Buch zu rechnen oder mit dem Taschenrechner, wobei die Eingabe zuvor erklärt wird. Der Taschenrechner findet öfters seine Verwendung in diesem Schulbuch. Erstmals eingeführt wird er in diesem Zusammenhang im zweiten Kapitel bei den Rationalen Zahlen im Unterkapitel *Den Taschenrechner sinnvoll einsetzen*, wobei erklärt wird, wie dieser zu benutzen ist. Weiters wird auch im Kapitel 3 *Potenzen* ein kurzer Abschnitt eingefügt, der die Potenzschreibweise am Taschenrechner erklärt.<sup>222</sup>

---

<sup>222</sup> Vgl. SALZGER. BACHMANN. GERM, 2016, S. 70.

## 4 Schulbuchvergleich

Die Veränderung der Schulbücher der sechsten und siebten Schulstufe über den Analysezeitraum hinweg ist in vielerlei Hinsicht deutlich zu erkennen. Aufgrund des Zusammenspiels von Bildung, Politik und Gesellschaft während des untersuchten Zeitraums haben sich auch die Schulbücher an die jeweilige Zeitperiode angepasst. Im Folgenden sollen nun die hervorstechendsten Merkmale aufgelistet und zusammengefasst werden. Dies erfolgt zunächst durch einen allgemeinen Vergleich und im Anschluss durch die Unterteilung in Sprache, Inhalt, Methodik und Mathematik.

### 4.1 Allgemein

Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts war es nicht ungewöhnlich, dass der Stoff mehrerer Schulstufen in einem Schulbuch vereint war, dafür jedoch großteils Arithmetik und Geometrie in unterschiedlichen Buchauflagen herausgebracht wurden. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs wurden die Schulklassen jedoch strikt getrennt. Im Gegenzug wurden sowohl Arithmetik als auch Geometrie in den jeweiligen Werken vereint. Das Format und die Seitenanzahl veränderte sich ab den 70er-Jahren ebenfalls in großem Maße. Während früher die Bücher noch eher 100 bis maximal 200 Seiten umfassten und etwa ein A5-großes Format hatten, bekamen diese später schließlich ein Sondermaß, das etwas kleiner als A4 war, und bestanden aus wesentlich mehr Seiten. Durch Farbdrucktechniken sind auch im Bereich des Layouts Erweiterungen sichtbar. Dazu zählen die kindlichen Bilder und Comics, die ab den 90er-Jahren kaum mehr aus den Schulbüchern wegzudenken sind. Die Bücher wurden dementsprechend lebendiger und für Kinder interessanter gestaltet, um mit visuellen Reizen das Erlernen mathematischer Fähigkeit und Fertigkeiten zu erleichtern. Bis in die 80er-Jahre waren die Schulbücher sehr schlicht gehalten, was bereits in den 20er-Jahren kritisiert wurde, wie auch aus dem Kapitel 2.4 hervorgeht.

Mit den Lehrplanerweiterungen in den 60er-Jahren und den didaktischen Erkenntnissen dieser Zeit erweiterten die Schulbuchverlage ihre Lehrwerke durch umfangreichere und altersadäquate Materialien, wodurch mathematische Inhalte besser gelernt werden sollen. Trotzdem ist auffällig, dass besonders die Geometriebücher in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts viele schwarz-weiß Bilder aufweisen, die anderen hingegen nur sehr wenige. Doch nicht nur im Layout fallen Veränderungen auf, sondern auch in der Typenvielfalt der Aufgaben. Ebenfalls ab etwa den 70er-Jahre sind nicht mehr nur kurze Aufgaben zum bloßen Ausrechnen, knapp formulierte Textaufgaben oder Beispiele zum Nachzeichnen, ent-

weder durch Skizze oder Beschreibung, zu finden. Besonders in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gaben Autoren auch geschichtliche Mathematikaufgaben an, um den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, dass auch die Mathematik eine jahrhundertalte Geschichte besitzt. In den späteren Schulbüchern sind wenn überhaupt geschichtliche Informationen anstelle von Aufgaben zu finden. Mit dem Fortschreiten der Technologie in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts war es auch Teil des Unterrichts, technische Hilfsmittel einzubauen. Außerdem kamen weitere Kompetenzen, wie das Analysieren von Daten und das Ablesen von Werten aus Tabellen und Diagrammen, hinzu. Auch der vermehrte soziale Kontakt spielt im Unterricht immer mehr eine tragende Rolle.

## 4.2 Sprache

Durch die Rechtschreibreformen erlebte auch die deutsche Sprache im Schulbuchbereich einen Wandel, ebenso wie die Wortwahl. Speziell zu Zeiten des Nationalsozialismus ist eher eine Sprache aus dem Militärjargon vorherrschend. Dies fällt besonders in dem Unterrichtswerk *Praktische Rechenaufgaben aus dem bäuerlichen Leben* aus dem Jahr 1941 auf. Mit dem steigenden Aufkommen diverser Technologien in der Nachkriegszeit gliederten die Autoren vermehrt neue Wörter ein und gingen dementsprechend mit der Zeit. Dabei finden sich auch einige englische Begriffe, wie zum Beispiel *Snowboards*, *Computer*, *Skateboard* u.a.

Im Hinblick auf die Syntax sind sogar Satzstellungsänderungen zu sehen. Diese hat sich nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs insofern gewandelt, als entweder nur ein Hauptsatz oder ein Hauptsatz mit Neben- bzw. Gliedsatz vorherrschend war und somit aus heutiger Sicht verdreht wirkt. Außerdem waren die Aufgabenstellungen in jedem Buch etwas unterschiedlich. Dementsprechend sind Fragestellungen, Aufforderungen und zum Teil Beispiele ohne jegliche Angaben zu finden. Die Satzzeichen verhalten sich dazu ebenfalls gemischt. Von Punkt, Doppelpunkt, Fragezeichen und Rufzeichen findet sich jede Art am Ende eines Satzes. Im weiteren Vergleich fällt auch auf, dass die Leser stets direkt angesprochen werden und eher selten von einem *Wir* gesprochen wird. Die Rechtschreibung und Zeichensetzung ist ebenso ein Teil, der Entwicklungen unterzogen war. Uhrzeiten, Maßeinheiten, Dezimalzahlen sowie Bildbezeichnungen wandelten sich dahingehend, dass beispielsweise Dezimalzahlen bis etwa zu den 30er-Jahren mit einem Punkt geschrieben wurden. In den Schulbüchern ab den 40er-Jahren findet man schließlich ein Komma.

### 4.3 Inhalt

Die inhaltlichen Themen, die in den Mathematikbüchern aufgegriffen werden, sind sehr zeitabhängig. Je nachdem aus welcher Zeitperiode Schulbücher herausgegriffen werden, ist der politische Einfluss deutlich erkennbar. Die Politik und die Meinung der damaligen Machthaber der 30er- und 40er-Jahren wurde dabei vermehrt in den Vordergrund gestellt und dadurch verbreitet. Die Kinder erhielten Unmengen an zusätzlichen *allgemeinbildenden* Informationen, die in deren Leben eine Rolle spielen sollten. Es fällt jedoch auf, dass die Textaufgaben und der darin enthaltene Inhalt im Laufe der vergangenen 100 Jahre immer banaler wurde. Es wird beim Vergleich der Eindruck geweckt, dass speziell bis nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs möglichst viel lebensnaher Stoff aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft in die Schulbücher mit einfluss – mit wenigen Ausnahmen sogar bis zu den 90er-Jahren. Dieser zusätzliche Informationsreichtum ist so detailliert, dass es schwer vorzustellen ist, dass Kinder im Alter von etwa zwölf bis dreizehn Jahren das Vermittelte verstehen und damit umgehen können. Mit den Unterrichtsreformen in den 60er-Jahren verabschiedete sich die Bildungspolitik von diesem Konzept und versuchte, die Mathematik in den Aufgaben eher in den Vordergrund zu stellen. Dies geht so weit, dass die Bücher im 21. Jahrhundert fast gar keinen besonderen Kontext mehr aufweisen.

Eine Gemeinsamkeit während der gesamten letzten hundert Jahre ist der kontextuelle Bezug zu Österreich. In der Zeit des Nationalsozialismus wurde der Bezug zum Deutschen Reich hergestellt. Auch Beispiele mit Geldbeträgen sind in allen Büchern mit vielseitigen Aufgabenstellungen zu finden. Die Landwirtschaft, der Haushalt und das Idealbild einer Familie mit dem arbeitenden Vater und der Frau in der Rolle der Hausfrau sind oft vorhandene Inhalte in den Schulbüchern, die besonders stark in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu finden sind. Außerdem ist die Namensgebung der Personen in den Beispielen in kleinen Bereichen unterschiedlich. Bei den ersten analysierten Exemplaren fällt auf, dass hauptsächlich Nachnamen bzw. typisch deutsche Vornamen wie *der alte Steinklopfer-Hannes* oder *Werner-Michl* benutzt wurden. Bei späteren Unterrichtswerken werden in großem Maße multikulturelle Vornamen gewählt wie Oana oder Marita.

### 4.4 Methodik

Die angewandte Methodik ist ebenfalls von vielen Veränderungen geprägt. Am Beginn des untersuchten Zeitraums sind viele Rechenübungen zu finden, bei denen davon auszugehen ist, dass sie alleine gelöst werden sollen. Eher selten sind Beispiele aufgetaucht, wo eine

Mehrzahl an Schülerinnen und Schüler angesprochen werden, was auf eine Partner- oder Gruppenarbeit hindeuten könnte. Im Laufe der Zeit änderte sich dies, was auf einen höheren Stellenwert der sozialen Kompetenz im Unterricht schließen lässt. Manche dieser Art von Aufgaben sind jedoch bedenklich zu sehen, da sie kaum umsetzbar sind, wie beispielsweise das Erbauen einer Ziegelmauer im Buch *Geometrie für die I. – III. Klasse* aus dem Jahr 1926.

Das erste untersuchte Unterrichtswerk *Raumlehre* aus dem Jahr 1925 war dabei eine Ausnahme, da eine Vielzahl an unterschiedlichsten Aufgabentypen vorkam und diese gut umsetzbar sind, wie zum Beispiel das Erstellen einer geometrischen Figur aus Ton. Die Verwendung von mechanischen Hilfsmitteln ist ein weiterer wichtiger Punkt, der bei allen Schulbüchern aufgefallen ist. Anfang des 20. Jahrhunderts sind noch sehr viele verschiedene Hilfsmittel abgebildet worden, jedoch sind im Unterricht eher nur Zirkel, Lineal und Rechenstab benutzt worden. Letzterer ist allerdings in den Unterrichtswerken ab den 80er-Jahren nicht mehr zu finden, da er durch Neuheiten wie dem Taschenrechner und später auch dem Computer abgelöst wurde. Dementsprechend kamen Internetrecherchen hinzu, wodurch das neu entstandene Medium auch im Mathematikunterricht Nutzen finden soll – gleichsam wie der Taschenrechner. Speziell zu den Anfängen des Einsatzes technischer Hilfsmittel wurden diesen in den Schulbüchern sogar eigene Kapitel gewidmet. Davon entfernten sich die Schulbuchautoren jedoch ab den 90er-Jahren wieder.

Ein weiteres visuelles Hilfsmittel ist das Koordinatensystem, das sich ab den 70er-Jahren in den Lehrplänen und demzufolge auch in den Schulbüchern verankerte.

## 4.5 Mathematik

Im Bereich der fachlichen Mathematik ist als Erstes aufgefallen, dass die Vielfalt der Aufgaben im letzten Jahrhundert deutlich ausgeprägter wurde. Den Didaktikern ist es zunehmend wichtiger geworden, mehr Kompetenzen im Mathematikunterricht zu schulen. Während in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Bücher hauptsächlich aus Textaufgaben und kurzen Kopfrechenübungen bestanden, kamen ab Mitte der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts viel mehr Aufgabentypen hinzu. Das Ablesen und Interpretieren von Tabellen, Grafiken etc. ist dabei nur eines von vielen Beispielen. Durch die Einführung des Taschenrechners sowie weiterer technischer Hilfsmittel wurde das händische Wurzelziehen und Potenzieren von großen Zahlen aus den Lehrplänen gestrichen und verlor somit auch seinen Platz in den Schulbüchern. Hingegen gehörten die Primzahlen zu einem Thema, bei

dem anscheinend immer Unsicherheit herrscht, ob sie in die Lehrbücher gehören oder nicht.

Auf geometrischer Ebene ist jedoch das Gegenteil der Fall. Konstruktionen, die die Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I anfertigen sollten, sind dahingehend kaum mit solchen aus den heutigen Schulbüchern zu vergleichen. Die verlangten geometrischen Abbildungen aus dem frühen 20. Jahrhundert sind dabei wesentlich aufwendiger und komplexer zu zeichnen als solche von heute. Außerdem waren in den Büchern aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vermehrt Zierformen zum Nachzeichnen enthalten, die ab Mitte des 20. Jahrhunderts aus den Schulbüchern verschwanden.

Bemerkenswert erscheint noch, dass der Kreis in der 3. Klasse in den 70er- und 80er-Jahren noch enthalten ist, ab den 90er-Jahren, wie im Buch *Querschnitt 3* aus dem Jahr 1999, jedoch nicht mehr.

## 5 Conclusio

Das Resümee, das aus dieser Diplomarbeit gezogen werden kann ist, dass, genauso wie sich die Gesellschaft und Politik im Laufe der Zeit verändert hat, natürlich auch im Schulwesen didaktischen Veränderungen und Entwicklungen vollzogen. Dahingehend war es ein großes Ziel, diese aufzuzeigen und herauszufinden. Nach der Einführung der Schulpflicht durch Maria Theresia im 18. Jahrhundert folgte etwa ein Jahrhundert später das Entstehen eines besonderen Interesses an der Mathematikdidaktik. Die Wurzeln liegen dabei bei Felix Klein und den durch ihn angeregten Mathematikervereinigungen und –kongressen.

Weiters sollte herausgefunden werden, inwieweit die Wechselwirkung zwischen Gesellschaft und Politik für einen Fortschritt in der Entwicklung der Bildung verantwortlich ist. Der gesellschaftliche und technische Wandel bzw. Fortschritt ab dem Beginn des 20. Jahrhunderts war deutlich spürbar, weswegen definitiv davon auszugehen ist, dass jeder geschichtliche Einschnitt vom Menschen selbst ausgeht. Damit ist auch die Menschheit für gewisse *Fehlentscheidungen* oder auf der anderen Seite großartige Erfindungen verantwortlich. Das Bildungswesen ist dabei ebenfalls Teil des Produktes politischer und gesellschaftlicher Einflüsse, abhängig von Zeitströmungen. Dies entspricht auch der These, dass der politische Einfluss und historische Kontext in den Schulbüchern im 20. und 21. Jahrhundert deutlich zu erkennen ist. Während der Schulbuchanalyse kamen bestimmte Einschnitte aus der Bildungspolitik und –entwicklung sehr deutlich zum Vorschein, die auf sprachlicher, inhaltlicher und fachspezifischer Ebene zu finden sind. Als Beispiel könnten hierbei die elektronischen Rechenhilfen gesehen werden, durch die Aufgaben ab etwa den 70er-Jahren eine weitaus höhere Komplexität als die aus dem frühen 20. Jahrhundert gewannen. Damit wird auch die zu Beginn gestellte These bestätigt.

Obwohl die Veränderung der Mathematikaufgaben in Schulbüchern der 6. und 7. Schulstufe des 20. und 21. Jahrhunderts ausgiebig thematisiert wurde, wird auch in Zukunft weiterhin Raum zur Diskussion bestehen. Der fortwährende gesellschaftliche Wandel gepaart mit künftigen politischen und technologischen Veränderungen sorgt dafür, dass die in dieser Arbeit erzielten Ergebnisse nicht als endgültig betrachtet werden dürfen. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass durch die Digitalisierung weitere gravierende Änderungen eintreten werden, welche nicht nur die Mathematikdidaktik, sondern das Lehrwesen und den Unterricht im Allgemeinen revolutionieren werden.

## 6 Quellenverzeichnis

### 6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das aktuelle österreichische Bildungssystem seit 2017 .....	11
Abbildung 2: Wahlplakat der SPD zur Reichstagswahl 1924 .....	19
Abbildung 3: Skizze, die nachkonstruiert werden soll .....	44
Abbildung 4: Skizze, die der Veranschaulichung von Ziegelbauten dienen sollte.....	46
Abbildung 5: Skizze, die nachkonstruiert werden soll .....	48
Abbildung 6: Zierformen, die nachzuzeichnen sind .....	48
Abbildung 7: Grafik zur angeführten Beispiel.....	62
Abbildung 8: graphischer Fahrplan von Zügen .....	74
Abbildung 9: direktes Verhältnis als Pfeildarstellung .....	78
Abbildung 10: Koordinatensystem mit Demonstrationsaufgabe der Parallelverschiebung	80
Abbildung 11: Skizze zu dieser Aufgabe.....	83
Abbildung 12: Grafik zu Reiseangaben in Prozent.....	84
Abbildung 13: Piktogramm mit Aufgabenstellung.....	85
Abbildung 14: Schaubild, das zu interpretieren ist.....	88
Abbildung 15: Puzzle für Pythagoras .....	91
Abbildung 16: Auflistung der jährlichen Milchleistung.....	93

### 6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Vorstellungen für das Schulsystem der ÖVP und SPÖ (1962).....	8
Tabelle 2: Fachliche und didaktische Eigenschaften mit passenden Kriterien.....	36
Tabelle 3: Tabelle in der der Anteil der ausländischen Arbeitskräfte in Prozent angegeben ist.....	77



### 6.3 Abkürzungsverzeichnis

AHS	Allgemeinbildende Höhere Schule
ASVG	Allgemeine Sozialversicherungsgesetz
BFI	Berufsförderungsinstitut
BHS	Berufsbildende Höhere Schule
BMS	Berufsbildende Mittlere Schule
BRD	Bundesrepublik Deutschland
BS	Berufsschule
CD - Rom	Compact Disc Read - Only Memory
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DMV	Deutsche Mathematiker Vereinigung
GDM	Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
GDNÄ	Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte
HAK	Handelsakademie
HLW	Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe
HLT	Höhere Lehranstalt für Tourismus
HTL	Höhere Technische Lehranstalt
ICMI	International Commission on Mathematical Instruction
IMUK	Internationale Mathematische Unterrichtskommission
MNU	Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts
NOST	Neue Oberstufe
NS	Nationalsozialistisch
NSDAP	Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖVP	Österreichische Volkspartei
PC	Personal Computer
PISA	Programm for international Student Assessment
SchoG	Schulorganisationsgesetz
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SPÖ	Sozialdemokratische Partei Österreich
	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organiza-

UNESCO                                    tion  
USA                                         Vereinigte Staaten

## 6.4 Literaturquellen

ABLEITINGER Christoph, WS 2016/17, Einführung in die Fachdidaktik. Vorlesung, Universität Wien.

BACHLEITENER Norbert. EYBL Franz. FISCHER Ernst, 2000, Geschichte des Buchhandels in Österreich, Wiesbaden.

BENISCHEK Isabella. OLECHOWSKI Richard (Hg.), 2006, Schulpädagogik und pädagogische Psychologie. Leistungsbeurteilung im österreichischen Schulsystem, Wien.

BIERMANN Ingrid, 2009, Von Differenz zu Gleichheit. Frauenbewegung und Inklusionpolitiken im 19. und 20. Jahrhundert, Bielefeld.

BLÖMEKE Sigrid. RISSE Jana. MÜLLER Christine. EICHLER Dana. SCHULZ Wolfgang, 2006, Analyse der Qualität der Aufgaben aus didaktisch und fachlichen Sicht, in: Unterrichtswissenschaft. Zeitschrift für Lernforschung, Frankfurt am Main.

BMBF, 2012, Österreichisches Wörterbuch, Österreichischer Bundesverlag, 42. Auflage, Wien.

BOLLMAN-ZUBERBÜHLER Brigitte. TOTTER Alexandra. KELLER Franz, 2012, Schulbücher im Fokus. Nutzungen, Wirkungen und Evaluation, in: DÖLL Frank. FICKERMANN. SCHWIPPERT (Hg.), Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung „Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I“, Münster. New York. München. Berlin.

BOGENSPERGER Brigitte, 2014, Die neue Mathematik und was von ihr übrig blieb, Diplomarbeit Universität Wien, Wien.

BRANDSTEIDL Susanne. ACHS Oskar u.a. (Hg.), 2006, Otto Glöckel und wir, in: Bildung – Promotor von Gleichheit und Ungleichheit? Protokollband zum 10. Glöckel-Symposium, Wien.

Bundesgesetz, mit dem das SchOG geändert wird. BGBl. Nr. 766/1996, Z 1-2, Z 16-19, Z 22-29.

BURGSTALLER Franz. LEITNER Leo, 1987, Pädagogische Markierungen. Probleme, Prozesse, Perspektiven. 25 Jahre österreichische Schulgeschichte (1962 - 1987), Wien.

DINTZL Erwin, 1910, Der mathematische Unterricht an den Gymnasien, Wien.

ECKHART Erwin, 2009, Krankenversicherung in Österreich – Struktur, Finanzierungsprobleme und Reformansätze, Diplomarbeit Universität Wien, Wien.

ENGELBRECHT Helmut, 1988, Geschichte des österreichischen Bildungswesens. Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs: Bd. 5: Von 1918 bis zur Gegenwart. Wien.

FLESSAU Kurt-Ingo, 1977, Schule der Diktatur. Lehrpläne und Schulbücher des Nationalsozialismus, München.

GALLA Thomas, 2005, Vergleich des Mathematikunterrichts in Österreich anhand der Lehrpläne von 1900 bis 1945, Diplomarbeit Universität Wien, Wien.

GLATFIELD Martin. LÖFFLER Eugen (Hg.), 1967, Die Eigenständigkeit des Volksschulrechnens, in: Der Mathematikunterricht. Beiträge zu seiner wissenschaftlichen und methodischen Gestaltung. Rechnen und Raumlehre in der Grund- und Hauptschule, Heft 2, Stuttgart.

GLÖCKEL Otto, 1928, Drillschule, Lernschule, Arbeitsschule. Verlag der sozialdemokratischen Partei, Wien.

GÖTTLICHER Wilfried Gilbert, 2010, „Maiandacht und Sommergäste“. Ländliche Lebenswelt und Modernisierung in österreichischen Erstlesebüchern. 1945-70, Diplomarbeit Universität Wien, Wien.

GRAUMANN Olga, 2002, Gemeinsamer Unterricht in heterogenen Gruppen. Von lernbehindert bis hochbegabt, Bad Heilbrunn. Klinkhardt.

HAGSPIEGEL Hermann, 1995, Die Ostmark. Österreich im Großdeutschen Reich 1938 – 1945, Wien.

HALLER Max, 2008, Die österreichische Gesellschaft. Sozialstruktur und sozialer Wandel, Frankfurt am Main.

HASHAGEN Ulf, 2003, Walther von Dyck (1865-1934). Mathematik, Technik und Wissenschaftsorganisation an der TH München, Stuttgart.

HEFENDEHL-HEBEKER Lisa. REZAT Sebastian, Algebra: Leitidee Symbol und Formalisierung, in: BRUDER Regina. HEFENDEHL-HEBEKER Lisa. SCHMIED-THIEME Barbara. WEIGAND Hans-Georg (Hg.), 2015, Handbuch der Mathematikdidaktik, Heidelberg. Berlin.

HILL Jörg-Rüdiger, 2012, Eine kleine Weltgeschichte. Wissenschaft und Technik von 1942 bis 2012, Deisenhofen.

HISCHER Horst, 2016, Mathematik – Medien – Bildung. Medialitätsbewusstsein als Bildungsziel: Theorie und Beispiele, Wiesbaden.

HITLER Adolf, 1925, Mein Kampf, München, in: DETJEN Joachim Prof. Dr., 2013, Politische Bildung: Geschichte und Gegenwart in Deutschland, München.

HOLZNER Johann, 1990, Kanon-Diskussion und Kanon-Destruktion in Österreich, KOCHAN C. Detlef (Hg.), in: Literaturdidaktik – Literaturkanon – Literaturunterricht, Amsterdam. Atlanta.

KARG Ina, 2013, „Bildung“ – Facetten einer Redeführung, MEINHOF U. H. REISIGL M. WARNKE I. H. (HG.), in: Diskurslinguistik im Spannungsfeld von Deskription und Kritik, Berlin.

KARNER Stefan, 2012, Steiermark. Vom Ersten Weltkrieg bis zur Gegenwart, Innsbruck. Wien.

KÖRBLER Maria, 08/2009, Berufsbildende Schulen. Lern-Vielfalt seit 250 Jahren, in: Manz. Wissenplus.

KRENGEL Ulrich, 2013, Wahrscheinlichkeitstheorie, in: FISCHER Gerd. HIRTZEBRUCH Friedrich. SCHARLAU Winfried. TÖRNIG Willi (Hg.), Fachverband – Institut - Staat. in: Ein Jahrhundert Mathematik 1890 -1990: Festschrift zum Jubiläum der DMV, Braunschweig. Wiesbaden.

Lehrplan 1974, BGBl 63/1974 und BGBl 15/1977.

LORENZEN Paul, 1984, Elementargeometrie. Das Fundament der analytischen Geometrie, Mannheim.

MAYRING Philipp, 2000, Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, 7. Auflage, Weinheim, Deutscher Studien Verlag 2000.

MAZOHL-WALLNIG Brigitte. FRIEDRICH Margret, 1991, ... und bin doch nur ein einfältig Mädchen, deren Bestimmung ganz anders ist...“ Mädchenerziehung und Weiblichkeitsideologie in der bürgerlichen Gesellschaft, in: L’homme. Zeitschrift für feministische Geschichtswissenschaft, Heft 2.

MESCHKOWSKI Herbert, 2013, Denkweisen großer Mathematiker: Ein Weg zur Geschichte der Mathematik, Braunschweig.

MUNSKE Horst Haider, 2005, Die angebliche Rechtschreibreform, Leibniz.

RAITHEL Jürgen. DOLLINGER Bernd. HÖRMANN Georg, 2009, Einführung Pädagogik. Begriffe, Strömungen, Klassiker, Fachrichtungen, Wiesbaden.

PROWAZNIK Franz, 1970, Der Mathematikunterricht an den Höheren Schulen Österreichs, in: Praxis der Mathematik. Monatsschrift der reinen und angewandten Mathematik im Unterricht, Aulis Verlag Köln, Köln.

Reichs- und Preußisches Ministerium, 1938, Erziehung und Unterricht in der höheren Schule, Weidmannsche Verlagsbuchhandlung Berlin, Berlin.

REINDL Sabine, 2016, Lösungsstrategien. Addition und Subtraktion. Eine Studie zur Nutzung und Wirkung im Grundschulalter, Göttingen.

RITTELMEYER Christian. PARMENTIER Michael, 2001, Einführung in die pädagogische Hermeneutik. Mit einem Beitrag von Wolfgang Klafki, 1. Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

RITTELMEYER Christian. PARMENTIER Michael, 2007, Einführung in die pädagogische Hermeneutik. Mit einem Beitrag von Wolfgang Klafki, 3. Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

SCHALLENBERGER Horst. STEIN Gerd, 1979, Juden, Judentum und Staat Isreal in neuen Geschichts- und Politiklehrbüchern, Duisburg.

SCHAPPACHER Norbert. KNESER Martin, 2013, Einführung, in: FISCHER Gerd. HIRTZEBRUCH Friedrich. SCHARLAU Winfried. TÖRNIG Willi (Hg.), Fachverband –

Institut - Staat. in: Ein Jahrhundert Mathematik 1890 -1990: Festschrift zum Jubiläum der DMV. Braunschweig. Wiesbaden.

SCHERMAIER Josef, 2009, Fachschulen in Österreich - Schulen der Facharbeitsausbildung, Frankfurt am Main.

SCHOLTZ Harald, 1985, Erziehung und Unterricht unterm Hakenkreuz, Göttingen.

SCHÖNBECK Jürgen, 2003, Euklid. Um 300 v. Chr, Basel.

SCHÖPF Wolfgang, 2016, Mathematikunterricht als Spiegel der österreichischen Gesellschaft im 19. Jahrhundert, in: MARESCH Günter. FUCHS Karl. PLANEGG Simon WENGLER Georg, Mathematik im Unterricht, Salzburg.

SCHUBRING Gert, 2007, Felix Klein: Zur Gründung der IMUK (ICMI) vor einhundert Jahren. Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung 15, Bielefeld.

SCOTT A. Gary, 2002, Introduction, in: SCOTT A. Gary (Hg.): Does Socrates Have a Methode? University Park.

SEEBAUER Renate, 2007, Frauen, die Schule machten, Schul- und Hochschulgeschichte Band 1, Wien, LIT Verlag.

STÖHR Ingrid, 2010, Zweisprachigkeit in Böhmen. Deutsche Volksschulen und Gymnasien in Prag der Kafka-Zeit, Köln. Weimar. Wien.

STRAßNER Erich, 1987, Ideologie - SPRACHE - Politik. Grundfragen ihres Zusammenhangs, Tübingen.

STREBLER Maria, 2008, Im Klassenzimmer. Der Wandel des Lehrer-Schüler-Verhältnisses in Österreich, Frankfurt am Main.

TIETZE Uwe-Peter. KILKA Manfred. WOLPERS Hans-Heinz, 1997, Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II: Band 1. Fachdidaktische Grundfragen – Didaktik der Analysis, Braunschweig. Wiesbaden.

TOENNIESSEN Fridtjof, 2010, Das Geheimnis der transzendenten Zahlen. Eine etwas andere Einführung in die Mathematik, Heidelberg.

TREFFER Günter, 1990, 3 Jahrhunderte für Schule und Wissenschaft. Festschrift. Der Verlag Holder-Pichler-Tempsky und seine Vorgänger, Wien.

VON POLENZ Peter, 2000, Deutsche Sprachgeschichte vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart, Berlin. New York.

WALDER Fernande, 2002, Der Schulgarten in seiner Bedeutung für Unterricht und Erziehung. Deutsche Schulgartenbestrebungen vom Kaiserreich bis zum Nationalsozialismus, Bad Heilbrunn.

WERTH Gerda, 2017, „Guter“ Raumlehreunterricht aus der Sicht des Reformpädagogen und Volksschullehrers, in: MU. Der Mathematikunterricht. Ideen aus der Reformpädagogik, Heft 2.

5. SchOG-Novelle. Bundesgesetz vom 29. April 1975. BGBl. Nr. 323/1975, Art. I, Z 2.

7. SchOG-Novelle. Bundesgesetz vom 30. Juni 1982. BGBl. Nr. 365/1982, Art. I.

14. SchOG-Novelle. Bundesgesetz, mit dem das SchOG und die 12. SchOG-Novelle geändert werden. BGBl. Nr. 323/1993, Art. I, Z 2.

## **6.5 Schulbücher**

DENGG Adolf. DENGG Sepp, 1941, Praktische Rechenaufgaben aus dem bäuerlichen Leben. Oberstufen der Volksschulen und Landwirtschaftliche Berufsschulen, Wien, Österreichischer Landesverlag.

ERBER Gabriele. OTTENSCHLÄGER Johann. PICHLER Reinhard. RATZINGER Wolfgang, 2001, Zum Beispiel Mathematik 2, Linz, Veritas.

FORSTER Ewald. HANZ Franz. LEITNER Erich (u.a.), 1976, Mathematik 7, Wien. Westermann.

GASTBERGER Hans. RATH Ingo, 1990, Mathematik heute 2, Salzburg, Salzburger Jugend - Verlag.

LAUB Josef. HRUBY Eugen, 1975, Mathematik Arbeitsbuch 2, Wien. Graz, Hölder – Pichler – Tempisky.

LIETZMANN Walther. JAROSCH J., 1927, Rechenbuch für I. – III. Klasse für höhere Knabenschulen, 2. Auflage, Wien, Franz Deuticke.

LIETZMANN W. JAROSCH J. 1933, Arithmetik und Algebra für III. – IV. Klasse für höhere Knabenschulen, 4. Auflage, Wien, Franz Deuticke.

LINDBICHLER Gerhard. BALTL Heidemarie. HARTMANN Wilfried (u.a.), 1999, Querschnitt Mathematik 3, Wien, Westermann.

LUDWIG Emil. LAUB Josef, 1960, Lehrbuch der Mathematik und Aufgabensammlung, Wien, Hölder – Pichler – Tempsky.

LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1943, Arithmetik und Geometrie. Für die 3. bis 5. Klasse, Wien, Hölder – Pichler – Tempsky.

LUDWIG Emil. REUSCHEL Arnulf, 1940, Rechnen und Geometrie. Für die 1. und 2. Klasse, Wien. Hölder – Pichler – Tempsky.

MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1929, Arithmetik. Für die I. - III. Klasse, 3. Auflage, Wien, Hölder – Pichler – Tempsky A. G.

MOCNIK. HOCEVAR. DINTZL Erwin, 1926, Geometrie. Für I. – III. Klasse, Wien, Hölder – Pichler – Tempsky A.G.

PFAU Josef. DORFMEISTER Fritz, 1925, Raumlehre für Knabenbürgerschulen, Wien, Hölder – Pichler – Tempsky A.G.

ROVINA Kurt. RINDERER Leo. LAUB Josef (u.a), 1986, Mathematik Arbeitsbuch. Für die 2. Klasse der Hauptschule und der allgemeinbildenden höheren Schulen, Wien. Graz, Hölder – Pichler - Tempsky.

SALZGER Bernhard. BACHMANN Judith. GERM Andrea (u.a.), 2016, Mathematik verstehen 3, Wien, Österreichischer Bundesverlag.

## **6.6 Onlinequellen**

Online unter:

[http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher\\_zwischen\\_Tradition\\_und\\_Innovation\\_GEI.pdf](http://www.gei.de/fileadmin/gei.de/pdf/institut/Schulbuecher_zwischen_Tradition_und_Innovation_GEI.pdf) (31.10.2017, 10:20).

Online unter: <https://www.univie.ac.at/gonline/htdocs/upload/File/import/1603.pdf> (21.9.2017, 15:30).



Online unter: [https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Das\\_Schulorganisationsgesetz\\_1962](https://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Bildung/Das_Schulorganisationsgesetz_1962) (6.10.2017, 11:10).

Online unter: <https://www.bmb.gv.at/schulen/bw/nms/index.html> (24.1.2018, 14:40).

Online unter: [http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker\\_aw.pdf](http://www.politischebildung.com/pdfs/ecker_aw.pdf) (9.10.2017, 11:00).

Online unter: <https://www.oebv.at/inhalt/kurzer-abriss-zur-geschichte-des-osterreichischen-bundesverlages> (21.10.2017, 11:40).

Online unter: <http://www.veritas.at/about/geschichte> (21.10.2017, 12:00).

Online unter: <http://www.gei.de/das-institut.html> (3.10.2017, 12:40).

Online unter: [https://www.duden.de/ueber\\_duden/auftragsgeschichte](https://www.duden.de/ueber_duden/auftragsgeschichte) (12.11.2017, 17:00).

Online unter : <http://www.bpb.de/politik/grundfragen/deutsche-verhaeltnisse-eine-sozialkunde/137991/die-vielfalt-sozialen-wandels> (15.11.2017, 22:10).

Online unter: <http://archive.geogebra.org/de/wiki/index.php/GeoGebra> (16.11.2017, 17:15).

Online unter: [http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_unterstufe.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.xml) (19.2.2018, 17:20); und

[http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp\\_ahs\\_oberstufe.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.xml) (19.2.2018, 17:23); und

[http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp\\_neu\\_ahs\\_07.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11859/lp_neu_ahs_07.pdf) (19.2.2018, 17:27).

REDAKTION, 13.12.2007, in: Der Standard, online unter:

<http://derstandard.at/3126573/Stichprobenfehler-verursachte-PISA-Absturz> (19.10.2017, 21:00).

Online unter: <http://www.ris.bka.gv.at/> (18.2.2018, 15:30).

Online unter: <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/ba/nost/faq.html> (26.5.2018, 16:40).