

**Die Geographielehrkraft ist nicht dazu da Ma-
thematik zu unterrichten, sondern sie soll Ma-
thematik als Werkzeug im GW-Unterricht
(fächerverbindend) einsetzen**

Mathematik in der Geographie und Wirtschaftskunde

BACHELORARBEIT

aus Fachdidaktik Geographie und Wirtschaftskunde

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Education (BEd)

an der

[Pädagogischen Hochschule für Niederösterreich](#)

vorgelegt von

Nicol Giefing

Matr.Nr.: 01588919

Themensteller: Prof. Mag. Dr. Christian Sitte



Baden, März 2018

Kurzzusammenfassung

Mathematik spielt im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht (GW) eine große Rolle. Eine große Rolle da es sich neben dem lesen und schreiben um die dritte wichtige auszubildende Kulturtechnik handelt. Daher ist es auch für GW-Lehrkräfte wichtig, zu wissen welche mathematischen Inhalte insbesondere in der 1. und 2. Klasse (5. und 6. Schulstufe) vorkommen. Gerade in Realien Gegenständen wie GW sind von den mathematischen Kompetenzen her die Klassenstufen deswegen eine Herausforderung, weil mit Mathematik nicht vertraute Lehrkräfte sehr oft vergessen, dass hier Basics erst aufgebaut werden. Wie mir viele Gespräche gezeigt haben, erfahren nicht wenige Lehrer/Lehrerinnen diesen Unterschied erst wenn sie mit eigenen Kindern in der ersten Klasse Mathematik gelernt haben. Wie schon der Titel meiner Arbeit andeutet „ist die GW-Lehrkraft nicht dazu da Mathematik zu unterrichten, sondern sie soll Mathematik als Werkzeug im GW-Unterricht (fächerverbindend) einsetzen. Der vorgegebene Lehrplan wird mithilfe der aus einem heute Gott sei Dank sehr reichhaltigen Angebot gewählten Schulbücher umgesetzt. In meiner Arbeit wurden daher die Schulbücher aus GW anhand quantitativer und qualitativer Kriterien analysiert. Dabei wurden jeweils acht Schulbücher aus Geographie und Wirtschaftskunde der 1. und 2. Klasse exemplarisch herangezogen. Der Fokus wurde auf mathematische Abbildungen, Diagramme und Aufgaben gelegt. Die Ergebnisse zeigen, dass die GW-Schulbücher den Lehrenden unterschiedliche Methodenzugänge anbieten. Entscheidend ist, dass eine Absprache zwischen den Mathematik und GW Lehrkräften erfolgen sollte, um die Inhalte und mathematischen Kompetenzen aufeinander abzustimmen. Eine weitere Variante wäre ein fächerübergreifender projektorientierter Unterricht.

Summary

Mathematics plays in the geography and economic customer lessons (GW) a big role. Therefore, it is important to know what mathematical content occurs in geography and economics particular in the 1st and 2nd class (5th and 6th school step). As already the title of my work indicates "It's not the main task of a geography teacher to teach maths, however the mathematical concept should be used in an interdisciplinary way within geography lessons". The given curriculum is moved with the help of the elective school books. The schoolbooks from GW were analyzed using quantitative and qualitative criteria. In this analysis, eight schoolbooks from 1st and 2nd grade GW were used. The focus was on mathematical mappings, diagrams, and tasks. The results show that the GW schoolbooks differ from one another, but the majority has a good approach to mathematical content. It is vital that an arrangement occurs between the mathematic and GW teachers to tune the contents and mathematical competence on each other. A further variant would be the interdisciplinary project teaching, which is very motivating for the pupils.

Vorwort

Diese Arbeit entstand im Rahmen meines Bachelorstudiums Lehramt für Neue Mittelschule in Mathematik, Geographie & Wirtschaftskunde und Informatik. Ich habe dieses Thema Herrn Mag. Dr. Christian Sitte vorgeschlagen und bezieht sich auf den Bereich der Fachdidaktik Geographie und Wirtschaftskunde.

Da ich beide Gegenstände, Mathematik und Geographie, sehr gerne unterrichte und interessant finde, freute es mich sehr, dass ich mit dieser Arbeit einen Beitrag leisten konnte, auch GW-Lehrkräften die nicht Mathematik studiert haben, einige Aspekte nahe zu bringen.

Bedanken möchte ich mich bei meiner Familie für die tolle Unterstützung und meinen Freuden welche mir stets geduldig zur Seite standen und mich in der Zeit des Schreibens bestärkt haben.

Baden, im März 2018

Nicol Giefing

Inhalt

1	PROBLEMAUFRISS UND ZIELSETZUNGEN	10
2	DER LEHRPLAN.....	13
2.1	Der GW Lehrplan und seine Entwicklung.....	14
2.1.1	GW-Lehrplan vor 1985 – Entwicklung	14
2.1.2	Paradigmenwechsel: Der GW-Lehrplan 1985/86.....	15
2.1.3	Der aktuelle GW-Lehrplan 2000 – und seine formale Verkürzung	17
2.1.4	Die Vorgaben des Lehrplans für GW	19
2.1.4.1	Kernbereich der 1. Klasse.....	20
2.1.4.2	Kernbereiche der 2. Klasse	21
2.2	Der Mathematik Lehrplan.....	22
2.2.1	Die Vorgaben des Lehrplans für MA	22
2.2.1.1	Kernbereiche der 1. Klasse	23
2.2.1.2	Kernbereiche der 2. Klasse	24
2.2.2	Die mathematischen Vorgaben des Lehrplans der 4. VS	25
2.2.3	Bildungsstandards in Mathematik	27
3	DER EINFLUSS DER MATHEMATIK DEN UNTERRICHT IN GW	30
3.1	Mathematischer Lehrstoff in GW 1. Klasse/5.Schulstufe.....	30
3.2	Mathematischer Lehrstoff in GW 2. Klasse/6.Schulstufe.....	31
3.3	Mathematische Elemente	32
3.3.1	Der Maßstab	32
3.3.2	Veranschaulichen und Darstellen von Zahlen	33
3.3.3	Prozentrechnung (zweite Klasse/6.Schulstufe)	34
3.3.4	Zinsen	34
3.4	Beispiele für die Einführung des Maßstabes.....	35
3.4.1	Beispiel 1 zum Maßstab	35
3.4.2	Beispiel 2 zum Maßstab	36
3.4.3	Beispiel 3 zum Maßstab	38
4	DAS SCHULBUCH	40
4.1	Das Schulbuch als Medium.....	40
4.2	Funktionen des Schulbuches.....	41
4.3	Kriterien zur Analyse der Schulbücher.....	42
4.3.1	Quantitative Analyse	42
4.3.2	Qualitative Analyse	44
4.4	Erläuterung der mathematischen Kategorien	44

4.4.1	Mathematische Abbildungen	44
4.4.2	Mathematische Diagramme	45
4.4.3	Mathematische Aufgaben	47
5	ANALYSE DER SCHULBÜCHER	48
5.1	Quantitative Analyse SB 1. Klasse	48
5.1.1	Abenteuer GW 1	49
5.1.2	Durchblick 1	49
5.1.3	Faszination Erde 1	49
5.1.4	Geographie für Alle 1	50
5.1.5	GEOprofi 1	50
5.1.6	Mehrfach Geographie 1	50
5.1.7	Unterwegs 1	51
5.1.8	Weltweit 1	51
5.2	Ergebnis der quantitativen Analyse SB 1. Klasse	51
5.3	Qualitative Analyse SB 1. Klasse	51
5.3.1	Mehrfach Geografie 1	52
5.3.2	Durchblick 1	58
5.3.3	Unterwegs 1	65
5.3.4	Geographie für Alle 1	70
5.4	Quantitative Analyse SB 2. Klasse	74
5.4.1	Abenteuer GW 2	75
5.4.2	Durchblick 2	75
5.4.3	Faszination Erde 2	76
5.4.4	Geographie für Alle 2	76
5.4.5	GEOprofi 2	76
5.4.6	Mehrfach Geographie 2	77
5.4.7	Unterwegs 2	77
5.4.8	Weltweit 1	77
5.5	Qualitative Analyse SB 2. Klasse	77
5.5.1	Abenteuer GW 2	78
5.5.2	Mehrfach Geografie 2	83
5.5.3	Unterwegs 2	87
5.5.4	Geografie für Alle 2	90
6	ZUSAMMENFASSUNG DER QUALITATIVEN ERGEBNISSE	94
7	EINIGE DIDAKTISCHE ALTERNATIVEN	96
7.1	Einige fachdidaktischen Fragen	97
8	ZUSAMMENFASSUNG DER ARBEIT UND AUSBLICK	102

9	LITERATURVERZEICHNIS.....	104
9.1	Fachdidaktische Literatur	104
9.2	Schulbücher.....	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Struktur des GW-Lehrplans.....	16
Abbildung 2: Kompetenzmodell BISA 4. Schulstufe	27
Abbildung 3: Kompetenzmodell BISA 8. Schulstufe	28
Abbildung 4: Leben und Wirtschaften 2. Klasse Bank	35
Abbildung 5: Maßstabserläuterung anhand eines Bleistiftes	36
Abbildung 6: Maßstabserläuterung	37
Abbildung 7: Papierstreifenmethode	37
Abbildung 8: Faaker See, Maßstab 1 : 50 000	39
Abbildung 9: Österreich, Maßstab 1 : 5 000 000	38
Abbildung 10: Maßstabsdarstellung.....	39
Abbildung 11: Möglichkeit im Zusammenwirken von Schulbuch und Lehrer	40
Abbildung 12: Karte mit Maßstab	45
Abbildung 13: Säulen- und Balkendiagramm,	46
Abbildung 14: Mathematische Aufgabe Beispiel.....	47
Abbildung 15: Alter Kompass und Navigationsgerät.....	52
Abbildung 16: Windrose	53
Abbildung 17: Höhenstufenfarben	53
Abbildung 18: Höhenstufenmodell und Höhenlinien.....	53
Abbildung 19: Ellipse	54
Abbildung 20: Die Jahreszeiten auf der Nordhalbkugel	54
Abbildung 21: Weltkarte	55
Abbildung 22: Klimadiagramm Mumbai	56
Abbildung 23: Aufgabe - Klimadiagramm.....	56
Abbildung 24: Aufgabe - Faustskizze	57
Abbildung 25: Aufgabe - Berechnung.....	57
Abbildung 26: Erdbebengebiete in Österreich	58
Abbildung 27: Doppelseite - Karten und Kreisdiagramm.....	59
Abbildung 28: physikalische und thematische Karte	60
Abbildung 29: relative und absolute Höhe	61
Abbildung 30: Höhenlinien	61
Abbildung 31: Beschreibung des Klimadiagramms	62
Abbildung 32: Beschreibung Säulendiagramm	63
Abbildung 33: Beschreibung Wanderkarte	64
Abbildung 34: Weltkarte - Legende und Suchgitter.....	66
Abbildung 35: Windrose	67
Abbildung 36: absolute und relative Höhe	67

Abbildung 37: Erläuterung Klimadiagramm	68
Abbildung 38: Diagramm inklusive Aufgabe	69
Abbildung 39: Ozeane und Kontinente	70
Abbildung 40: Weltkarte Klima	71
Abbildung 41: Säulendiagramm.....	71
Abbildung 42: Klimadiagramm.....	72
Abbildung 43: Klimadiagramm Remanso	72
Abbildung 44: Höhenlinien	73
Abbildung 45: Karte Wien	78
Abbildung 46: Liniendiagramm	79
Abbildung 47: Kreisdiagramm	80
Abbildung 48: Säulendiagramm.....	80
Abbildung 49: Fahrplanauskunft	81
Abbildung 50: Stadtplan Wien	82
Abbildung 51: Straßenkarte Burgenland	83
Abbildung 52: Lebensbedingungen auf der Erde	84
Abbildung 53: Diagrammarten.....	85
Abbildung 54: Säulendiagramm - Vergleich von Stundenlohn.....	85
Abbildung 55: Aufgabe - Berechnung Lohn	86
Abbildung 56: Aufgabe - Berechnung Geschwindigkeit	86
Abbildung 57: Weltkarte	87
Abbildung 58: Klimadiagramm Kairo.....	88
Abbildung 59: Säulendiagramm - Beschäftigungen im Wirtschaftssektor	88
Abbildung 60: Berechnung der Fahrtkosten.....	89
Abbildung 61: Weltkarte - Megacities	90
Abbildung 62: Stadtplan von Salzburg.....	91
Abbildung 63: Säulendiagramm - Kinderarbeit	91
Abbildung 64: Kreisdiagramm – Wirtschaftssektoren	92
Abbildung 65: Aufgabe - Wirtschaftssektoren.....	92
Abbildung 66: Temperatur Eisenstadt.....	98
Abbildung 67: Niederschlag Eisenstadt	98
Abbildung 68: Klimatabelle Kairo	99
Abbildung 69: Klimatabelle Wien.....	100
Abbildung 70: Klimatabelle Kairo	100
Abbildung 71: Klimatabelle Punta Arenas- Südhalbkugel!	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Struktur M-Lehrplan,.....	16
Tabelle 2: Gegenüberstellung LP 1985/86 & 2000	19
Tabelle 3: Definition Kompetenzmodell	28
Tabelle 4: Mathematische Inhalte in der Geographie 1. Klasse Zusammenstellung NG....	30
Tabelle 5: Mathematische Inhalte in der Geographie 2. Klasse Zusammenstellung NG....	31
Tabelle 6: Quantitative Analyse Kriterien.....	42
Tabelle 7: Übersicht - Auswertung quantitative Analyse der GW-Schulbücher der ersten Klasse (5. Schulstufe)	48
Tabelle 8: Auswertung der quantitativen Analyse der Schulbücher der zweiten Klasse	74

1 PROBLEMAUFRISS UND ZIELSETZUNGEN

Die Unterrichtsthematik „Mathematik in Geographie und Wirtschaftskunde“ ist aus mehreren Gründen eine herausfordernde Fragestellung, insbesondere wenn Lehrkräfte nicht in beiden Fächern geprüft sind. Daher soll diese Arbeit insbesondere Lehrkräften die im Erstfach nicht in Mathematik geprüft sind einige wesentlich didaktische Aspekte näherbringen. Fächerübergreifende Lernen steht dabei immer im Vordergrund. Denn GW-Lehrerin- und Lehrer soll in ihrem/seinem Unterricht nicht Mathematik lehren, sondern sie/er soll die mathematischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler nutzen und in GW anwenden können. Mathematik hat in GW einen wichtigen Stellenwert, weil Zahlen sowie quantifizierte Organigramme im GW-Unterricht laufend vorkommen. Ohne Mathematik ist es etwa fast nicht möglich diverse Entfernungen, zum Beispiel zwischen zwei Orten, zu berechnen oder das andere Vorstellungen quantifiziert werden.

In der heutigen Schulwirklichkeit wird es ferner immer wichtiger, dass die Schülerinnen und Schüler leistungsdifferenziert gefördert werden. Der Lehrplan gibt den Lehrkräften eine Richtung vor und vermittelt neben der Auswahl in seinen methodischen Hinweisen auch einige Herangehensweisen an Thematiken. Der Lehrplan in Geographie und Wirtschaftskunde = GW (vor 1962 Erdkunde bzw. Geographie) hatte immer schon Bezug genommen auf mathematische Kompetenzen. Das Hintergrundwissen, welches die Schülerinnen und Schüler aus der Volksschule mitbringen, spielt bei den Mathematik-Kompetenzen in Geographie und Wirtschaftskunde der Sek. I (Schule der 10-14 Jährigen) ebenfalls eine wichtige Rolle, und wird in der 1. und 2. Klasse ausgebaut. Insbesondere diese mathematischen Kenntnisse sind für Realiengegenstände wesentlich (Stoffinhalte der 3. und 4. Klasse werden in GW nicht mehr so stark verwendet, bzw. entsprechen diese dem Allgemeinwissen auch von nicht Mathematik Lehrpersonen ohne mathematikdidaktischen Einblicken).

Das Schulbuch als zu untersuchendes Medium ist insofern von großer Relevanz, da es nach wie vor das am Häufigsten verwendete Hilfsmittel im Geographieunterricht sowie Mathematikunterricht ist und als Leitmedium bezeichnet wird.¹ Trotz der fortschreitenden Digitalisierung sämtlicher Lebensbereiche hat das GW-Schulbuch auch heute noch aufgrund seiner leichten Einsetzbarkeit einen hohen Stellenwert unter den Lehrenden. Der Lehrplan-

¹ Vgl. SITTE Ch. (2001 a), S. 447

sowie der daran anschließende Lehrbuchvergleich liefern Informationen, wie Abbildungen, Diagramme und Aufgaben in GW mit dem mathematischen Hintergrund und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler insbesondere in der 1. und 2. Klasse abgestimmt sind. Da viele GW Lehrkräfte in ihrem Zweitfach nicht Mathematik unterrichten, sind die für sie in den GW Schulbüchern vorgegebenen didaktischen und methodischen Zugänge aber oft ihre einzige Verbindung zu den im Mathematik-Unterricht mitunter anders aufbauend entwickelten Kompetenzen. Der spezifisch mathematikdidaktische Zugang aber fehlt ihnen oft was sinnvolle Synergien dann nicht nutzen lässt, bzw wo in GW bezüglich mathematischer Kenntnisse und Kompetenzen vorgegriffen wird (vgl. u.a. dann Kap.7)

Die folgenden Forschungsfragen sollen im Zuge meiner Arbeit beantwortet werden:

Kernfrage:

- Welche mathematischen Anforderungen werden an die Schülerinnen und Schüler im GW-Unterricht in der NMS – insbesondere 1. und 2. - Klasse gestellt?

Forschungsfragen:

- Welche Vorbildung hinsichtlich der Mathematik haben die aus der Volksschule kommenden Schülerinnen und Schüler bzw. welche sollten sie schon in der 1. Kl. anwenden können?
- Wie hat sich der GW Lehrplan im Zeitraum von vor 1985 bis 2000 bei den Anforderungen verändert?
- Welcher auf den MA-Unterricht beziehbarer Lehrstoff/welche Lehrziele/ welche Kompetenzen werden in welcher Schulstufe in GW-Themen behandelt?
- Wie weit greift dabei das in den GW-Schulbüchern Angebotene den Kenntnissen und Fertigkeiten in Mathematik dieser Schulstufen voraus?
- Welche anderen methodischen Umsetzungsmöglichkeiten könnten hier verwendet werden, um das gleiche fachdidaktische Ziel auch anders zu erreichen?
- Wie sollten/könnten solche Umsetzungsmöglichkeiten im GW-Unterricht fächerverbindend sinnvoll umgesetzt werden?

Die Grundlage zur Beantwortung der oben genannten Forschungsfragen werden nach den Vorgaben des österreichischen Lehrplans für das Fach GW (Fassung 2000, die wortident in den heute gültigen LP der NMS 2012/2016 übernommen worden ist) erläutert. Nachfolgend wird die Schulbuchanalyse anhand der in diesem Medium angebotenen methodischen Grundlagen erläutert. Dabei werden quantitativen und qualitativen Kriterien berücksichtigt und näher beschrieben. Die quantitative Analyse der Schulbücher aus GW der 1. und 2. Klasse soll einen zunächst Überblick über das politische mathematische Hintergrundwissen geben. Dabei wird die Anzahl der mathematischen Abbildungen, mathematischen Diagramme usw. analysiert. Die gewählten Schulbücher befinden sich alle auf der Schulbuchliste und stehen heute für die Lehrerinnen und Lehrer als wichtigstes Hilfsmittel für ihren Unterricht zur Verfügung. Bei der qualitativen Analyse werden bestimmte Bücher exemplarisch gewählt und die Themen aus Sicht der dort eingeforderten Mathematik-Kompetenzen näher beleuchtet.

2 DER LEHRPLAN

Der Lehrplan ist ein staatliches Dokument, der nach Schularten, Unterrichtsfächern und Jahrgangsstufen differenziert wird. Im Lehrplan sind des Weiteren die Bildungsaufgaben des Schultyps definiert. Primär stand bei traditionellen Lehrplänen der Inhalt (Stoffinhalt) im Vordergrund einige didaktische methodische Anmerkungen ergänzen ihn. Bei modernen Lehrplänen wird auf Zielorientierung und in GW auf Themenkreise Wert gelegt. Das Schulorganisationsgesetz (SchOG), welches im Jahr 1962 erlassen wurde, gilt als zentrale Verordnung der formalen Struktur der Lehrpläne (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur). Grundsätzlich wird der Lehrplan in einen allgemeinen Teil, der Stundentafel und den Fachlehrplänen gegliedert. Der allgemeine Teil ist dazu da, einen Überblick über das allgemeine Bildungsziel, Unterrichtsprinzipien, allgemeine didaktische Grundsätze sowie Hinweise zur Funktion und zur Gliederung des Lehrplans zu geben. So fixierte der Lehrplan ab 2000 dort einen verpflichteten Kernbereich und eine von der Lehrkraft zu gestaltenden Erwartungsbereich. In dem Punkt Stundentafel sind die Gesamtstundenanzahlen, sowohl als auch das Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände pro Schulstufe angegeben. Die Bildungs- und Lehraufgabe der Unterrichtsgegenstände und die Aufteilung des „Lehrstoffes“ auf die einzelnen Schulstufen werden in dem Ausschnitt Fachlehrpläne erwähnt.²

„Der beste Lehrplan nützt nichts, wenn der Lehrer nichts taugt; der gute Lehrer wird aber auch mit einem schlechten Lehrplan arbeiten können.“³

Lernen kann man grundsätzlich als einen persönlichen, aktiven Aneignungsprozess definieren, dieser wiederum erfolgt nicht linear. Die Schülerinnen und Schüler haben unterschiedliches Vorwissen, Interessen, Vorerfahrungen und Lernpräferenzen. Diese Gegensätze sind zu beachten und zu stärken. Die Lerninhalte werden unterschiedlich von den Schülerinnen und Schülern aufgefasst und verarbeitet. Die Schule ist dazu da, um eine Individualisierung, Personalisierung und Differenzierung durchzuführen, sodass die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungspotenziale und Begabungen fördern können.⁴

² Vgl. SITTE Ch. (2001 b), S. 213.

³ BECKER, A. (1932), S. 124.

⁴Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 10.

Die neue Mittelschule hat, seit ihrer Umstellung von der Hauptschule, keine äußere Differenzierung in Form der Leistungsgruppen mehr. Nun hat die sogenannte innere Differenzierung noch mehr als früher an Bedeutung gewonnen. Für die Lehrenden bedeutet dies eine große Verantwortung, da sowohl keine Unterforderung leistungsstarker und keine Überforderung leistungsschwächerer Schülerinnen und Schüler gegeben sein darf. Die Verwendung des unterschiedlichen Angebots in GW-Schulbüchern, welche in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden aufgebaut sind, ist ein gutes Hilfsmittel zur Differenzierung. So kann man als Lehrperson auf die verschiedenen Begabungen und Niveaus eingehen.⁵

2.1 Der GW Lehrplan und seine Entwicklung

In diesem Kapitel wird erläutert, wie sich der GW-Lehrplan in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat, insbesondere liegt der Schwerpunkt auf den Veränderungen im Jahre 1985 und 2000. Die inhaltliche Veränderung sowie die Methoden, welche er der Lehrkraft als Hilfe im Unterricht anbietet, haben auch einen großen Stellenwert.

2.1.1 GW-Lehrplan vor 1985 – Entwicklung

Um die Zielvorstellung des heutigen Lehrplans für Geographie und Wirtschaftskunde (Unterrichts) leichter verstehen zu können, ist es von Vorteil, wenn auch die Vergangenheit vergleichend herangezogen wird. Früher wurde der Unterrichtsgegenstand Geographie „Erdkunde“ genannt und wurde ab 1907 eigenständig an Schulen unterrichtet. Im Jahre 1927 brachte die große Hauptschulreform neben der vierklassigen und zweizügigen Hauptschule eigene länderkundlich angelegte Erdkundelehrpläne.⁶

Der Begriff „Erdkunde“ wurde bis Mitte des 20. Jahrhunderts verwendet. Das Hauptaugenmerk lag bei der Länderkunde, allgemein akzeptiertes Paradigma. Das Schulordnungsgesetz 1962 erfolgte die Umbenennung von „Erdkunde“ auf „Geographie und Wirtschaftskunde“ und das Unterrichtsfach erhielt einen neuen Bildungs- und Unterrichtsauftrag. Die Wirtschaftskunde wurde additiv der Länderkundenstruktur im Lehrplan angehängt.⁷

⁵ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 13.

⁶ Vgl. SITTE Ch. (1989), S. 25-35.

⁷ Vgl. SITTE Ch. 1989, S. 43-45.

Zu Beginn der 70er Jahre wurden diverse Schulversuche durchgeführt. In der GW-Lehrplangruppe dieser Schulversuche wurden neuere, zeitgemäße Ansätze eingebracht. Ausgangspunkt war eine integrativere Verknüpfung der Geographie mit den wirtschaftlichen Inhalten. Daneben flossen in GW neben der Themenorientierung neue formale Prinzipien der Lernzielorientierung ein. Diese wurden von damals neu eingerichtet „Zentrum für Schulversuche und Schulentwicklung“ – Klagenfurt- einer der wenigen österreichischen für GW erfolgten Evaluationsberichte welche sehr positiv bewertet wurden. Diese Schulversuche wurden lernzielorientiert aufgebaut, es wurde darauf geachtet, dass Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einsichten auch in GW aufbauend erworben wurden. Im Mittelpunkt durch diese Schulversuche in GW im Bereich der 10-14 Jährigen standen auch nicht mehr die Länder und Landschaften im Zentrum des Unterrichts sondern lernpsychologische und sachlogische Gesichtspunkte. Die Themen wurden über die gesamte Welt gestreut.⁸

2.1.2 Paradigmenwechsel: Der GW-Lehrplan 1985/86

Die neuen Ideen aus den Schulversuchen der 70er Jahre, brachten einen grundsätzlichen Paradigmenwechsel, welcher in den Lehrplan 1985/86 hineinfluss und bis heute die Grundausrichtung des Schulfaches GW in der Sekundarstufe I in Österreich geblieben ist. Der Bildungsauftrag des GW Unterrichts lautete seither „die Motive und Auswirkungen, Regelmäßigkeiten und Probleme menschlichen Handelns in den beiden Bereichen *Raum* und *Wirtschaft* sichtbar und klar zu machen“. Der Mensch ist nun im Mittelpunkt des GW-Unterrichts. Das G und das W darf nicht über das Raumkonzept verbunden werden sondern über ein Handlungskonzept. Dieser Lehrplan 1985 ist auch der erste GW-Lehrplan mit einer Zielorientierung. Qualifikationen werden den Stoffinhalten vorgereiht. Der Aufbau des Lehrplans ist thematisch gegliedert. Damit wird versucht, von „einfachen“ Betrachtungsweisen, Handlungsmustern und Darstellungen zu komplexen voranzuschreiten. Die Lehrerinnen und Lehrer haben durch den Rahmencharakter des Lehrplans 1985 die Möglichkeit, Entscheidungen über die Auswahl sowie die Gewichtung der Ziele und den dazu nötigen Stoffbeispielen zu wählen. Der Lehrplan schreibt weder vor, welche Metho-

⁸ Vgl. SITTE, W. (1978), S.1-3.

den oder Medien die Lehrperson verwenden soll, er empfiehlt aber den Vorzug von methodischen Vielfalt.⁹

4. Klasse	Leben und Wirtschaften auf UNSERER ERDE ● EUROPA ● WELTMÄCHTE ● DRITTE WELT ● PROBLEME DER WELT- WIRTSCHAFT ● AUSWIRKUNGEN NEUER TECHNOLOGIEN	komplexere problem- und entwicklungsorientierte Betrachtungsweisen ↑ ↑ ↑	ZUKUNFTS- PERSPEKTIVEN ZUSAMMEN- SCHAU ANALYSEN	• Arbeiten mit Zahlen und Maßen (Zahlenverständnis) • Exponentielles Wachstum • Statistik (Zinseszinsrechnung)
3. Klasse	Leben und Wirtschaften in unserer HEIMAT ÖSTERREICH ● LEBENS- UND WIRTSCHAFTSRÄUME ● ARBEITSWELT ● WIRTSCHAFT ● RAUMORDNUNG ● UMWELTSCHUTZ		VERTIEFUNG ERWEITERUNG	• Statistik (Wachstum, Zinssätze) • Arbeiten mit Zahlen und Maßen (Nullpunkt, Zahlengerade, Prozentschreibweise)
2. Klasse	Leben und Wirtschaften in STÄDTISCHEN RÄUMEN ● GEWERBLICHE UND INDUSTRIELLE PRODUKTION ● DIENSTLEISTUNGEN ● VERKEHR ● DIE ERDE IM ÜBERBLICK		ELEMENTARE KENNTNISSE BEGRIFFE EINSICHTEN FERTIGKEITEN	• Statistik (Proportionalität an Beispielen erläutern) • Arbeiten mit Zahlen und Maßen (Prozentrechnen)
1. Klasse	Leben und Wirtschaften in LÄNDLICHEN RÄUMEN ● MENSCH-NATUR- BEZIEHUNGEN ● LANDWIRTSCHAFT ● RESSOURCEN ● KLIMAREGIONEN			• Statistik (Proportionalität erkennen) • Arbeiten mit Zahlen und Maßen (rationale Zahlen)

**Tabelle 1: Struktur M-Lehrplan,
Gegenüberstellung zu GW¹⁰**

**Abbildung 1: Die Struktur des GW-Lehrplans
1985/86 für die HS und die Unterstufe der
allgemein bildenden höheren Schule¹¹**

Durch diese so entstandene Lernrampe erhalten Schülerinnen und Schüler ihre Qualifikationen und sollen ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Einsichten stufenweise ausweiten. Die Lernrampe verfolgt das Ziel, dass die Schülerinnen und Schüler in der 5. und 6. Schulstufe Grundkenntnisse erwerben, welche Anhand von Themen, die die Vielfalt des Lebens und Wirtschaftens differenziert und anhand der Umwelt ausgewählten Beispiele zeigt. In der 7. und 8. Schulstufe erweitern und vertiefen die Schülerinnen und Schüler die erworbenen Grundkenntnisse in ihrer Heimat Österreich (insbesondere im Bereich der Wirtschaftskunde). Die 8. Schulstufe ist dazu da um die gelernten Inhalte auf globaler Ebene zusammenzufassen und zu analysieren.¹²

⁹ Vgl. SITTE W. (2001 b), S 223-224.

¹⁰ Vgl. BMUKK & BGBl. II Nr. 111/2017, S 66-70.

¹¹ Abbildung aus: ANTONI und SITTE W. (1985), S 224.

¹² Vgl. SITTE W. und WOHLSCHLÄGL H. (2001), S 224.

2.1.3 Der aktuelle GW-Lehrplan 2000 – und seine formale Verkürzung

Das Unterrichtsministerium startete 1995 mit Vorbereitungen zu einer Neuerung der Lehrpläne. Großes Augenmerk liegt in der Differenzierung in Kern- und Erweiterungsstoff¹³, der Verbesserung der Zusammenwirkung der einzelnen Unterrichtsgegenstände, der Ermöglichung moderner Berufsorientierungen und der Vermittlung von „Schlüsselqualifikationen“. Die Kürzung des GW Lehrplans¹⁴ erfolgte durch die Streichung sowie Zusammenlegung von 25 Themenkreisen und 60 Zielstellungen auf 17 Themenkreise und 51 Zielstellungen. Diverse Themen verlieren durch die enorme Verkürzung an Gewicht und Bedeutung.

In der Zeitschrift GW-Unterricht wurde (bislang leider letztmalig) jeder Schritt der LP-Erstellung und die Intention der LP Gruppe laufend einer breiten Lehrpersonöffentlichkeit vermittelt.¹⁵ Die Kürzung des Lehrplanes wird dahingehend begründet, dass der Lehrplan nur den „Kernbereich“, nunmehr als „minimal LP“, umfassen soll. Dieser wiederum umfasst zwei Drittel der Unterrichtszeit und ist für alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I gleich. Weiters gibt es für jede Lehrerin und jeden Lehrer einen „Erweiterungsbereich“, welcher selbst festgelegt werden soll.¹⁶

„Bei der Gestaltung des Erweiterungsbereiches sind insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- *Regionale und lokale Gegebenheiten*
- *Bedürfnisse, Interessen und Begabungen der Schülerinnen und Schüler*
- *aktives Lernen*
- *Abbau von Barrieren*
- *Lernfortschritte der Klasse (Bedarf an Vertiefung, Übung usw.)*
- *Berücksichtigung der Vielfalt der Schülerinnen und Schüler*
- *individuelle Schwerpunkte der Lehrerinnen und Lehrer*
- *materielle und personelle Ressourcen*
- *schulautonome Lehrplanbestimmungen*“¹⁷

¹³ Vgl. SITTE Ch. (2001 c), S. 9-15

¹⁴ ATSKO G. (1995-2000), o.S.

¹⁵ Vgl. SITTE Ch. (2001 c), S. 9-15

¹⁶ Vgl. BMUKK & BGBl. II Nr. 111/2017, S 15.

¹⁷ BMUKK & BGBl. II Nr. 111/2017, S 15.

2. Klasse	2. Klasse
<i>Wir orientieren uns im Raum</i> – Erweiterung der Kenntnisse sowie Festigung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, Karteninhalte wahrzunehmen und umzusetzen. – Erkennen, dass bestimmte räumliche Sachverhalte nur auf dem Globus erfassbar sind. Vergleich von Luftbild und Karte, Arbeit mit Stadtplan und Straßenkarte, Globus, Gradnetz, Zeitzonen. <i>Menschen und Güter überwinden Entfernungen</i> – Erkennen der Wechselwirkung zwischen Raum, Verkehr und Wirtschaft. – Erfassen, wie einzelne Räume unterschiedlich durch Verkehrseinrichtungen bestimmt und erschlossen werden. Straße, Eisenbahn, Pipelines, Seehafen, Flughafen. Netze und Knoten.	Erwerben grundlegender Informationen und Fertigkeiten für die richtige Wahl von Verkehrsmitteln. Erfassen, wie Regionen durch Verkehrseinrichtungen unterschiedlich erschlossen und belastet werden.

Tabelle 2: Gegenüberstellung LP 1985/86 & 2000¹⁹

2.1.4 Die Vorgaben des Lehrplans für GW

Die Vorgaben des österreichischen Lehrplans dienen der Einheitlichkeit und Durchlässigkeit des Schulwesens. Lehrerinnen und Lehrer erhalten sogenannte vorgegebene Ziele, die sie durch die eigenständige Gestaltung des Unterrichts erreichen können. Das heißt die Lehrperson entscheidet selbst über die Auswahl der Unterrichtsinhalte, Gestaltung der Lernsituationen sowie die Entwicklung und Schaffung von fachbezogenen und fächerübergreifenden Kompetenzen.²⁰

Der Fachlehrplan von Geographie und Wirtschaftskunde strebt von der 1. bis zur 4. Klasse einige Punkte an, welche wie folgt lauten:

- „*Aufbau von Orientierungs- und Bezugssystemen mit Hilfe fachbezogener Arbeitsmittel und Arbeitstechniken, um Wissen selbstständig erwerben, einordnen und umsetzen zu können.*
- *Bewusstes Wahrnehmen der räumlichen Strukturiertheit der Umwelt.*

¹⁹ Vgl. SITTE W. und WOHLSCHLÄGL H. (2001), S. 239ff.

²⁰ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 6.

- *Einsichten in Vorgänge der Raumentwicklung gewinnen, um Fragen der Raumnutzung und Raumordnung unter Beachtung von Ökonomie und Ökologie zu verstehen.*
- *Einblick in unterschiedliche Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme gewinnen, um sich mit aktuellen und zukünftigen politischen Fragen auseinander zu setzen sowie demokratisch und tolerant handeln zu können.*
- *Die raumdifferenzierende Betrachtungsweise in anderen Bereichen anwenden sowie Kenntnisse und Einsichten aus anderen Unterrichtsgegenständen heranziehen können.*“²¹

Ein wichtiger Punkt im Lehrplan ist der „*Beitrag zu dem Aufgabenbereich der Schule*“. Hier wird angeführt, dass man gegenüber der Umwelt einen verantwortungsvollen Umgang wahren soll, dass man mit Verständnis anderen beziehungsweise Minderheiten gegenübertritt und dass man religiöse Gesichtspunkte durch ökonomische Fragestellung begutachtet.²²

Der Lehrplan sagt in einem wichtigen Aufsatz der Didaktischen Grundsätze, dass topographische Begriffe nicht aus selbst willen gelernt werden sollen, sondern sie sollen mit Fragestellungen und Sachverhalten verbunden werden. Das topographische Wissen soll mit Übungen verdichtet werden. Lehrausgänge, Wanderungen oder Betriebserkundungen sind für Schülerinnen und Schüler sehr wichtig, denn so können sie die wirtschaftliche und räumliche Situation auf der Erde kennenlernen. Leider sind viele Lehrinhalte nicht zugänglich und somit kommen unterschiedliche Medien im Geographieunterricht zum Einsatz.²³

2.1.4.1 Kernbereich der 1. Klasse

Grundsätzlich kann man sagen, dass der Kernbereich im Lehrplan der 1. Klasse in vier Themenkomplexe eingeteilt wird. Die Auswahl der Inhalte Beispiele und auch Methoden obliegt der jeweiligen Lehrkraft. Dieser Aspekt gilt nicht nur für GW Inhalte, sondern eben auch für die wie schon erwähnt für Mathematik Kenntnisse. Die heute in Österreich verfügbare große methodische Vielfalt der Schulbücher kann hier Hilfen anbieten.

Erster Themenkomplex: Ein Blick auf die Erde:

- Informationen über die Erde mit Globus, Karten, Atlas und Bildern

²¹ BGBl. II Nr. 113/2016, S. 49.

²²Vgl. ebenda, S. 49.

²³ Vgl. ebenda, S. 51. / bzw. Vgl. ANTONI und SITTE W. (1985), S. 50-68

Zweiter Themenkomplex: Wie Menschen in unterschiedlichen Gebieten der Erde leben und wirtschaften:

- Wie gehen Menschen mit Naturgefahren um?
- Wirtschaftsformen von Natur- und Gesellschaftsbedingungen
- Kulturelle und regionale Voraussetzungen für den Menschen und ihre Lebens- und Konsumgewohnheiten

Dritter Themenkomplex: Wie Menschen Rohstoffe und Energie gewinnen und nutzen:

- Wie kommen Rohstoffe und Nutzenergie zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern?
- Verstehen, dass Rohstoffe und Energieträger auf der Erde nicht gleichmäßig verteilt und begrenzt sind, aber dass auch durch ihre Nutzung die Umwelt geschädigt wird.

Vierter Themenkomplex: Ein erster Überblick

- Einordnung von regionalen und zonalen Beispielen
- Grundstruktur einfacher Wirtschaftsformen: von der landwirtschaftlich führenden Selbstversorgerwirtschaft zu arbeitsteiligen Systemen
- Klimatische Erscheinungen auf der Erde²⁴

2.1.4.2 Kernbereiche der 2. Klasse

Der Kernbereich im Lehrplan der 2. Klasse wird auch in vier Themenkomplexe eingeteilt, jedoch unterscheiden sich diese zu den Themenkomplexen der 1. Klasse.

Erster Themenkomplex: Leben in Ballungsräumen:

- Vergleich zwischen dem Leben in Ballungsräumen und peripheren Räumen
- Die Vernetzung zwischen Kernstadt und Umland feststellen. Merkmale, Aufgaben und Umweltprobleme in Ballungsräumen herausfinden
- Informationen über Städte mit Hilfe kartographischer Darstellung erhalten.

Zweiter Themenkomplex: Gütererzeugung in gewerblichen und industriellen Betrieben:

- Herausfinden, welche Gründe die Standortwahl für einen Betrieb bestimmen.
- Wie wirkt sich der Produktionsprozess auf die Umwelt aus?
- Diverse Tätigkeiten in der Wirtschaft erfordern verschiedene Kenntnisse und Fähigkeiten
- Wie werden Güter in Betrieben verschiedener Art und Größe in unterschiedlicher Organisationsform erzeugt?

Dritter Themenkomplex: Der Dienstleistungsbereich:

- Die wirtschaftliche Bedeutung von Freizeit und Tourismus feststellen.
- Die Vielfalt des Dienstleistungsbereichs sowie das Verständnis für seine zunehmende Bedeutung im Wirtschaftsleben betrachten.
- Verkehrsmittel: Pro und Contra
- Regionen werden durch Verkehrseinrichtungen belastet

²⁴ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 52.

Vierter Themenkomplex: Die Erde als Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen – eine Zusammenschau:

- Staaten, Landschaftsgürtel und Wirtschaftszonen der Erde zusammenfassen
- Bevölkerungsverteilung: Gunst- und Ungunsträume²⁵

2.2 Der Mathematik Lehrplan

Dieses Kapitel soll Aufschluss darüber geben, wie die Vorgaben des Mathematik-Lehrplans der 4. Volksschule und der Neuen Mittelschule aufgebaut sind und welche Kernbereiche die Schülerinnen und Schüler in der 1. und 2. Klasse bewältigen müssen. Die Vorgaben des Mathematik Lehrplans aus der 4. VS ist für diese Arbeit sehr wichtig, denn auch eine Geographie Lehrperson sollte wissen, mit welchem Wissen die Schülerinnen und Schüler in die Neue Mittelschule starten.

2.2.1 Die Vorgaben des Lehrplans für MA

Der Lehrplan für Mathematik strebt, ebenso wie der Lehrplan für Geographie und Wirtschaftskunde, von der 1. bis zur 4. Klasse einige wichtige Aspekte an. Da die formale Struktur der Lehrpläne in den Schularbeitsgegenständen eine andere ist als in den Realien Gegenständen wie in GW sollen die dort angestrebten Kenntnisse und Fertigkeiten der 5. Und 6. Schulstufe hier für GW-Lehrkräfte aufbereitet werden:

„Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- *in den verschiedenen Bereichen des Mathematikunterrichts Handlungen und Begriffe nach Möglichkeit mit vielfältigen Vorstellungen verbinden und somit Mathematik als beziehungsreichen Tätigkeitsbereich erleben;*
- *mathematisches Können und Wissen aus verschiedenen Bereichen ihrer Erlebnis- und Wissenswelt nutzen sowie durch Verwenden von Informationsquellen weiter entwickeln. Das Bilden mathematischer Modelle und das Erkennen ihrer Grenzen soll zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Aussagen führen, die mittels mathematischer Methoden entstanden sind;*
- *durch Reflektieren mathematischen Handelns und Wissens Einblicke in Zusammenhänge gewinnen und Begriffe bilden;*
- *in Verfolgung entsprechender Lernziele produktives geistiges Arbeiten, Argumentieren und exaktes Arbeiten, kritisches Denken, Darstellen und Interpretieren als*

²⁵Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 52-53.

- mathematische Grundtätigkeiten durchführen, wobei sie dazu hingeführt werden sollen, Lernprozesse selbstständig zu gestalten;*
- durch das Benutzen entsprechender Arbeitstechniken, Lernstrategien und heuristischer Methoden Lösungswege und -schritte bei Aufgaben und Problemstellungen planen und in der Durchführung erproben;*
- verschiedene Technologien (z.B. Computer) einsetzen können.“²⁶*

Der Unterricht in Mathematik soll Fähigkeiten zum erfolgreichen Lösen von Problemen herstellen welche auch über die Mathematik hinausgehen. Mathematik ist dazu da, um das Argumentieren sowie exaktes Arbeiten zu trainieren bzw. zu lernen. Getroffene Entscheidungen müssen kritisch hinterfragt werden können und mit einer plausiblen Vermutung dargelegt werden. Wichtig ist, dass die eigenen Stärken und Grenzen der mathematischen Denkweisen erfasst, behandelt und aufgearbeitet werden. ²⁷

2.2.1.1 Kernbereiche der 1. Klasse

Der Kernbereich im Lehrplan Mathematik der 1. Klasse wird in mehrere Themenkomplexe eingeteilt.

Erster Themenkomplex: Arbeiten mit Zahlen und Maßen

- Fähigkeit mit natürlichen Zahlen umgehen zu können; dabei ist auch wichtig, mit größeren natürlichen Zahlen „hantieren“ zu können und eine Multiplikation/Division mit mehrstelligen Zahlen durchführen zu können
- Maßumwandlungen zur geometrischen Berechnung und für Sachaufgaben
- Teiler und Vielfaches
- Verbindung von positiven rationalen Zahlen
- Dezimal- und Bruchschreibweise
- Ungleichungen
- Bruchrechnen
- Kopfrechnen
- Taschenrechner verwenden können
- Umkehrrechnungen
- Klammer vor Punkt vor Strich Regel

Zweiter Themenkomplex: Arbeiten mit Variablen

- Variablen definieren können, Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Zahlen, Größen
- Formeln und Gleichungen
- Lineare Gleichungen lösen können
- Formeln anwenden und erklären

²⁶ BGBl. II Nr. 113/2016, S. 54-55.

²⁷ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 55.

Dritter Themenkomplex: Arbeiten mit Figuren und Körpern

- Objekte der Umwelt erkennen und geometrischen Figuren oder Körpern zuordnen, beschreiben und die Eigenschaften nennen können
- Geometrische Begriffe
- Skizzen von Rechtecken, Kreisen, Kreisteilen, Quadern inkl. Netz
- Konstruktion von Rechtecken, Kreisen und Schrägrissen mithilfe eines Zeichengerätes
- Maßstabszeichnungen
- Umfangs- und Flächenberechnungen von Rechtecken
- Volums- und Oberflächenberechnungen von Quadern
- Formeln aufstellen (Umfang, Fläche, Volumen)
- Winkel finden und skizzieren
- Gradeinteilung von Winkeln kennen,
- Winkel mit Geodreieck zeichnen
- einfache symmetrische Figuren erkennen

Vierter Themenkomplex: Arbeiten mit Modellen, Statistik

- direkte Proportionalität (Geld, Zeit – Weg),
- graphische Darstellungen und Tabellen zum Erstellen von Datenmengen²⁸

2.2.1.2 Kernbereiche der 2. Klasse

Der Kernbereich im Lehrplan Mathematik der 2. Klasse wird auch in mehrere Themenkomplexe eingeteilt, jedoch unterscheiden sich diese zu den Themenkomplexen der 1. Klasse.

Erster Themenkomplex: Arbeiten mit Zahlen und Maßen

- Positive rationale Zahlen inklusive Probleme und Sachsituationen mit dieser Thematik
- Rechenregeln in Bezug auf Brüche (Zähler und Nenner)
- diese Rechenregeln für das Bruchrechnen begründen können,
- Dezimaldarstellung: von der Bruchdarstellung in die Dezimaldarstellung und umgekehrt
- Teilbarkeitsregeln
- Potenzen erkennen und damit rechnen
- Maßumwandlungen und Bearbeitung von Sachbeispielen und geometrischen Beispielen

Zweiter Themenkomplex: Arbeiten mit Variablen

- Sachverhalte mit Hilfe von Variablen erläutern
- Zwei Terme lösen und Formeln erstellen können
- Bei linearen Gleichungen durch Umformungen die Unbekannte berechnen
- Formeln explizieren

²⁸ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 60-61.

Dritter Themenkomplex: Arbeiten mit Figuren und Körpern

- Dreiecke, Vierecke erkennen, skizzieren und konstruieren sowie dessen Eigenschaften nennen können
- Feststellen ob Informationen in Beispielen mehrdeutig sind und ob diese konstruiert werden können
- Kongruenz: erläutern und Figuren erstellen können
- Besonderheiten von Strecken- und Winkelsymmetralen wissen und konstruieren können
- Flächeninhalte: zerlegen, berechnen, ergänzen und zurückführen
- Prisma: Volumen berechnen

Vierter Themenkomplex: Arbeiten mit Modellen, Statistik

- Direkte und indirekte Verhältnismäßigkeit an Übungen kennzeichnen, Fragestellungen entwickeln und zeichnerisch darstellen
- Verhältnismäßigkeit und ihre Anwendungsbereiche
- Relative Häufigkeit berechnen
- Graphische Darstellung erkennen, erstellen und lesen können relative²⁹

2.2.2 Die mathematischen Vorgaben des Lehrplans der 4. VS

Insbesondere für die 5. Schulstufe ist es sowohl für die Mathematik, aber auch GW Lehrkraft wichtig sich zu vergegenwärtigen, dass in beiden Bereichen im Rahmen der 4-jährigen VS Ausbildung, schon Grundlagen gelegt worden sind.

Im Allgemeinen ist im Lehrplan definiert, dass der Mathematikunterricht den Schülerinnen und Schülern die Option geben soll, „*schöpferisch tätig zu sein, rationale Denkprozesse anzubahnen, die praktische Nutzbarkeit der Mathematik zu erfahren und grundlegende mathematische Techniken zu erwerben*“³⁰. Der Lehrstoff in Mathematik wird wie folgt aufgeteilt: in den Aufbau der natürlichen Zahlen, Rechenoperationen, Größen, Geometrie und des Weiteren in der Grundstufe II (ab der 3. Klasse) in Bruchzahlen. Die 4. Schulstufe der VS in Mathematik befasst sich vereinfacht mit der Darstellung auf einem Zahlenstrahl sowie der Interpretation von Mengendarstellungen. Mündlich wird darauf geachtet, dass die Schülerinnen und Schüler additive und multiplikative Rechenoperationen beherrschen und durch einen steigenden Schwierigkeitsgrad fördern. Additive und multiplikative Rechenoperationen sind zum Beispiel Rechnen mit Zahlen im hunderter Bereich: $300+20+500+40$ oder $3000 \cdot 5$. Die additiven und multiplikativen Rechenoperationen werden des Weiteren schriftlich erweitert. An dieser Stelle werden mehrstellige Zahlen

²⁹ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 61-62.

³⁰ BMUKK (06/2003), S 1.

zum Rechnen verwendet. Beim Addieren und Subtrahieren kommen mehrstellige Zahlen vor. Die Multiplikation wird mit ein- und zweistelligen Multiplikator durchgeführt und die Division mit ein- und zweistelligen Divisor. Rechenschritte müssen begründet werden.³¹

Das Wesen der Bruchzahlen ist auch in der VS ein wichtiger Bestandteil des Lehrplans. Aufgebaut wird auf dem Begriff Bruchzahlen durch bildliches Vorstellen. Die Durchführung von Rechenoperationen wird in der VS noch nicht durchgeführt, stattdessen wird großer Wert auf einfache Sachaufgaben und mathematische Erläuterung gelegt.³²

Maßeinheiten, ein sehr verwirrendes Thema für Schülerinnen und Schüler, werden in der 3. VS kurz angeschnitten und in der 4. Klasse erfasst und Beziehungen untereinander hergestellt. Da teilweise die Schülerinnen und Schüler in der 4. Klasse Taschengeld erhalten, ist das Rechnen mit dezimalen Geldbeträgen auch im Lehrplan enthalten. Wertgelegt wird in diesem Zusammenhang auf die Addition, Subtraktion und Multiplikation.³³

Zudem befasst sich der Lehrplan mit den räumlichen Positionen und Lagebeziehungen im Sinne von Entwerfen einfacher Pläne sowie mit Richtungen/Beschreiben von Wegen. Körper und Flächen werden vertieft untersucht und auf den Begriff des Flächeninhaltes wird näher eingegangen. Um den Flächeninhalt auch rechnerisch anwenden zu können werden einfache Flächen des Rechtecks und Quadrates berechnet. Ein weiterer Schritt zu dem Flächeninhalt ist der Umfang; dieser wird im Sinne der Rauminhalte erklärt und den Schülerinnen und Schülern nähergebracht. Die Schülerinnen und Schüler werden auf das sorgfältige Arbeiten mit Zeichengeräten und das Anwenden von Zeichengeräten hingeführt. Zu den didaktischen Grundsätzen ist allgemein zu sagen, dass die Schülerinnen und Schüler diverse Funktionen, Übungen und Variationen zu den einzelnen Themen erhalten um möglichst mit unterschiedlichen Schritten zum Ziel zu kommen. Ein Unterschied zum Unterricht in der NMS liegt darin, dass diverse Lernsituationen im Sinne von spielerischem Lernen bzw. mit kindnahen Beispielen erläutert werden. Grundsätzlich kann man sagen, dass der Lehrplan der VS die Schülerinnen und Schüler sehr gut auf den Lehrplan der NMS vorbereitet.³⁴

³¹ Vgl. BMUKK (06/2003), S 11ff.

³² Vgl. ebenda, S. 12-13

³³ Vgl. ebenda, S. 14

³⁴ Vgl. ebenda, S 17-21.

2.2.3 Bildungsstandards in Mathematik

Die Bildungsstandards wurden 2001 in der Sekundarstufe I (NMS) in den Schularbeitsgegenständen Mathematik, Deutsch und Englisch eingeführt. Bildungsstandards sind dazu da, um festzulegen welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler am Ende der Neuen Mittelschule erworben haben sollen. Diese Kompetenzen kann man nun aufteilen in Fähigkeiten, Fertigkeiten und Haltungen, welche die Schülerinnen und Schüler für weitere schulische und berufliche Wege benötigen. Die Überprüfung der Bildungsstandards wird durch das BIFIE (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung) durchgeführt. Das Ziel der Bildungsstandards ist Kompetenzleistungen zu einem bestimmten Zeitpunkt abzufragen sowie die Qualität des Unterrichts herauszufinden um die Schulentwicklungsprozesse zu fördern. Für die Lehrperson können Bildungsstandards Vergleichsmöglichkeiten sein, somit können die Leistungen der Schülerinnen und Schüler stetig beobachtet und analysiert werden.³⁵

In Mathematik wird Augenmerk auf die 4. und 8 Schulstufe gelegt. Bis zum Ende der 4. Schulstufe sind die Lehrerinnen und Lehrer verantwortlich dafür, dass sie folgende Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stärken und verbessern.

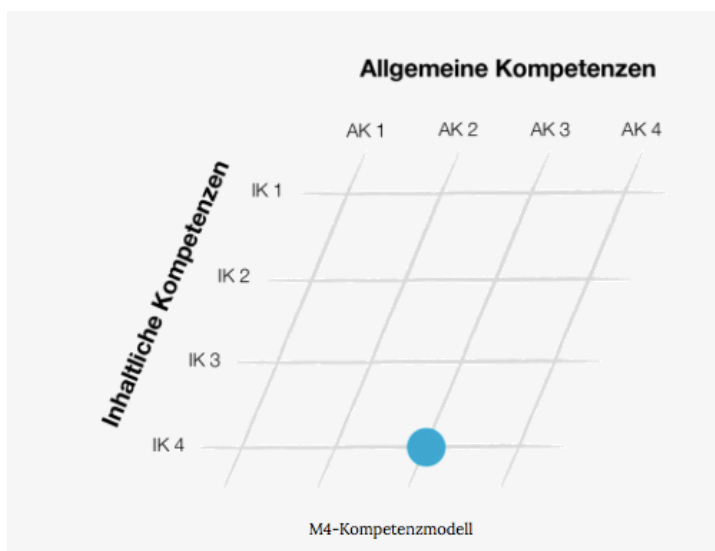


Abbildung 2: Kompetenzmodell BISA 4. Schulstufe³⁶

Wie man sieht, werden die Kompetenzen in allgemeine und inhaltliche Kompetenzen eingeteilt. Dies bedeutet wie folgt:

³⁵ Vgl. BMUKK, (2012), o.S.

³⁶ Abbildung aus: BIFIE 2012, o.S

Allgemeine Kompetenz	Inhaltliche Kompetenz
AK1: Modellieren	IK1: Arbeiten mit Zahlen
AK2: Operieren	IK2: Arbeiten mit Operationen
AK3: Kommunizieren	IK3: Arbeiten mit Größen
AK4: Problemlösen	IK4: Arbeiten mit Ebene und Raum

Tabelle 3: Definition Kompetenzmodell

Wie man nun in der Abbildung 2 sehen kann, ist die allgemeine Kompetenz jederzeit mit der inhaltlichen Kompetenz verbunden.³⁷

Das Kompetenzmodell für die 8. Schulstufe ist etwas komplexer. Denn dieses ist dazu da, die Fertigkeiten, die für die Bewältigung des Alltages benötigt werden, stärker zur fördern.

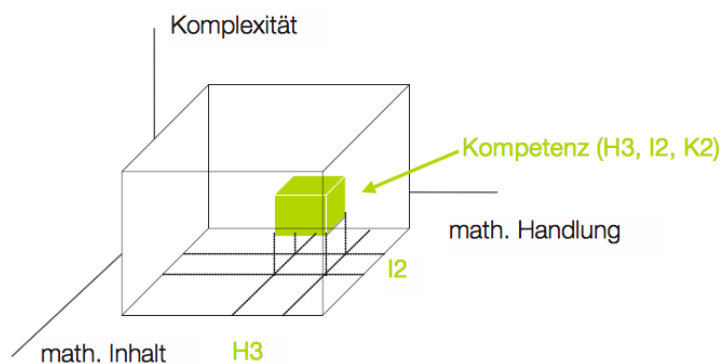


Abbildung 3: Kompetenzmodell BISA 8. Schulstufe³⁸

Dieses Modell aus der Abbildung 3 ist dreidimensional gestaltet und orientiert sich an den Handlungsdimensionen, Inhaltsdimensionen und Komplexitätsdimensionen. Der Handlungsbereich ist dazu da um außermathematische Denkweisen zu entwickeln. Diese werden in vier Ebenen eingeteilt: H1 (Darstellen und Modellbilden), H2 (Rechnen und Operieren), H3 (Interpretieren) und H4 (Begründen, Argumentieren). Der Inhaltsbereich repräsentiert sozusagen den Lehrplan und orientiert sich an innermathematischen Punkten. Die vier Inhaltsbereiche sind: I1 (Zahlen und Maße), I2 (Variable und funktionale Abhängigkeit), I3 (Geometrische Figuren und Körper) und I4 (Statistische Darstellung und Kenngrößen). Die Komplexität verknüpft Inhalte und Handlungen. Sie wird in drei Punkte ein-

³⁷ Vgl.: BIFIE 2012. o.S.

³⁸ Abbildung aus: BIFIE (2012), S 1

geteilt: K1 (Einsetzen von Grundkenntnissen und –fertigkeiten), K2 (Herstellen von Verbindungen) und K3 (Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren).³⁹

Diese Bildungsstandards sollen auch in Geographie und Wirtschaftskunde in Zukunft in den Lehrplan miteinfließen. In vielen Ländern wurden bereits GW-Standards eingeführt. In Amerika stellen sie Richtlinien für die einzelnen Staaten dar und erzielen einen Prestigegewinn der High School und im College.⁴⁰

³⁹ Vgl. BIFIE (2012), S 1ff.

⁴⁰ Vgl. RINSCHADE, G. (2007), S 142ff

3 DER EINFLUSS DER MATHEMATIK DEN UNTERRICHT IN GW

Dieses Kapitel ist dazu da um Aufschluss darüber zu geben, wie wichtig Mathematikkompetenzen im Unterricht von in der GW ist. Hier wird der mathematische Lehrstoff in GW in der 1. und 2. Klasse veranschaulicht. Es wird darauf Wertgelegt darzustellen, was wirklich von der Mathematik in der Geographie enthalten ist.

3.1 Mathematischer Lehrstoff in GW 1. Klasse/5.Schulstufe

<u>GW</u>	<u>Mathematik</u>
Einwohnerzahlen, große Zahlen wie Millionen und Milliarden	Natürliche Zahlen, Zahlen auf Englisch, Runden von Zahlen und Rundungsregeln
Kontinente, Ozeane, Landmassen, Wasserflächen, Einwohnerzahlen, Flächenmaße (Quadratzahlen)	Flächeninhalt, Flächenmaß, Einheit des Flächeninhalts
Luftlinie: Messen von Strecken aus der Karte (ohne Maßstab und Maßstabsleiste) z.B. Papierstreifenmethode	Linien (Strecke, Strahl, Gerade)
Himmelsrichtungen (Windrose, Kompass) Nebenhimmelsrichtungen, Zwischenhimmelsrichtungen	Kreis (Bezeichnung, Konstruktion), Winkel, Bezeichnungen, Winkelarten, Gradeinteilung von Winkeln, Kreisdiagramm
Messen von Hangneigungen (steiles oder flaches Gefälle)	Winkel messen, Winkel zeichnen, Kreissektor
Maßstab: Maßstäbliches Zeichnen und Rechnen: vom Plan zur Wirklichkeit, von der Wirklichkeit zum Plan	Längenmaße, Runden von Dezimalzahlen, Maßstäbliches Zeichnen und Rechnen, vom Plan zur Wirklichkeit, von der Wirklichkeit zum Plan
Reliefdarstellung, Höendarstellung (Höhenlinien, Höhenschichten), ÖK 50, relative Höhe, absolute Höhe	Maßstäbliches Zeichnen
Temperatur, Niederschlag (Mittelwert)	Mittelwert: Durchschnittswert, das arithmetische Mittel
Diagramme (Niederschlagssäulen, Niederschlagskurven, Temperaturkurven, Klimadiagramme)	Tabellen und graphische Darstellungen, Streifendiagramm (Säulendiagramm, Balkendiagramm), Streckendiagramm, Piktogramm

Tabelle 4: Mathematische Inhalte in der Geographie 1. Klasse⁴¹ Zusammenstellung NG

⁴¹ Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 51 & S. 59-60.

3.2 Mathematischer Lehrstoff in GW 2. Klasse/6.Schulstufe

<u>GW</u>	Mathematik
Breiten- und Längenmaße, Gradnetz (Geodreieck)	Kreis (Kreissektor, Winkel, Winkelarten) – 1. Klasse
Zeitzone berechnen und interpretieren, Millionenstadt	Arbeiten mit rationalen Zahlen und Sachsituationen, Taschenrechner einsetzen
Armut und Reichtum (Prozente berechnen und erläutern können), Geld, Güter	Rechnen mit Prozenten, Dezimaldarstellung
Stadtplan zeichnen und den Weg zu einem Ziel berechnen	Arbeiten mit Figuren (Rechteck, Dreiecke usw.)
Alpen – Transitverkehr, Strecke berechnen	Arbeiten mit Zahlen und Maßen
Bedürfnispyramide, Diagramme (Einwohneranzahl, Stundenlöhne, Produktion, Entwicklung)	Relative Häufigkeit – Mittelwert, Darstellung von Diagrammen
Diagramme (Niederschlagssäulen, Niederschlagskurven, Temperaturkurven, Klimadiagramme)	Tabellen und graphische Darstellungen, Streifendiagramm (Säulendiagramm, Balkendiagramm), Streckendiagramm, Piktogramm
Maßstab: Maßstäbliches Zeichnen und Rechnen: vom Plan zur Wirklichkeit, von der Wirklichkeit zum Plan	Längenmaße, Runden von Dezimalzahlen, Maßstäbliches Zeichnen und Rechnen, vom Plan zur Wirklichkeit, von der Wirklichkeit zum Plan / 1. Klasse

Tabelle 5: Mathematische Inhalte in der Geographie 2. Klasse⁴² Zusammenstellung NG

⁴² Vgl. BGBl. II Nr. 113/2016, S. 51-52 & S. 60-61.

3.3 Mathematische Elemente

3.3.1 Der Maßstab

Geographen aller Altersklassen haben mit Karten zu tun, die mit unterschiedlichen Maßstäben ein Abbild der Wirklichkeit vermitteln sollen. Eine Grundvorstellung was dies bedeutet ist eine ganz wesentliche Aufgabe des GW Unterrichts für die NMS Lehrkraft (darauf hingewiesen soll aber werden, dass Arbeiten mit Plänen schon in der VS, Sachunterricht, stattgefunden haben!).

Der Maßstab ist dazu da, um das Verhältnis zwischen einer gemessenen Entfernung auf einer Karte und der wirklichen Entfernung auf der Erde darzustellen. Zwei der wichtigsten Funktionen von Karten sind die Entfernung von Kartenobjekten zu berechnen und die Ausdehnung von verschiedenen Flächen zu vergleichen. Im Allgemeinen kann der Maßstab auf drei unterschiedliche Weisen angegeben werden (siehe dazu unten). Es kann in den Schulbüchern vorkommen, dass auf einigen Karten nur eine der drei Möglichkeiten zu finden ist, auf anderen sind zwei dargestellt und nicht allzu viele weisen alle drei auf. Jede Karte darf nur einen Maßstab haben, jedoch kann man ihn auf dreierlei Arten erklären.

Die erste Art und einfachste Art der Darstellung ist die mit einer Maßstabsleiste. Diese sieht aus wie ein verkleinertes Lineal. Jedoch ist zu beachten, dass ein Lineal in Zentimeter und Millimeter, aber der Maßstab in Meter und Kilometer die Entfernung anzeigt. Die Maßstabsleiste hat den Vorteil, dass man die Größe von Gebieten mit dem freien Auge abschätzen kann bzw. Papierstreifenmethode. Die wirkliche Messung ist fast nicht durchführbar, denn man kann den Maßstab nicht in die Hand nehmen wie ein Lineal, das Lineal kann hier nur als Hilfsmittel verwendet werden.

Die Maßstabsangabe in Worten zeigt nun die zweite Möglichkeit. Die Entfernung auf der Karte zwischen der Entfernung in der wirklichen Welt wird in einem satzähnlichen Format dargestellt. Eine Variante wäre: *ein Zentimeter entspricht einem Kilometer* oder *ein Zentimeter entspricht 10 Kilometern*. Das Lineal wird hierbei zur Hand genommen und die Zentimeter werden bis zu der gewünschten Entfernung abgezählt und danach mit der Zahl multipliziert.

Die dritte Art ist das Verkleinerungsverhältnis. Diese Maßstabsart ist eher für Schülerinnen und Schüler der 1. Klasse verwirrend und schwierig zu erläutern. Beispiel: Das Verkleine-

rungsverhältnis ist 1:100.000. Das bedeutet nun, die Karte ist um 1/100.000 kleiner als die abgebildete Destination. Das heißt, dass die Entfernung von einem Zentimeter auf der Karte 100.000 Zentimeter auf der Erde sind.⁴³

Der Maßstab wird in der Geographie und Wirtschaftskunde ab der 1. Klasse NMS benötigt, denn die Schulbücher haben bereits eine Maßstabsleiste bei den Karten abgebildet. Man muss aber bedenken, dass der Maßstab in Mathematik laut Lehrplan erst im April zur Anwendung kommt. Der Zahlenstrahl stellt hiermit eine große Hilfe im Geographieunterricht dar, denn er kann als Messgerät für den Maßstab verwendet werden. Somit können die Schülerinnen und Schüler vereinfacht zwischen Karten unterscheiden.

3.3.2 Veranschaulichen und Darstellen von Zahlen

Zahlendarstellungen kommen nicht nur in Ziffernform vor, sondern es ist auch eine wesentliche fächerübergreifende Aufgabe, diese in graphischer Form = unterschiedlichsten Arten an Diagrammen darzustellen. Diagramme haben in der GW einen großen Stellenwert. Hier erscheint es besonders Wichtig, dass GW Lehrende die Methoden die zur gleichen Zeit im Mathematikunterricht angewendet werden ansehen! Daneben ist es vom fachdidaktischen Standpunkt her wichtig, sich als GW- Lehrkraft zu überlegen welche Daten ich überhaupt für die Darstellung eines Phänomens, etwa der Klimaunterschiede auf der Erde, benötige. Oft sind das weniger als in den klassischen Diagrammdarstellungen genutzt werden (siehe später). Denkt man alleine nur an das Klimadiagramm, dieses Diagramm setzt sich aus einem Säulendiagramm und einem Streckendiagramm zusammen dieses wird Histogramm genannt. Klimadiagramme sind des Weiteren dazu da um Koordinatensysteme einzuführen. Das Koordinatensystem kommt in Mathematik erst in der 2. Klasse richtig zum Einsatz, davor werden sie eher „überflogen“. Dadurch, dass Klimadiagramme sehr komplex sind, kann es dazu kommen, dass die Schülerinnen und Schüler überfordert damit sind.

Säulen-, Strecken- und Kreisdiagramme kommen im GW-Unterricht früh zur Anwendung (am Beginn der 1. Klasse). Jedoch muss man bedenken, dass der Kreis im Mathematikunterricht im Vergleich relativ spät zum Einsatz kommt. Laut dem LP 2000 wird die Thematik Kreis im Jänner durchgearbeitet. Dies ist aber für den Geographieunterricht viel zu spät.

⁴³Vgl. HEATWOLE, Ch. (2017), Kapitel 5.

3.3.3 Prozentrechnung (zweite Klasse/6.Schulstufe)

Aus der VS ist das Kind gewohnt, Teile/Brüche über den Vergleich „Torte“ visualisiert zu bekommen (halbe, viertel, achte). Prozentrechnen im herkömmlichen Sinn wie es Erwachsene verstehen, erfolgt erst im Mathematik Unterricht der 6. Schulstufe. In GW ist es daher sinnvoll, etwa bei den Vergleichen Kontinente und Meere andere Methoden als die Darstellung mit Prozentzahlen zu verwenden. Anbieten könnte sich hier, der Vergleich mit hundert Cent sind ein Euro bzw. Darstellungen schon aus der ersten Klasse bekannten Zahlenstrahl bzw. bei mehreren Vergleichswerten das Balkendiagramm mit zehn Zentimeter = 100 Millimeter. Das Thema Prozentrechnung kann durch das Volksschulthema Schlussrechnungen ersetzt werden. Die „richtige“ Prozentrechnung aus der NMS wird im April in Mathematik durchgenommen. Jedoch muss man bedenken, dass bei größeren Grafiken bzw. Diagrammen die Schlussrechnung nicht verwendet werden kann, somit würde die Prozentrechnung herangezogen werden. Bei dieser Thematik sollte man sich gut überlegen ob diese nicht an das Ende des Semesters verschoben wird, sodass der Mathematikunterricht die Prozentrechnung theoretisch durchführt und die Geographie danach mit einem Beispiel anknüpft.

3.3.4 Zinsen

Im Wirtschaftskunde Teil der zweiten Klasse (Kapitel Dienstleistungen) kann der Dienstleistungsbereich „Bank“ vorkommen (da die Lehrperson sich die Themen aussucht, kann sie das Thema auch in der dritten Klasse durchführen) im Zusammenhang mit den Dienstleistungen der Bank ergibt sich dann die Problematik, Schülerinnen und Schüler die zwei unterschiedlichen Formen von Zinsen zu vermitteln. Hierbei tritt die Problematik auf, dass dieses Stoffgebiet erst Anfang der 3. Klasse in Mathematik zum Einsatz kommt. Die diversen Grafiken zu dem Thema Zinsen werden in den GW-Schulbüchern sehr vereinfacht dargestellt. Die Zinsen werden als Münzen veranschaulicht. Es ist beachtlich, dass die Schülerinnen und Schüler wissen, dass, wenn man sich einen Kredit aufnimmt, mehr zurückzahlen muss. Diverse Schulbücher bieten sehr unterschiedliche Zugänge an. Eine in der Praxis gut nutzbare Methode stellt diese ältere Grafik dar: Als erstes lässt man das Kind die Münzen farblich markieren, womit ihm unterschiedliche Geldströme und der unterschied in der Höhe der beiden „Zinsarten“ (= der Preis des Geldes) deutlich hervor kommt – auch ohne hier groß auf Zinseszinsrechnung eingehen zu müssen.

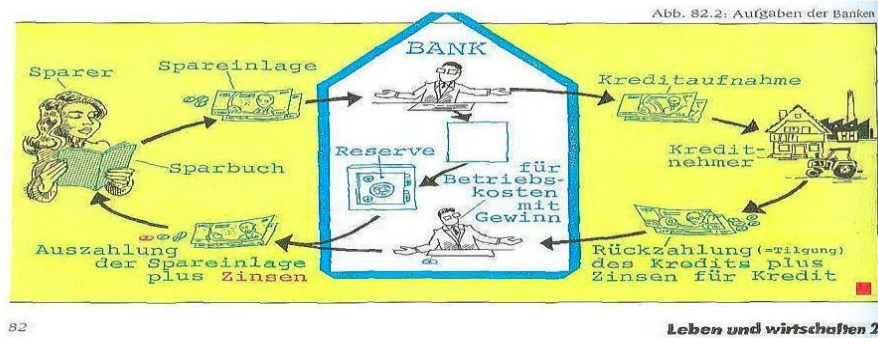


Abbildung 4: Leben und Wirtschaften 2. Klasse Bank⁴⁴

In der vierten Klasse bietet sich eine über den Taschenrechner – durchaus mechanisch durchgeführte „Zinseszinsrechnung“ in GW an, wenn man auf das exponentielle Bevölkerungswachstum auf der Erde eingeht.

3.4 Beispiele für die Einführung des Maßstabes

3.4.1 Beispiel 1 zum Maßstab

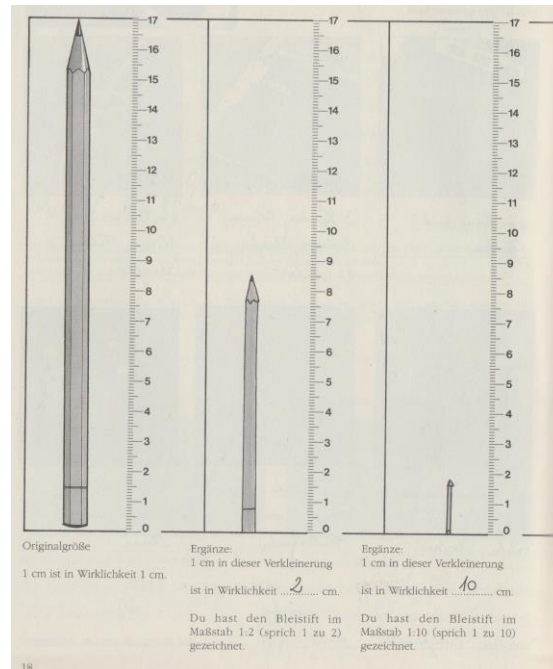
Dieses Beispiel wurde aus dem Buch *Neue Geographie und Wirtschaftskunde* ⁴⁵ herausgenommen und gilt für das komplette Unterkapitel: 3.4.1 Beispiel 1 zum Maßstab.

Da Landschaften auf Bildern dargestellt werden sowie auf Karten umgelegt werden müssen diese verkleinert werden. Dabei spielen die Größenverhältnisse der Berge, Flüsse, Täler, Orte, Städten usw. zusammen. Der Maßstab gibt nun bei dieser Verkleinerung das richtige Verhältnis. Folgende sehr einfache Methode kann nicht nur in GW zur Hilfe herangezogen werden, sondern auch in der Mathematik zur einfacheren Erläuterung genutzt werden.

Folgende Abbildung zeigt nun drei Bleistifte in unterschiedlicher Größe. Der erste Bleistift (links) ist in Originalgröße, der zweite Bleistift (mittig) ist um die Hälfte verkleinert und der dritte Bleistift (rechts) ist auf ein Zehntel der Originalgröße verkleinert dargestellt. Die Bleistifte dürfen nicht verkürzt, sondern müssen verkleinert werden.

⁴⁴ Abbildung aus: SITTE W., HOFMAN-SCHNELLER, u.A (1987), S. 82

⁴⁵ Vgl. WEINHÄUPL (1994), S 18-19

Abbildung 5: Maßstabserläuterung anhand eines Bleistiftes⁴⁶

Unter den drei Bleistiften steht jeweils die Erläuterung zu dem Verhältnis der Bleistifte zu der Wirklichkeit. Man kann gut erkennen, dass der dritte Bleistift nun im Verhältnis gesehen 1:10 ist, was wiederum zeigt, dass diese Verkleinerung in Wirklichkeit 10 cm darstellt.

3.4.2 Beispiel 2 zum Maßstab

Dieses Beispiel wurde aus dem *Lehrerbegleitheft Leben und Wirtschaften* 1⁴⁷ herausgenommen und gilt für das gesamte Unterkapitel 3.4.2 Beispiel 2 zum Maßstab.

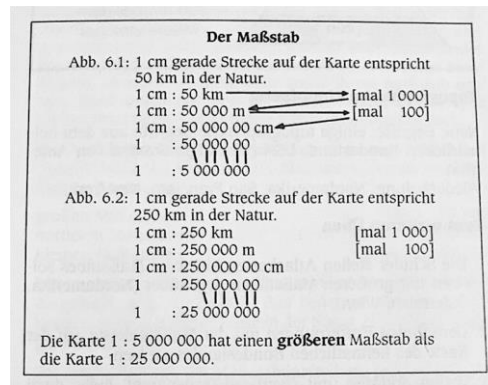
Ziele dieser Methode ist, dass die Schülerinnen und Schüler den Maßstab als Abbildungsgröße einer Karte erkennen. Karten sollen unterschieden werden können, mithilfe von kleineren und größeren Maßstäben sowie im weiteren Verlauf eine Distanz zwischen zwei Orten berechnet werden können.

Der Maßstab gibt Informationen über die Leistungsfähigkeit oder Brauchbarkeit einer Karte. Desto größer der Maßstab desto mehr Informationen sind auf der Karte enthalten.

Folgende Abbildung soll den Schülerinnen und Schülern den Maßstab verständlicher näherbringen.

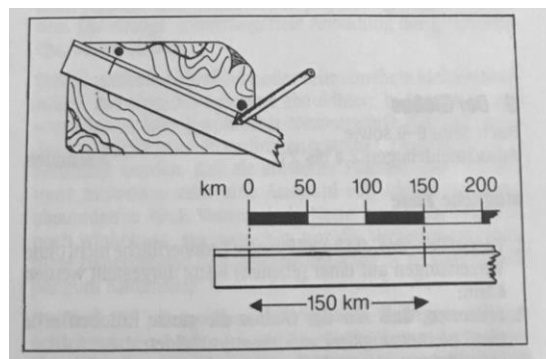
⁴⁶ Abbildung aus: WEINHÄUPL, W. (1994), S. 18

⁴⁷ Vgl. SITTE, W. & HOFMANN-SCHNELLER, M. (1989), S. 7

Abbildung 6: Maßstabserläuterung⁴⁸

Bei dieser Abbildung muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Schülerinnen und Schüler das Umrechnen von Kilometern in Zentimetern beherrschen. Falls Schwierigkeiten auftreten kann die Lehrkraft die Längenmaße kurz wiederholen.

Mithilfe der Papierstreifenmethode und der Maßstabsleiste kann den Schülerinnen und Schüler gezeigt werden, wie man geradlinige Abstände auf kleinmaßstäbigen Karten misst.

Abbildung 7: Papierstreifenmethode⁴⁹

Es ist nun der Lehrperson selbst überlassen, ob sie die Papierstreifenmethode oder die Maßstabserläuterung als erstes erläutert. Hier sollte darauf geachtet werden, dass die Schülerinnen und Schüler „dort abgeholt werden“ wo ihr Wissensstand gerade ist. Erfahrungen zeigen aber, dass ein Messen mit der Papierstreifenmethode von vielen Schülerinnen und Schülern leicht verstanden wird. Es sollte ihnen dabei aber auch vermittelt werden (eventuell im Vergleich mit einer Google Earth Darstellung oder an einem Globus mit Wollstrei-

⁴⁸ Abbildung aus: SITTE, W. & HOFMANN-SCHNELLER, M. (1989), S. 7

⁴⁹ Abbildung aus: SITTE, W. & HOFMANN-SCHNELLER, M. (1989), S. 7

fen), dass diese Methode nur auf Karten großer und mittlerer Maßstäbe anwendbar ist. Quer durch den Kontinent Asien mit dieser Methode zu messen ist geographisch aufgrund der unterschiedlichen Kartenprojektionen falsch

3.4.3 Beispiel 3 zum Maßstab

Die dritte Methode zur Einführung des Maßstabes ist die unterschiedliche Größe der Maßstäbe von zwei unterschiedlichen Karten. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen großen, mittleren und kleinen Maßstäben. Jedoch muss man beachten, dass die Eigenschaftswörter „groß“, „mittel“ und „klein“ sich ausschließlich auf die Größe eines Objektes in der Karte beziehen.⁵⁰

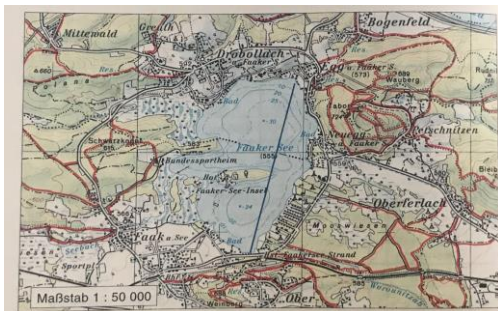


Abbildung 8: Faaker See, Maßstab 1 : 50 000⁵¹

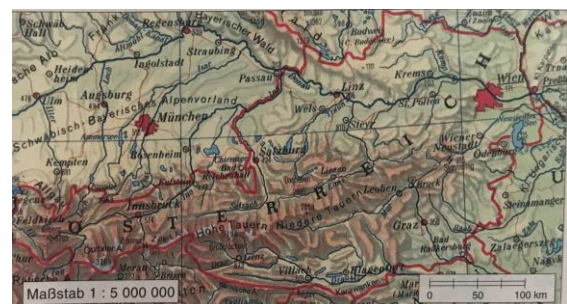


Abbildung 9: Österreich, Maßstab 1 : 5 000 000⁵²

Der Unterschied zwischen Maßstab und Maßstabszahl ist sehr ausschlaggebend. Die Abbildung 8 zeigt den Maßstab 1 : 50 000 im Vergleich dazu steht die Abbildung 9 mit einem Maßstab von 1 : 5 000 000. Man kann nun gut erkennen, dass die Abbildung 8 großmaßstäbiger ist als die Abbildung 9. Großmaßstäbiger bedeutet, dass der Inhalt größer also detaillierter dargestellt wird. In der Abbildung 8 heißt dies nun, dass 1 mm Länge in der Karte sind 50 000 mm in der Wirklichkeit. Im Vergleich dazu die Abbildung 8, 1 mm Länge in der Karte sind 5 000 000 mm in der Wirklichkeit. Wenn man nun als Lehrperson diese Methode der Einführung verwendet sollte man beachten, dass es für die Schülerinnen und Schüler schwer zu verstehen ist, dass wenn eine Kartendarstellung groß ist, der Maßstab dazu aber nicht die größere Zahl ist. Denn bei einer Karte mit großem Maßstab ist die

⁵⁰ Vgl. BOLLMANN, J. & KOCH, W. (Hrsg.), S. 130–132

⁵¹ Abbildung aus: GOLLMANN, M. (2003), S. 124

⁵² Abbildung aus: GOLLMANN, M. (2003), S. 125

Maßstabszahl klein. Vorteilhaft wäre diese Methode zusätzlich zu verwenden und nicht als Einführung in die Thematik.⁵³

In einem heute nicht mehr verfügbaren Schulbuch wird folgende Methode der Darstellung unterschiedlicher Maßstabspotentiale: Anhand zweier Kartenausschnitte sollen die Kinder die Assoziation bekommen „großer Maßstab – großer Inhalt / kleiner Maßstab – kleiner Inhalt“ (auf dem kleineren Ausschnitt lassen sich leicht die 11 Inhalte abzählen, beim großen ist es einsichtig, dass man mit dem Zählen gar nicht beginnen brauchte). Daneben ermöglicht diese Darstellung auch das Üben mit der Arbeit mit dem Suchgitter.

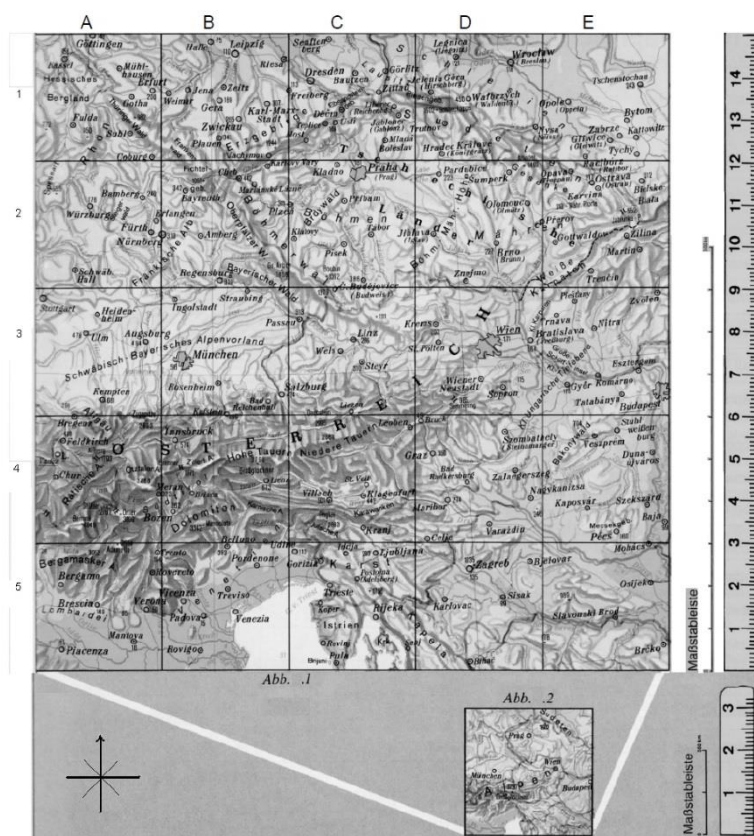


Abbildung 10: Maßstabsdarstellung⁵⁴

Dieses Beispiel zeigt, dass es durchaus sinnvoll ist auch in älteren Büchern nach methodischen Zugängen zu sehen.

⁵³ Vgl. BOLLMANN, J. & KOCH, W. (Hrsg.), S. 130–132

⁵⁴ Abbildung aus: BÖCKLE, R., HITZ, H., KUSCHNIGG, W. u.A. (1990), S. 7

4 DAS SCHULBUCH

Das nachfolgende Kapitel dient zur Erläuterung der Grundlagen auf welcher die Schulbuchanalyse dieser Arbeit aufgebaut ist. Dazu wird zuerst auf konkrete und allgemeine Gestaltungsvorgaben und Funktionen des Mediums Buch sowie die Bedeutung für den Unterricht eingegangen. Anschließend werden die quantitativen und qualitativen Analyse-kriterien, welche in dieser Arbeit zur Anwendung kommen, erläutert.

4.1 Das Schulbuch als Medium

Das Schulbuch ist das wohl am häufigsten im Unterricht verwendete Arbeitsmittel. Trotz der fortschreitenden Technologie und Digitalisierung ist das Schulbuch noch immer von großer Bedeutung – auch aufgrund seines sehr einfachen immer möglichen Einsatzes für die Lehrperson.⁵⁵ K. GOETZ⁵⁶ führte im Jahre 1996 eine Studie durch in der die Kategorie „oft verwendete Unterrichtsmittel in GW“ erforscht wurde. Das Schulbuch erreicht bei der Studie 87,4% gefolgt vom Atlas mit 80,3% bzw. der Wandkarte mit 60,3%. Schulbücher dienen als Hilfsmittel im Unterricht und sind eine Interpretation des Lehrplans. Des Weiteren ist zu sagen, dass das beste Schulbuch nur dann optimal zum Einsatz gebracht werden kann, wenn man eine methodisch-didaktische und gut qualifizierte Lehrperson hat. Laut Ch. SITTE sieht dies so aus:⁵⁷

	„schlecht“ (inhaltlich leicht, nicht fehlerfrei; didaktisch-methodisch einförmig)	SCHULBUCH	„gut“ (inhaltlich profund, fehlerfrei; didaktisch-methodisch variantenreich)
didaktisch- methodisch gut qualifiziert	Der Lehrer kann aus den „brauchbaren“ Teilen des Buches „etwas machen“; oder: Unterricht <i>ohne</i> Buch mit selbst erstellten Arbeitsblättern und anderen Medien.*		Angestrebte Kombination für optima- len Unterrichtsertrag.
LEHRER			
didaktisch- methodisch schwach qualifiziert	Problematischste Variante, die nur durch entsprechende Maßnahmen der Lehreraus- und -fortbildung bzw. mit besser gestalteten Schulbüchern verbes- sert werden kann.		Aus der Arbeit mit dem Buch bzw. dem „guten“ Lehrerbegleitheft kön- nen bei entsprechender Reflexion An- regungen für guten Unterricht kom- men.

*) Dazu muß der Lehrer aber fachlich sehr gut qualifiziert sein und viel kreatives Engagement zeigen.

Abbildung 11: Möglichkeit im Zusammenwirken von Schulbuch und Lehrer

⁵⁵ Vgl. SITTE Ch. (2001 a), S 447.

⁵⁶ Vgl. GOETZ, K. (1996), S. 23-32.

⁵⁷ Abbildung aus: SITTE Ch. (2001 a), S 448.

Anmerkung: gerade in dem grau hinterlegten Feld ist es für GW Lehrerinnen und Lehrer der Mathematik als Zweitfach wichtig, dass Reflexionen und Anregungen durch das Lehrerbegleitheft kommen.

4.2 Funktionen des Schulbuches

H. HACKER⁵⁸ (1980, S. 7ff) erwähnte in seiner Studie „Das Schulbuch. Funktion und Verwendung im Unterricht“ diverse Funktionen. Diese werden nun näher erläutert.

- *Strukturierungsfunktion*: die Inhalte des Lehrplanes können durch konkrete Angaben den Schülerinnen und Schülern leichter vermittelt werden. Leider kommt es oft dazu, dass die Lehrenden das Lehrbuch als sogenannten heimlichen Lehrplan verwenden.
- *Repräsentationsfunktion*: Um das Schulbuch methodischen und didaktischen Forderungen gerecht zu machen muss es durch das vielfältige und fachliche Materialangebot (textliche, bildliche, graphische und kartographische) verstärkt werden. Die Lehrperson wird dadurch etwas entlastet, denn durch das zahlreiche Angebot von Materialien können die Schülerinnen und Schüler in Einzel-, Zweier- oder Großgruppen selbständig Beispiele erarbeiten.
- *Steuerungsfunktion*: richtet sich an den Ablauf der Unterrichtseinheit. Diverse Arbeitsanweisungen und Fragen in dem Schulbuch dienen nicht zur Wiederholung des Gelernten sondern sollen das Materialangebot vergrößern.
- *Motivationsfunktion*: Das Schulbuch soll für die Schülerinnen und Schüler anziehend wirken. Das Layout soll einen Anreiz geben. Ob die neuen Medien die Zukunft besser erfüllen ist derzeit noch unklar, jedoch muss erwähnt werden, dass es ohne Schulbücher nicht möglich sein wird.
- *Differenzierungsfunktion*: Wenn das Schulbuch eine ansprechende Gestaltung/Auswahl des Lerngutes hat nimmt das dem Lehrer viel Arbeit ab, denn somit werden auf die verschiedenen Interessen der Schülerinnen und Schüler eingegangen.

⁵⁸ HACKER, H. (Hrsg.) (1980), S. 7ff.

- *Übungs- und Kontrollfunktion:* Nach jedem Großkapitel werden verschiedene Aufgabenstellungen zusammengefasst, um das erworbene Wissen und die gewonnenen Fähigkeiten von den Schülerinnen und Schülern austesten. Wenn danach noch Lücken vorhanden sind, kann die Lehrperson aktiv auf dieses Defizit eingehen und zusammenfassende Merktex te verfassen.

Sitte stellte schon 2001 fest, dass das Approbationsverfahren nicht genau zutrifft. Denn dieses sagt: „*die sachliche Richtigkeit des Inhaltes und seine Übereinstimmung mit dem jeweiligen Stand des betreffenden Wissensgebietes*“ gehört genau geprüft. Jedoch findet man in Geographie und Wirtschaftskunde Büchern oftmals gravierende sachliche Fehler. Diese Fehler beruhen nicht nur auf Textstellen, sondern diese findet man auch in kartographischen, graphischen und bildlichen Abbildungen.⁵⁹

4.3 Kriterien zur Analyse der Schulbücher

Man unterscheidet bei der Analyse der Schulbücher zwischen quantitativer und qualitativer Analyse. Basierend nach den Vorgaben des Lehrplanes, den didaktischen Grundsätzen und den methodischen Anforderungen wurden Kriterien für die Schulbuchanalyse festgelegt.

4.3.1 Quantitative Analyse

Bei der quantitativen Analyse werden die geographischen Schulbücher betrachtet, mathematische Schulbücher werden zu der Analyse nicht verwendet, da das Augenmerk auf Geographie gerichtet ist.

Die nach dem Absatz angeführte Tabelle gibt einen ersten Überblick über die festgelegten Parameter der quantitativen Analyse. Im nächsten Kapitel werden in dieser Tabelle die erfassten Daten und Zahlen der für diese Arbeit ausgewählten Schulbücher.

Buchtitel	Jahr	Σ Seiten	Σ mathem. Abbildungen	Σ mathem. Diagramme	% Seiten	Σ mathem. Aufgaben

Tabelle 6: Quantitative Analyse kriterien

⁵⁹ SITTE CH. (2001 a), S 455.

Die Abkürzungen sind wie folgt zu definieren:

Buchtitel..... Buchtitel, unter dem das Schulbuch veröffentlicht wurde

Jahr Erscheinungsjahr des Schulbuchs

Σ Seiten Anzahl der Seiten des Schulbuchs

Σ mathem. Abbildungen der Umfang der mathematischen Abbildungen anhand der Seitenanzahl

Σ mathem. Diagramme der Umfang der mathematischen Diagramme anhand der Seitenanzahl

% Seiten Prozentanteil der Seitenanzahl bei denen man Mathematik als Grundbaustein benötigt zum gesamten Schulbuch

Σ mathem. Aufgaben Anzahl der Aufgabenstellungen, im Themenbereich Mathematik

Die Schulbücher werden nach der entsprechenden Schulstufe geordnet und danach untereinander verglichen. Die gewählten Werke/Schulbücher wurden nach dem derzeit gültigen Lehrplan erstellt und veröffentlicht. Die Schulbücher werden geordnet und danach alphabetisch in einer Tabelle angeführt. Die Berechnung des Prozentanteils wird folgendermaßen berechnet:

$$p = \frac{100}{G} * S$$

p Prozentsatz

G Seitenanzahl des gesamten Schulbuches

S Seitenanzahl aller Seiten wo Mathematik als Grundbaustein benötigt wird

Beispiel:

Das komplette Schulbuch umfasst 150 Seiten, insgesamt sind 8 Seiten dem Grundbaustein Mathematik zuzuordnen.

$$p = \frac{100}{150} * 8$$

$$p = 5,33 \%$$

Der Anteil an mathematischen Themen in Geographie am gesamten Schulbuch würde bei diesem Beispiel 5,33 % betragen.

4.3.2 Qualitative Analyse

Die quantitative Analyse der ausgewählten GW-Schulbücher orientiert sich am methodischen mathematischen Hintergrund (zum Beispiel Diagramme, Abbildungen, Themen,...). Das wiederum soll Aufschluss darüber geben, wie die Qualität der mathematischen Themen in einem GW Buch vertreten ist.

Nach SITTE⁶⁰ sind Bilder dazu da, um eine Illustration- und Motivationsfunktion zu haben, wichtiger ist aber, dass sie Informationen zu einem Erkenntnisgewinn geben. In diesem Sinne müssen die Bilder inhaltlich und technisch den Anforderungen entsprechen.

Die Kartenarbeit bietet sich im Kontext der Thematik „Mathematik in GW“ ausgezeichnet an. Das Schulbuch soll hier dem Atlas „helfen“, fehlende Information im Atlas sollte im Schulbuch angeführt sein. Im Schulbuch können Karten, Maßstäbe usw. an die unterschiedlichen Kompetenzniveaus angepasst werden.⁶¹

4.4 Erläuterung der mathematischen Kategorien

Die qualitative Analyse wird anhand der Geographie Lehrbücher durchgeführt. Das Augenmerk wird auf die mathematische Verwendung im Lehrbuch für Geographie und Wirtschaftskunde gelegt. Wichtig hierfür waren die mathematischen Abbildungen, Diagramme und Aufgaben auf welche wie folgt näher eingegangen wird. Sobald eines der Merkmale nicht gegeben ist wurden die mathematischen Abbildungen, Diagramme und Aufgaben nicht verwendet/gezählt.

4.4.1 Mathematische Abbildungen

Bei den mathematischen Abbildungen wurde auf bestimmte Merkmale geachtet.

Folgende Merkmale müssen gegeben sein:

- Alltagsbeispiele (Kompass, Navigationsgerät, Windrose usw.)
- Höhenstufenmodell mit Farbverlauf

⁶⁰ Vgl. SITTE, Ch. 2013, o.S.

⁶¹ Vgl. ebenda, o.S.

- Karten mit Maßstabsleiste und Legende (gegebenenfalls Koordinatensystem über der Karte)

Da in den Schulbüchern sehr viele Karten abgebildet sind wurde hauptsächlich auf die Maßstabsleiste und Legende wert gelegt, wobei die Legende nur dann benötigt wird sobald die Schülerinnen und Schüler mit der Karte arbeiten müssen.

Dieses Bild soll als Unterstützung dienen damit man versteht, wie die Verfasserin bei der Analyse vorgegangen ist.



Abbildung 12: Karte mit Maßstab⁶²

Die Abbildung 12 zeigt nun zwei Karten mit unterschiedlichen Maßstäben. Es ist freigestellt welche Maßstabsbezeichnung verwendet wird, es kann nun eine Maßstabsleiste gesetzt oder der Maßstab in normalen Zahlen definiert werden.

4.4.2 Mathematische Diagramme

Wie bei den Abbildungen wurde auch bei den mathematischen Diagrammen auf bestimmte Merkmale geachtet.

Folgende Merkmale müssen gegeben sein:

- Klimadiagramm mit ordentlicher Beschriftung der Temperatur- und Niederschlagskurve, Zeichenerklärung

⁶² Abbildung aus: BEER, R., CHELLY, A., ILLIAS, P., JILKA, S., STEFFAN, C., VARELIJA, G. (2014), S. 215

- Diagramme (Säulen, Balken, Kreis, Pikto, Linien): Beschriftung der x und y Achse, Legende, Beschriftungen, Maßeinheit klar definiert, Überschrift des Diagramms und Datenquelle

Der Bereich Statistik wird in der Mathematik von der 1. Klasse (5. Schulstufe) an gelehrt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten daher früh das Wissen über Diagramme. Da diese Thematik auch in der GW stark vertreten ist (z.B. Bevölkerungsdichte, Klimadiagramme etc.) ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler klar erläutert bekommen wie ein Diagramm auszusehen hat.

Dieses Diagramm soll zeigen, wie die Verfasserin bei der Analyse vorgegangen ist und auf was sie geachtet hat.

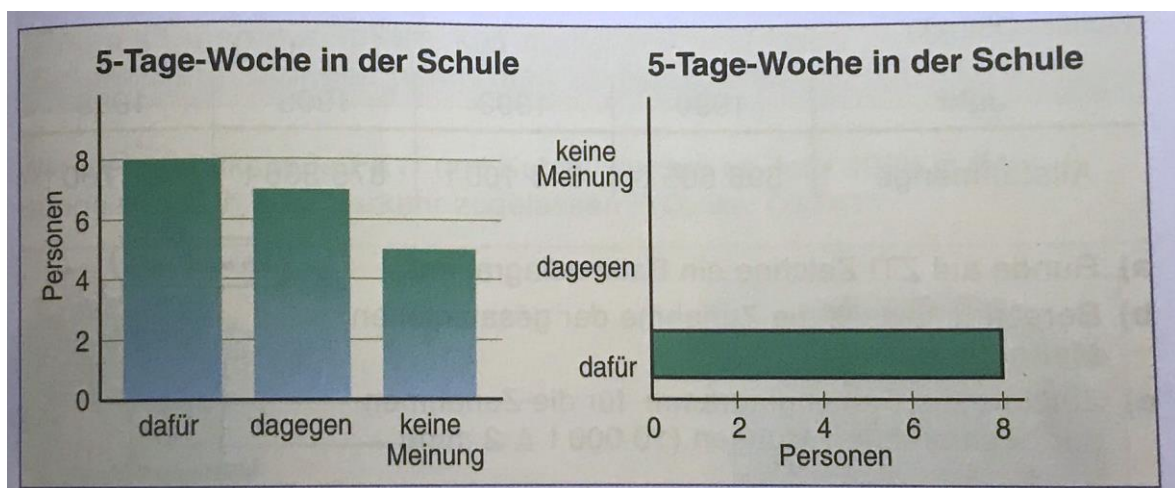


Abbildung 13: Säulen- und Balkendiagramm, ⁶³

Die Abbildung 13 veranschaulicht zwei Diagramme, zur linken ein Säulendiagramm und zur rechten ein Balkendiagramm. Bei dem Balkendiagramm müssen die Schülerinnen und Schüler die Inhalte vom Säulendiagramm in das Balkendiagramm übertragen. Jedoch kann sehr gut erkannt werden, dass alle Inhalte welches ein Diagramm enthalten soll gegeben sind. Da es viele unterschiedliche Diagrammtypen/arten gibt sollte bei der Erstellung auf die wichtigsten Eckpunkte/Beschriftungen nicht vergessen werden.

⁶³ Abbildung aus: GOLLMANN, M. (2003), S. 241

4.4.3 Mathematische Aufgaben

Bei den mathematischen Aufgaben wurde auch auf bestimmte Merkmale geachtet.

Folgende Merkmale müssen gegeben sein:

- Klarheit der Aufgabenstellung (was ist zu tun?)
- Verständnis
- Mathematisches Hintergrundwissen zu gewissen Berechnungen muss gegeben sein
- Alltagsbezug (können die Schülerinnen und Schüler es für die Zukunft benötigen?)

Diese mathematische Aufgabe soll als Unterstützung dienen damit man verstehen kann, wie die Verfasserin bei der Analyse vorgegangen ist.

Ägypten – das Land am Nil

Ägypten (ca. 1 Mill. km²; 64 Mill. Einwohner) liegt in NO-Afrika. Suche das Land im Atlas!

1274 a) Der größte Teil des Landes, nämlich 96 %, sind Wüste, nur der restliche Teil, ein schmaler Streifen am Nil, ist fruchtbar. Berechne wie viel km² Ägyptens Wüste und wie viel km² fruchtbar sind. Stelle die Prozentsätze in einem Prozenstreifen dar.

b) In der Hauptstadt Kairo leben fast 20 Millionen Menschen. Welcher Prozentsatz der Einwohner ist das?

c) Rund 93 % der Ägypter gehören dem Islam an, ca. 6 % sind christliche Kopten. Wie viele Ägypter sind Muslime (gehören dem Islam an), wie viele sind Kopten?

Abbildung 14: Mathematische Aufgabe Beispiel⁶⁴

Die Abbildung 14 zeigt eine mathematische Aufgabe aus einem M-Schulbuch. Bei der Analyse wurde darauf geachtet, dass die Schülerinnen und Schüler in den Aufgaben ihre Rechenkompetenz aktivieren müssen. Bei den mathematischen Aufgaben sollte darauf geachtet werden, dass die Aufgabenstellung nicht zu umfangreich ist und dass die Schülerinnen und Schüler diese ohne Probleme lösen können.

⁶⁴ Abbildung aus: LEWISCH, I. (2010), S. 209

5 ANALYSE DER SCHULBÜCHER

In folgendem Kapitel erfolgt die Analyse „Mathematik in der Geographie und Wirtschaftskunde“ an ausgewählten GW-Schulbüchern. Es kommen die im vorhergehenden Kapitel erläuterten Kriterien zur Anwendung. Die Ergebnisse aus der quantitativen Analyse werden anschließend für die qualitativen Merkmale der einzelnen Schulbücher herangezogen.

5.1 Quantitative Analyse SB 1. Klasse

Summa summarum wurden acht unterschiedliche Schulbücher aus dem Gegenstand Geographie und Wirtschaftskunde der 1. Klasse für die Untersuchung verwendet. Die Anforderungen des derzeit gültigen Lehrplans wurden für die Schulbuchwahl berücksichtigt. Es wird das gesamte Schulbuch behandelt. Dies dient als Ausgangspunkt um zu sehen, wie die mathematischen Inhalte in den jeweiligen Schulbüchern vertreten sind.

Buchtitel	Jahr	Σ Seiten	Σ mathem. Abbildungen	Σ mathem. Diagramme	% Seiten	Σ mathem. Aufgaben
<i>Abenteuer GW 1</i> ⁶⁵	2010	129	24	30	23,26 %	30
<i>Durchblick 1</i> ⁶⁶	2014	120	54	23	34,17 %	41
<i>Faszination Erde 1</i> ⁶⁷	2011	112	22	21	23,21 %	26
<i>Geographie für Alle 1</i> ⁶⁸	2015	144	16	10	12,5 %	18
<i>GEOprofi 1</i> ⁶⁹	2012	128	47	24	29,69 %	38
<i>Mehrfach Geografie 1.</i> ⁷⁰	2013	66	30	3	36,36 %	24
<i>Unterwegs 1</i> ⁷¹	2009	99	41	18	30,30 %	30
<i>Weltweit 1</i> ⁷²	2013	129	38	30	27,91 %	36

Tabelle 7: Übersicht - Auswertung quantitative Analyse der GW-Schulbücher der ersten Klasse (5. Schulstufe)

⁶⁵ GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, Ch. (2010)

⁶⁶ WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014)

⁶⁷ ZEUGNER, K., ZEUGNER, M. (2011)

⁶⁸ HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015)

⁶⁹ MAYRHOFER, G., POSCH, R. & REITER, I. (2012)

⁷⁰ GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013)

⁷¹ FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONNLEITNER, J. (2009)

⁷² DITTRICH, E., MÜLLER, B. & SCHMINKE A. (2013)

Die quantitative Analyse der unterschiedlichen Schulbücher in Geographie und Wirtschaftskunde veranschaulicht spannende Ergebnisse. Die orange hinterlegten Felder sind die Schulbücher welche den höchsten prozentuellen Anteil an mathematischen Teilen enthalten, in rot ist das Schulbuch mit dem schwächsten Anteil markiert.

Die Analyse der Schulbücher der ersten Klasse der Neuen Mittelschule zeigt, dass es teilweise große Unterschiede bezüglich der mathematischen Themen gibt. Der Prozentanteil der Seitenanzahl, wo mathematisches Hintergrundwissen vorhanden sein muss, schwankt zwischen den acht analysierten Schulbüchern stark. Eine nach dem Buch alphabetisch gereihte Beschreibung soll das näher erläutern.

5.1.1 Abenteuer GW 1

Das untersuchte Buch beinhaltet den Lehrstoff auf 129 Seiten. Mathematische Abbildungen sind 24 Stück und mathematische Diagramme 30 Stück in diesem Buch enthalten. Die mathematischen Aufgaben liegen, sowie die Diagramme, bei 30 Stück. Aufgrund der minimalen Anzahl an Abbildungen, Diagrammen und Aufgaben liegt die prozentuelle Seitenanzahl der mathematischen Teile bei 23,26 %. Grundsätzlich ist der Aufbau des Schulbuches gut gelungen doch teilweise herrscht zu viel Information auf der einzelnen Seite und kartographische und physische Karten enthalten oft keinen Maßstab. Es gehört damit zu den Schulbüchern mit der zweithöchsten Seitenzahl.

5.1.2 Durchblick 1

Dieses Schulbuch umfasst 120 Seiten. Darin sind 54 Stück mathematische Abbildungen und 23 Stück mathematische Diagramme enthalten. Die mathematischen Aufgaben sind mit 41 Stück im Buch verteilt. Die prozentuelle Seitenanzahl mit mathematischen Teilen beträgt 34,17 %. Alle mathematischen Teile sind sehr gut dargestellt und das wiederum ermöglicht ein einwandfreies Arbeiten mit diesem Schulbuch.

5.1.3 Faszination Erde 1

In diesem Buch wurden auf 122 Seiten 22 mathematische Abbildungen, 21 mathematische Diagramme und 26 mathematische Aufgaben gezählt. Die prozentuelle Seitenanzahl liegt bei 23,21 % . Dieses Buch enthält sehr gute Workshops bzw. Aufgaben bei denen, das ma-

thematische Wissen/Können angewendet werden muss. Leider muss aber gesagt werden, dass auch hier die Maßstabsleiste bei fast jeder Karte fehlt.

5.1.4 *Geographie für Alle 1*

Dieses Schulbuch besteht aus 144 Seiten, darin sind 16 mathematische Abbildungen, 10 mathematische Diagramme und 18 mathematische Aufgabe enthalten. Der prozentuelle Anteil liegt bei 12,5 %, das heißt, dieses Schulbuch enthält im Vergleich zu den anderen, am Wenigsten mathematische Teile enthalten. Es sind zwar viele physische und politische Karten enthalten doch diese sind enorm schlecht dargestellt und beschriftet.

5.1.5 *GEOprofi 1*

Das untersuchte Buch besteht aus 128 Seiten. Mathematische Abbildung sind 47 Stück, mathematische Diagramme 24 Stück und mathematische Aufgaben 38 Stück, in diesem Schulbuch, enthalten. Die prozentuelle Seitenanzahl an mathematischen Teilen liegt bei 29,69 %. Die Aufteilung dieses Buches sieht so aus: auf der linken Buchseite befindet sich die Theorie und auf der rechten Buchseite sind verschiedene Aufgaben abgebildet. Alle mathematischen Teile enthalten alle erforderlichen Informationen, zum Beispiel einen Maßstab oder eine Legende, und man kann ohne Probleme mit dem Buch arbeiten.

5.1.6 *Mehrfach Geographie 1*

Bei diesem Buch gibt es zwei Teile. Der erste Teil lautet Wissen & Verstehen und der zweite Anwenden und Forschen. Bei der quantitativen Analyse wurde nur der erste Teil begutachtet. Dieses Buch besteht aus 66 Seiten und enthält 30 mathematische Abbildungen, 3 mathematische Diagramme und 24 mathematische Aufgaben. Erstaunlich ist hier, dass auf der Hälfte der Buchseiten fast gleich viele Diagramme, Abbildungen und Aufgaben als bei anderen Schulbüchern enthalten sind. Auch der prozentuelle Anteil liegt bei 36,36 %, das heißt, das Buch liegt an erster Stelle. Jede Karte egal wie klein bzw. groß diese ist, ist mit den erforderlichen Beschriftungen versehen.

5.1.7 *Unterwegs 1*

Das untersuchte Buch beinhaltet den Lehrstoff auf 99 Seiten. Mathematische Abbildungen sind 41 Stück, mathematische Diagramme 18 Stück und mathematische Aufgaben 30 Stück, in diesem Schulbuch, enthalten. Bei der Analyse der acht Bücher liegt dieses Buch mit einem prozentuellen Anteil an mathematischen Teilen bei 30,30 % an zweiter Stelle. Dieses Schulbuch ist optimal gestaltet, es ist nicht zu verspielt, enthält aber auch kleine motivierende Bilder wie zum Beispiel einen kleinen Affen. Alle mathematischen Teile in diesem Buch erfüllen alle Anforderungen, Beschriftungen, Erklärungen und Hilfsmittel.

5.1.8 *Weltweit 1*

Dieses Schulbuch hat den Lehrinhalt auf 129 Seiten verteilt und hat 38 mathematische Abbildungen, 30 mathematische Diagramme und 36 mathematische Aufgaben enthalten. Des Weiteren liegt es an zweiter Stelle bei dem prozentuellen Anteil mit 27,91 %. Hier kann man nun gut sehen, dass bei dem Schulbuch Abenteuer GW 1, mit derselben Seitenzahl der mathematische Anteil sich unterscheidet. Der mathematische Anteil in diesem Buch ist optimal erklärt und dargestellt.

5.2 Ergebnis der quantitativen Analyse SB 1. Klasse

Für die quantitative Analyse der acht Schulbücher aus GW wurde das jeweils gesamte Buch herangezogen. Die Ergebnisse differenzieren sehr stark und zeigen, dass in einigen Büchern wenig Abbildungen, Diagramme und Aufgaben mit mathematischem Hintergrund vorhanden sind. In der qualitativen Analyse werden vier Bücher näher betrachtet und analysiert. Es wurde darauf Wert gelegt, dass auf die drei besten und auf das schlechteste Buch näher eingegangen wird.

5.3 Qualitative Analyse SB 1. Klasse

In diesem Kapitel wird nun die qualitative Analyse der Schulbücher aus der 1. Klasse durchgeführt. Dafür werden die drei besten Ergebnisse aus der quantitativen Analyse herangezogen und es wird näher auf die mathematischen Teile eingegangen. Zum Vergleich der drei Besten wird auch das Buch mit den schlechtesten mathematischen Werten herangezogen um so einen guten Vergleich zu sehen.

5.3.1 Mehrfach Geografie 1

Dieses Schulbuch wird in zwei Teile aufgeteilt (siehe Kapitel 5.1.6). Der Aufbau sieht wie folgt aus: auf einer Seite befindet sich mittig der Text, auf der linken/rechten Seite werden schwierige Wörter erklärt und am Ende jeder Hauptüberschrift gibt es verschiedene Aufgaben um das Wissen zu testen. Das Buch ist sehr gut gegliedert und verständlich aufgebaut. Aufgaben und Beispiele bei denen die Schülerinnen und Schüler in Einzel-, Partner oder Gruppenarbeit aktiv werden müssen sind im Teil 1 nicht so stark vertreten. Im Teil 2 dagegen ist es dann mehrere Aufgaben zu den einzelnen Kapiteln. Im Buch wird zu Beginn erklärt, wie ein Kompass funktioniert und wofür dieser gebraucht bzw. verwendet wird. Danach werden die Himmelsrichtungen anhand einer Windrose erklärt gefolgt von einer Aufgabe zu den Himmelsrichtungen. Was an der Abbildung 15⁷³ ansprechender ist, ist der Alltagsbezug, Schülerinnen und Schüler können sich einen Kompass vorstellen wie er früher ausgesehen hat. Die Himmelsrichtungen wie auf Abbildung 16⁷⁴ haben mit dem mathematischen Thema Kreis, Winkeln und Gradeinheiten zu tun. Ein Kritikpunkt ist, dass man für die Orientierung im Gelände ein OL Kompass benötigt, welcher die Dose mit der Windrose und der Nadel auf einer Unterlage mit einer Karte montiert hat (Karte als Winkelmesser). Die Frage ist nun, ob solche Dinge nicht eher in der dritten Klasse (LP Thema: Lebensraum Österreich) bei größeren maßstäblichen Karten angewendet werden sollte.



Abbildung 15: Alter Kompass und Navigationsgerät

⁷³ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 8

⁷⁴ Abbildung aus: ebenda, S. 8

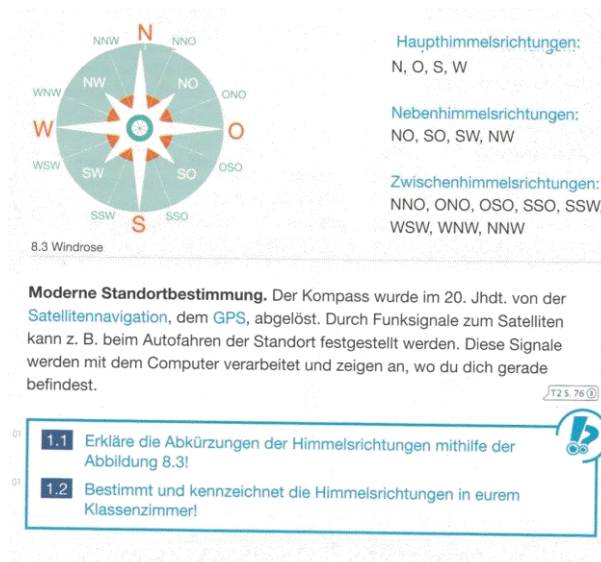
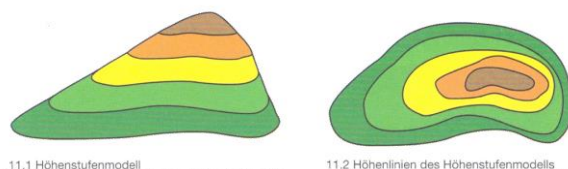


Abbildung 16: Windrose

Die nächsten drei Abbildungen behandeln das Höhenstufenmodell, die Höhenlinien des Höhenstufenmodells und die Höhenstufenfarben. Hier sieht man, dass jeder Höhenabschnitt einer bestimmten Farbe zugeteilt wird. Für die Schülerinnen und Schüler ist wichtig, dass sie wissen, dass der Abstand der Höhenlinien das Profil der Landschaft anzeigt. Das mathematische Thema hierzu ist das maßstäbliche Zeichnen. Reliefdarstellung und Höhensdarstellung gehört zu den mathematischen Themen Längenmaße, maßstäbliches Zeichnen und Rechnen, vom Plan zur Wirklichkeit und von der Wirklichkeit zum Plan.

Höhenstufenfarben:
Jeder Höhenabschnitt wird mit einer eigenen Farbe angezeigt.

	über 2000 m
	1500 bis 2000 m
	1000 bis 1500 m
	500 bis 1000 m
	0 bis 500 m

Abbildung 17: Höhenstufenfarben⁷⁵Abbildung 18: Höhenstufenmodell und Höhenlinien⁷⁶

⁷⁵ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 11

⁷⁶ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 11

Eine fachdidaktische Anmerkung hier wäre, dass erstens die Farbgebung der Farbhypsometrie in den Büchern und Atlanten divergieren. Zweitens, dass in den Themenkapiteln der ersten Klasse diese sehr oft im ersten Kapiteln vorangestellte Methode nirgends mehr angewendet wird. Drittens, Höhenschichtliniendarstellungen auszuwerten eigentlich erst bei den Themen die in der 3. Klasse mit großmaßstäbigen Karten arbeiten, von Relevanz sind!

Die Erde dreht sich und bewegt sich um die Sonne. Dieses Vorgehen ist elliptisch, das heißt sie dreht sich ellipsenförmig um die Sonne. Durch die Drehung der Erde und die Neigung der Erdachse gibt es Jahreszeiten. Die nachfolgenden zwei Abbildungen zeigen die ellipsenförmige Umlaufbahn. Da eine Ellipse einem Kreis sehr ähnelt kann man grob sagen, dass das zu dem mathematischen Thema Kreis zuzuordnen ist.

elliptisch: kreisähnlich



13.3 Eine Ellipse – elliptisch

Schaltjahr: ein Jahr, das 366 Tage hat

Erdachse: gedachte Linie durch die Erde vom Nordpol zum Südpol

Jahreszeiten: Die Jahreszeiten teilen ein Jahr in mehrere Zeitabschnitte. Jeder dieser Abschnitte wird durch ein anderes Klima bestimmt (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).

Abbildung 19: Ellipse⁷⁷

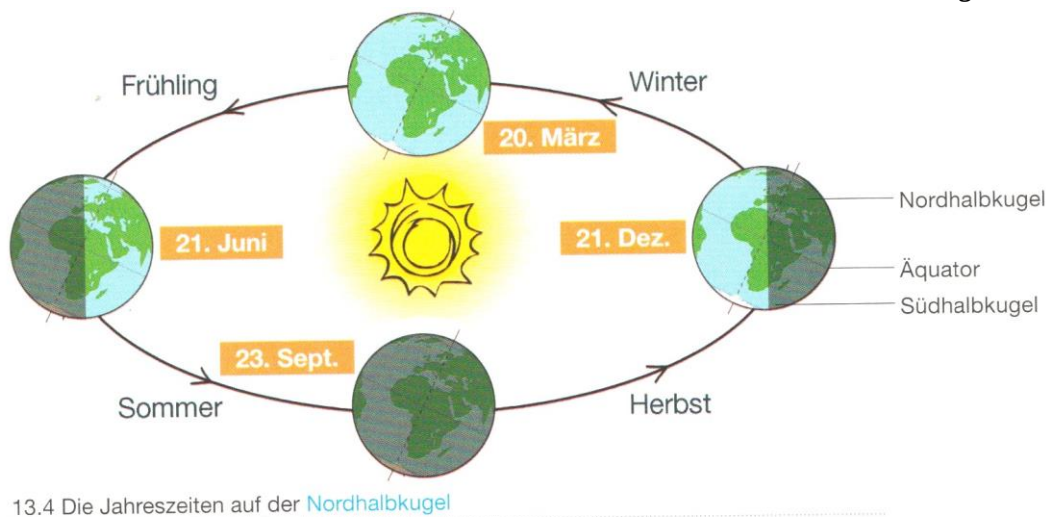


Abbildung 20: Die Jahreszeiten auf der Nordhalbkugel⁷⁸

Die Erde wird auf der Weltkarte nicht mehr als Kugel dargestellt. In der nächsten Abbildung 21⁷⁹ sieht man die gesamte Fläche der Erde auf einen Blick. In diesem Buch sind zahlreiche Karten enthalten, diese handeln von den Kontinenten, Ozeanen, Europa, Was-

⁷⁷ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 13

⁷⁸ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 13

⁷⁹ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 14

serflächen, gemäßigte Zone usw.. Repräsentativ für alle Karten in diesem Buch ist diese Kartenprojektion; hier sieht man, dass die Beschriftungen gut leserlich sind. Der Maßstab am Äquator ist auf jeder Karte angegeben und gehört dem mathematischen Thema Längenmaße, vom Plan zur Wirklichkeit, maßstäbliches Zeichnen und Rechnen, an. Methodisch ist hier aber die Angabe einer Maßstabsleiste (im Vergleich zu einer Maßstabszahl) eher zu kritisieren, da sie trotz der Anmerkung verleiten könnte mit ihr (Vergleiche Papierstreifenmethode bei Abbildung 7) quer über die Erde zu messen!

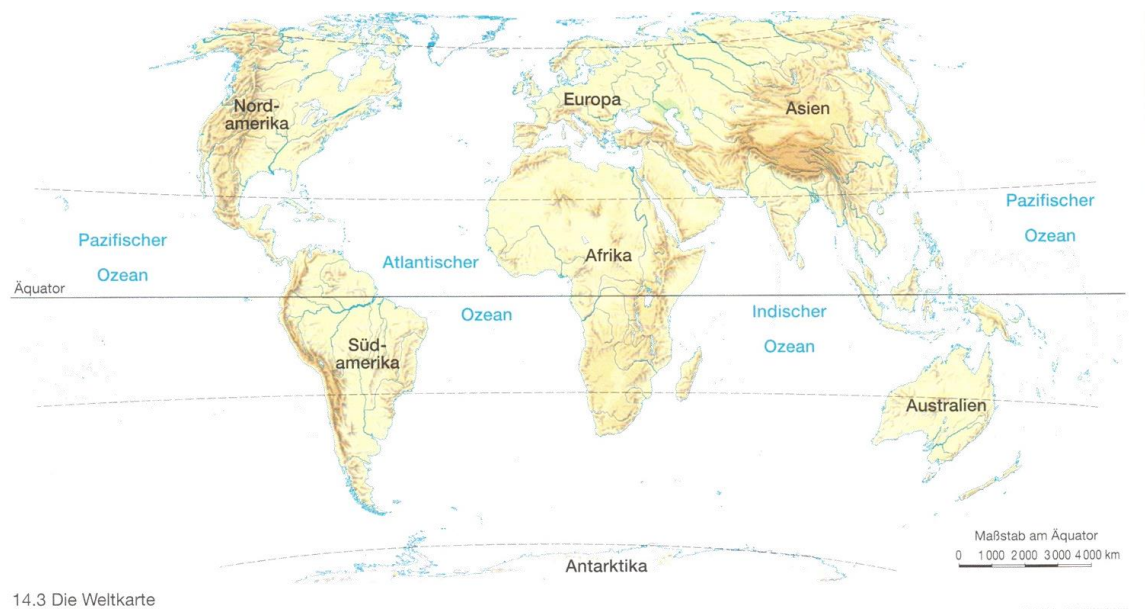


Abbildung 21: Weltkarte

Das Klima auf der Erde unterscheidet sich von Kontinent zu Kontinent. Dadurch, dass es teilweise große Unterschiede aufweist, wurden Klimadiagramme erstellt. Die Klimadiagramme gibt es für jeden Ort. Das Klimadiagramm gibt Aufschluss darüber, wie hoch der Niederschlag, die Temperatur in einem Jahr usw. ist. Durch mathematische Rechenverfahren wird der Mittelwert errechnet und das Diagramm erstellt. Das Ablesen des Klimadiagramms ist zu Beginn etwas kompliziert. Tabellen und graphische Darstellungen ist der mathematische Begriff für Niederschlagskurven/Temperaturkurven. Auch dieses Diagramm der Abbildung 22⁸⁰ ist stellvertretend für alle Klimadiagramme in diesem Buch. Die Klimadiagramme sind alle gleich aufgebaut unterscheiden sich nur bei der Temperatur- und Niederschlagskurve. Die Werte für den Niederschlag sind im Klimadiagramm

⁸⁰ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 20

blau und die Temperatur rot eingezeichnet. Tabellen und graphische Darstellungen ist der mathematische Begriff für Diagramme.

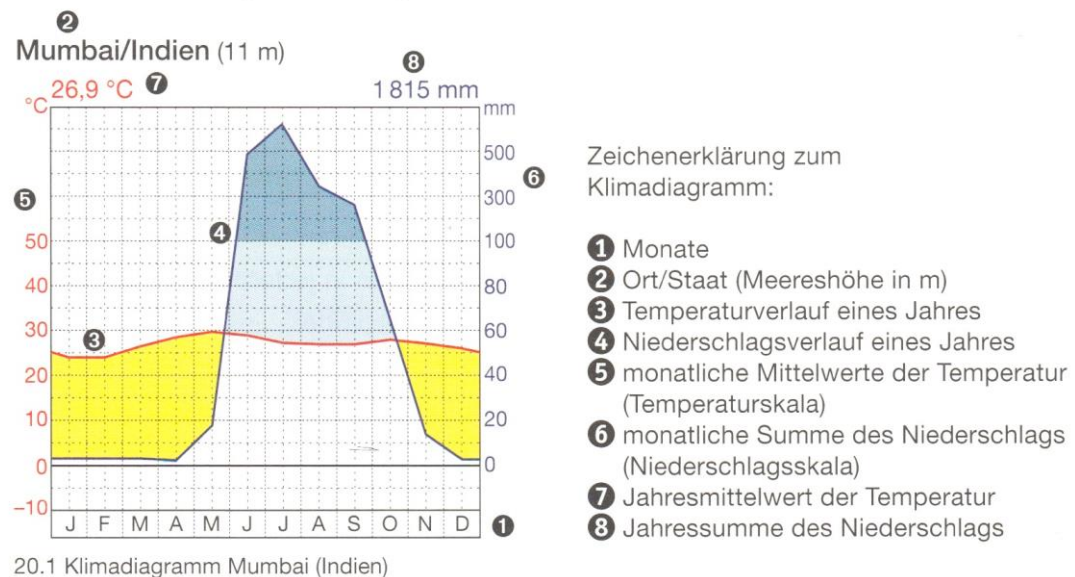


Abbildung 22: Klimadiagramm Mumbai

Die Abbildung 23⁸¹ zeigt eine Aufgabe zum Thema Klimadiagramm. Hierbei müssen die Schülerinnen und Schüler das Diagramm lesen können. Mathematische Kenntnisse kommen zur Anwendung. Die Aufgaben in diesem Buch sind nicht alle mathematisch, was auch nicht möglich wäre. Bei der Aufgabe zu den Klimadiagrammen muss danach immer das Diagramm erklärt werden. Somit sieht die Lehrperson ob die Schülerinnen und Schüler das Diagramm verstanden haben.

8.2 Wann regnet es in Mumbai am meisten? Wann ist es am wärmsten?

8.3 Beschreibe den Unterschied zwischen Wetter und Klima mit deinen eigenen Worten!

Abbildung 23: Aufgabe - Klimadiagramm

Im abschließenden Kapitel 7 dieser Arbeit sollen hierzu aber fachdidaktisch sinnvolle Alternativen zu dieser Darstellung insbesondere bezugnehmend auf die Mathematikkenntnisse in der 5. Schulstufe diskutiert und aufgezeigt werden.

⁸¹ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 20

Eine weitere mathematische Aufgabe wäre das Zeichnen einer Faustskizze (Abbildung 24)⁸². Die Schülerinnen und Schüler müssen wissen was eine Skizze ist und wie sie damit beginnen müssen. Bei einer Skizze ist das zwingende Messen nicht notwendig, dennoch ist es von Vorteil das Heft in der Mitte zu teilen und die Skizze anzufertigen.



Abbildung 24: Aufgabe - Faustskizze

Die Abbildung 25 zeigt eine Aufgabe wo die Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Kenntnisse einsetzen müssen um eine Berechnung durchführen zu können. Sie müssen im Atlas die zwei gesuchten Orte finden und anhand des Maßstabes die Strecke, also die Entfernung der beiden Punkte, berechnen. Mathematisch nennt man das Thema maßstäbliches Rechnen mit einer Strecke.

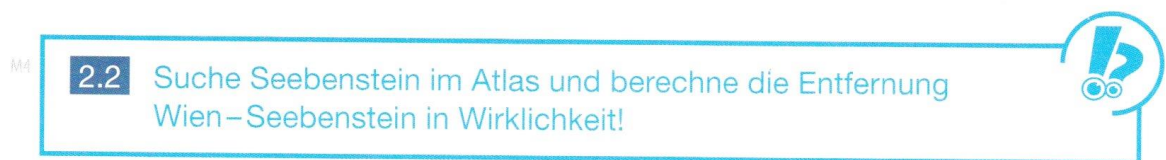


Abbildung 25: Aufgabe - Berechnung

Alles in allem kann man sagen, dass die Abbildungen, Diagramme und Aufgaben allen mathematischen Anforderungen entsprechen. Die Maßstabsleiste ist bei jeder thematischen und physischen Karte vorhanden. Die Karten sind deutlich und übersichtlich gestaltet. Die mathematischen Aufgaben sind einfach und klar gestellt. Die Diagramme werden gut beschriftet und erklärt.

Ein Manko bei einer Karte gibt es. Am Ende des Buches ist eine Österreichkarte mit Gebieten in denen Erdbeben sein können abgebildet (Abbildung 26)⁸³. Bei dieser Karte ist zwar eine Legende abgebildet jedoch keine Maßstabsleiste. Im Vergleich zu allen Karten im Buch ist es erstaunlich, dass genau eine Karte nicht den Anforderungen entspricht.

⁸² Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 37

⁸³ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S. 50

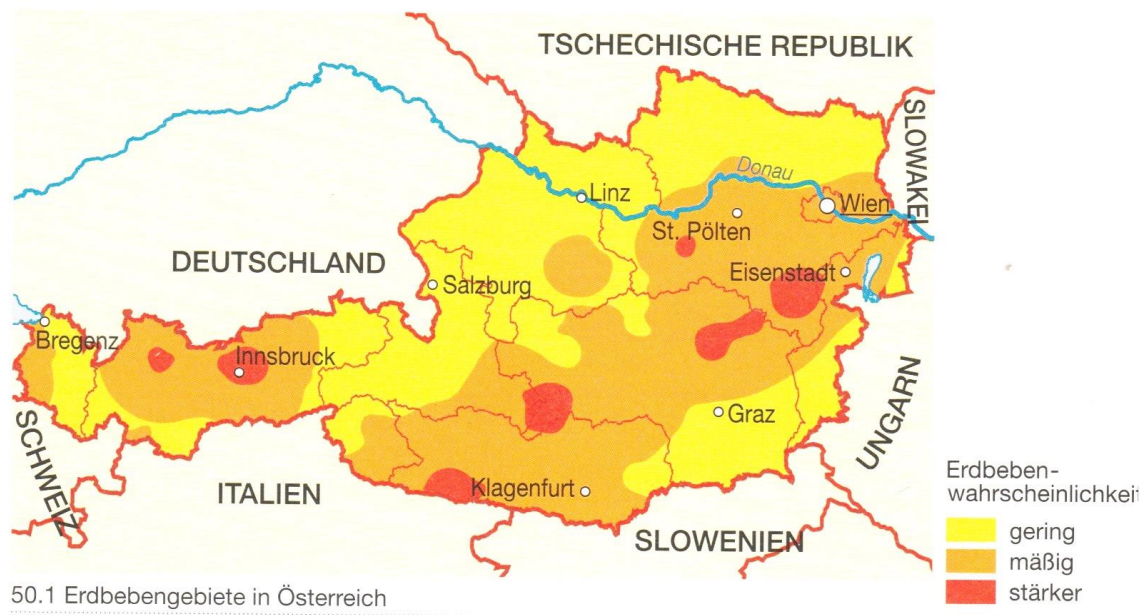


Abbildung 26: Erdbebengebiete in Österreich

5.3.2 *Durchblick 1*

Dieses Schulbuch lag bei der quantitativen Analyse hinsichtlich des mathematischen Hintergrundwissens an zweiter Stelle. Die Aufgabenstellungen heben sich von den anderen Büchern durch komplexe Anforderungen ab. Die Berechnung von Wegstrecken oder die generelle Berechnung eines Maßstabs wird verlangt. Dieses Buch ist mit Abstand eines der besten Bücher im Vergleich zu den anderen Büchern. Großes Plus erhält das Buch bei den doppelseitigen Arbeitsaufgaben bzw. Informationsseiten. Diese sind grundsätzlich so aufgebaut, dass eine Karte abgebildet ist und darunter befinden sich diverse Aufgaben. Die Karten auf den Informationsseiten erfüllen alle Anforderungen, sie haben eine Maßstabsleiste, eine Legende und ein Gitter, so wie es auch im Atlas ist. Auf diesen beiden Seiten werden gleich mehrere mathematische Themen abgedeckt. Diese wären Tabellen und graphische Darstellungen, Flächeninhalt, Flächenmaß, maßstäbliches Zeichnen und Rechnen, Längenmaße, vom Plan zur Wirklichkeit und von der Wirklichkeit zum Plan.

Kontinente und Ozeane



Unsere Erde

Erdradius: 6378 km
Äquator: 40076 km
Erdoberfläche: 510 Mio. km²



Die Verteilung von Wasser und Land auf der Erde ist ungleich.

3. _____
liegt rund um den Südpol und ist von drei Ozeanen umgeben. Drei Kontinente sind Nachbarn. Der Großteil des Kontinents ist von Eis bedeckt.

4. _____
ist von Afrika durch den Atlantischen Ozean getrennt und reicht bis nahe an die Antarktis. Längster Fluss: Amazonas
Größtes Gebirge: Anden

7. _____
liegt zwischen Indischem und Atlantischem Ozean. Vom größten Kontinent trennt ihn der Suezkanal. Längster Fluss: Nil
Größte Wüste: Sahara

1 Finde heraus, welche Kontinente hier beschrieben sind. Schreibe die richtigen Namen als Überschrift in die leeren Zeilen.

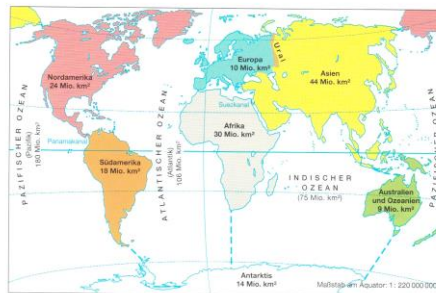
Der Blaue Planet

Vom Weltraum aus gesehen hat die Erde eine blaue Farbe. Dieser Eindruck entsteht, weil mehr als zwei Drittel der Erde vom Wasser der Ozeane bedeckt sind. Zwischen den Kontinenten erstrecken sich die drei Weltmeere: der Atlantische Ozean (Atlantik), der Pazifische Ozean (Pazifik) und der Indische Ozean.

Die Weltmeere beeinflussen das Wetter, sie liefern uns Nahrung und ermöglichen die Schifffahrt. Auch Erdöl wird aus dem Meeresboden geholt.

Welcher Kontinent ist das?

- _____ liegt am Atlantischen Ozean. Der Kontinent ist am Uralgebirge mit einem Nachbarn verbunden. Längster Fluss: Wolga
Ein bekanntes Gebirge sind die Alpen.
- _____ und _____ Der Kontinent liegt zwischen Indischem und Pazifischem Ozean. Es gibt viele Inseln rund um diesen kleinsten Kontinent. Längster Fluss: Murray River
Höchster Berg: Mount Kosciuszko
- _____ liegt am Pazifischen und am Indischen Ozean. Er ist durch das Uralgebirge mit seinem Nachbarn verbunden. Längster Fluss: Jangtsekiang
Höchstes Gebirge: Himalaya
- _____ liegt zwischen Pazifischem und Atlantischem Ozean. Südgrenze: Panamakanal
Längster Fluss: Mississippi
Größtes Gebirge: Rocky Mountains



M1 Sieben Kontinente und drei Ozeane

Da blicke ich durch

Gewusst wo: Rekorde der Erde

Heute gibt es auf der Erde keine unbekannten Kontinente und Ozeane mehr. Die Erdoberfläche ist genau vermessen. Gebirge und Berghöhen, Inseln und Halbinseln, Flüsse und Seen – alles ist in Karten dargestellt.

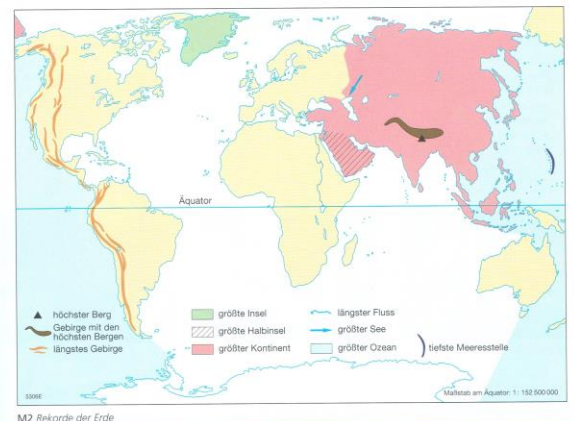
Einige Rekorde der Erde findest du in der Aufstellung unten.

Das Gebirge mit den höchsten Bergen	Himalaya
Der höchste Berg	Mount Everest (8848 m)
Die tiefste Meeresstelle	Marianengraben (-11034 m)
Das längste Gebirge	Rocky Mountains/Anden (14000 km)
Der längste Fluss	Nil (6671 km)
Die größte Insel	Grönland (2,17 Mio. km ²)
Die größte Halbinsel	Arabien (2,7 Mio. km ²)
Der größte See	Kaspisches Meer (371800 km ²)

1 Insel und Halbinsel
Eine Insel ist vollständig von Wasser umgeben. Eine Halbinsel hat eine Verbindung mit dem Festland.

2 Ordne mithilfe der Karte M2 die in der Aufstellung genannten Rekorde den richtigen Kontinenten zu. Zähle die Kontinente auf, die an den größten Ozean grenzen.

3 Benenne den größten Kontinent und den größten Ozean (M1, M2).



M2 Rekorde der Erde

Abbildung 27: Doppelseite - Karten und Kreisdiagramm⁸⁴

Auf die methodische Problematik solcher reiner Zahlenangaben und er methodisch ev. Einprägsameren Variante hier Größenvergleiche ev mit einer Zählrahmenmethode wie sie die Wiener Methode der Bildstatistik für quantiatative Darstellungen etwa im Wiener Wirtschaftsmuseum oft zeit, sei hier nicht näher eingegangen.

⁸⁴ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 8-9

Die Abbildung 27⁸⁵ enthält viele Informationen. Auf der Doppelseite sind zwei Karten enthalten. Diese Karten werden wieder repräsentativ für das gesamte Buch herangezogen. Alle physischen und thematischen Karten enthalten eine Maßstabsleiste, bei Karten mit mehr Information gibt es auch eine Legende zur Information. Das Diagramm am linken Seitenrand ist ein gutes Beispiel wie ein mathematisches Kreisdiagramm in Geographie umgesetzt wird. Bei der Abbildung 28 sieht man eine andere Beschriftungsform. Der Maßstab wird nicht in einer Maßstabsleiste angeführt, sondern ist in einem normalen Zahlenformat angegeben.

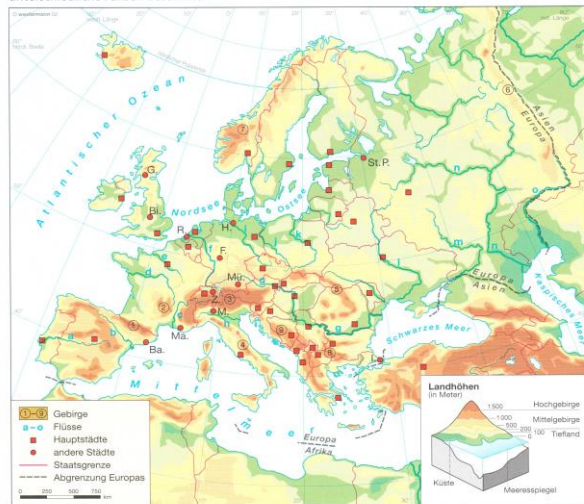
Landkarten informieren

Da blicke ich durch

Gewusst wo: Europa

Physische Karten

Sie dienen der **allgemeinen Orientierung** über einen Teil der Erdoberfläche. Auf der Karte erkennst du Meere, Flüsse und Seen, die Lage der großen Städte, Berge und Ebenen. Die Höhen werden durch unterschiedliche Farben bestimmt.



M1 Europa – physische Karte

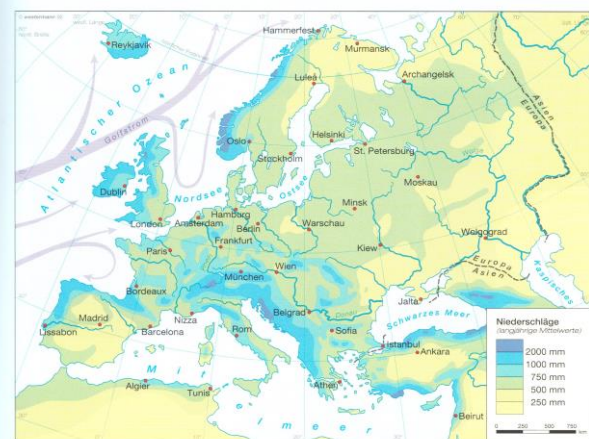
1. Kontinent westlich von Asien
2. Staat östlich von Österreich
3. Großer Staat in Osteuropa
4. Meer nördlich von Polen
5. Staat in Westeuropa mit der Hauptstadt Lissabon
6. Hauptstadt von Griechenland
7. Staat an der Ostsee
8. Inselstaat in Nordeuropa
9. Hauptstadt von Schweden
10. Großer See in Süddeutschland
11. Große deutsche Hafenstadt an der Elbe
12. Fluss in Spanien
13. Höhenzug, der die Kontinente Europa und Asien trennt
14. Meer zwischen den Britischen Inseln und Skandinavien
15. Staat südlich von Österreich
16. Hauptstadt von Norwegen
17. Staat, der an Deutschland und Belgien grenzt

M2 Silbenrätsel

18

Thematische Karten

Sie stellen immer ein **besonderes Thema** dar. Im Atlas findest du Karten zu unterschiedlichen Themen, wie zum Beispiel Niederschlag, Pflanzenwuchs, Landwirtschaft, Straßennetz, die Bevölkerung usw. Die Farben dienen hier nicht zur Darstellung von Höhen, sondern werden je nach Thema eingesetzt.



M3 Europa – Thematische Karte: Jahresniederschlag



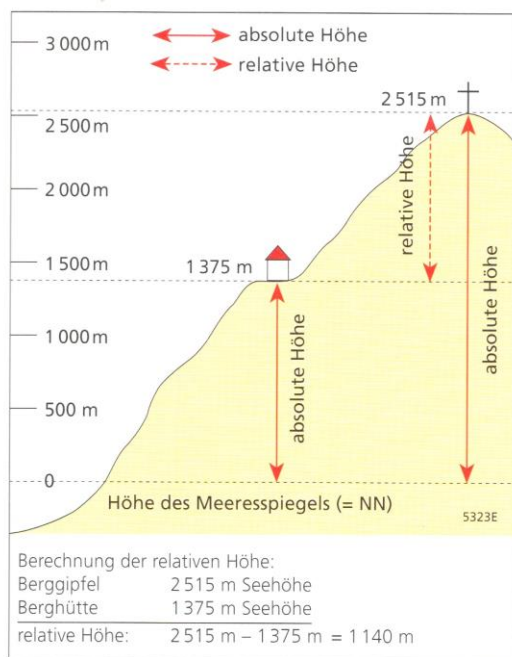
1. Arbeite mit M1. Finde mithilfe des Atlas heraus, wie die mit Zahlen oder Buchstaben bezeichneten Gebirge, Flüsse und Städte heißen. Erstelle eine Liste, in der du links die Zahl oder den Buchstaben einträgst und rechts daneben den richtigen Namen schreibst.
2. Löse das Silbenrätsel auf S. 18. Verwende dazu den Atlas und die Silben. Die Lösungsworte bestehen aus diesen Silben. Streiche die verwendeten durch.
3. Erarbeite mithilfe von M3, welchen Jahresniederschlag die Städte Helsinki, Rom und München haben.
4. Schau dir die Legenden in M1 und M3 nochmals gut an. Gib an, was die Farben gelb und grün in beiden Karten bedeuten.
5. Vergleiche M1 mit M2. Gibt es in den Gebirgen oder in tiefer gelegenen Landschaften mehr Regen?
6. Erkläre in eigenen Worten den Unterschied zwischen physischen und thematischen Karten.

19

Abbildung 28: physische und thematische Karte

⁸⁵ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 18-19

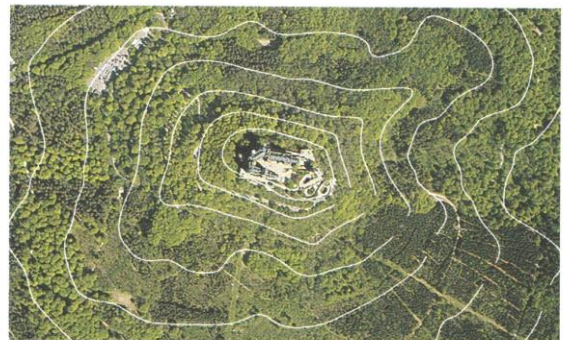
Die absolute und relative Höhe sind nicht nur Begriffe in der Mathematik, sondern diese werden auch in Geographie und Wirtschaftskunde benötigt. Bei der Abbildung 29⁸⁶ kann man gut erkennen, dass die absolute und relative Höhe vom Meeresspiegel aus gemessen wird. Bei dieser Abbildung wird auch die relative Höhe berechnet. Das heißt mathematisch ist hier nicht nur die absolute und relative Höhe wichtig, sondern es muss bei diesem Themenbereich auch die Rechenkompetenz angewendet werden. Die absolute und relative Höhe wird praktisch sehr selten in der 1. Klasse unterrichtet, natürlich beherrschen die Schülerinnen und Schüler die mathematischen Kompetenzen, jedoch muss man bedenken, dass die Begriffe für die Schülerinnen und Schüler schwer zu verinnerlichen sind.



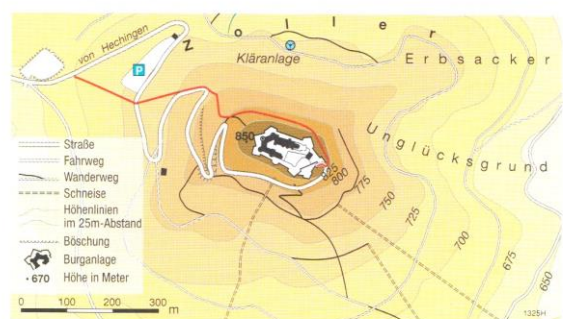
M1 Absolute und relative Höhe

Abbildung 29: relative und absolute Höhe

Schrägluftbild mit Höhenlinien



Senkrechtluftbild mit Höhenlinien

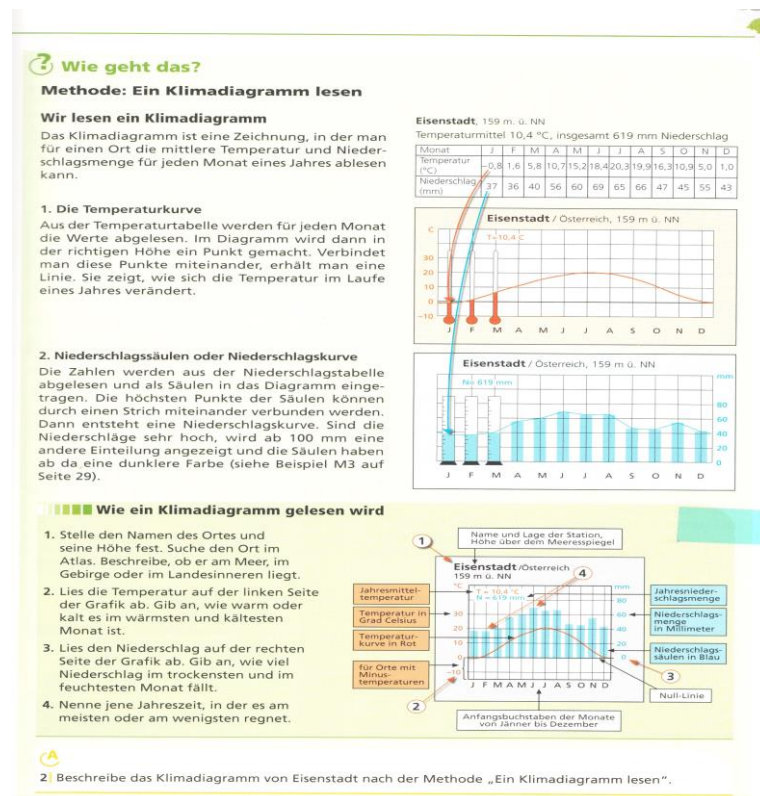


Die Burg in der Landkarte

M2 Höhenlinien auf einem Schrägluftbild, einem Senkrechtluftbild und auf einer Karte

⁸⁶ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 13

Eine besonders spannende Abbildung ist die Abbildung 30⁸⁷. Hier sieht man zuerst die Burg aus der Sicht eines Schrägluftbildes. Danach wird ein Senkrechtluftbild gezeigt. Auf beiden Bildern sind die Höhenlinien bereits eingezeichnet. Das Senkrechtluftbild wird nun durch eine Landkarte ersetzt. Diese Landkarte wird mit einer Maßstabsleiste, einer Legende und Höhenlinien versehen. Somit können jegliche Informationen herausgelesen werden. Dieses Buch zeigt den Schülerinnen und Schülern auch wie man ein Klimadiagramm richtig liest (Abbildung 31)⁸⁸. Diese Hilfe ist dazu da, da es in Mathematik 5. Schulstufe erstes Semester noch nicht möglich war, derartige Diagramme durchzuarbeiten. Klimadiagramme zeigen Temperatur- und Niederschlagskurven. Oftmals ist es erstmals sehr kompliziert wenn man ein Klimadiagramm sieht, denn dieses enthält sehr viele Informationen, Linien und Säulen. Das Klimadiagramm welches erklärt wird steht als Methodenzugang repräsentativ für alle Klimadiagramme in diesem Schulbuch.



25

Abbildung 31: Beschreibung des Klimadiagramms

⁸⁷ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 13

⁸⁸ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 25

Diagramme auswerten ist auch ein wichtiges Thema im Bereich der Mathematik. Diagramme kommen in GW auch vor, vor allem bei Einwohnerzahlen, Erdöl oder Anbauarten usw. Somit ist es sehr wichtig, dass die Diagramme richtig interpretiert und verstanden werden. Das Buch *Durchblick* hat für dieses Thema eine A4 Seite für diese Kompetenz zur Hilfe angeboten (Abbildung 32)⁸⁹. Es wird mithilfe von Pfeilen und Beschreibungen ein Diagramm näher erklärt. Wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie aus einer Tabelle ein Diagramm wird und wie diese Informationen danach abzulesen sind.

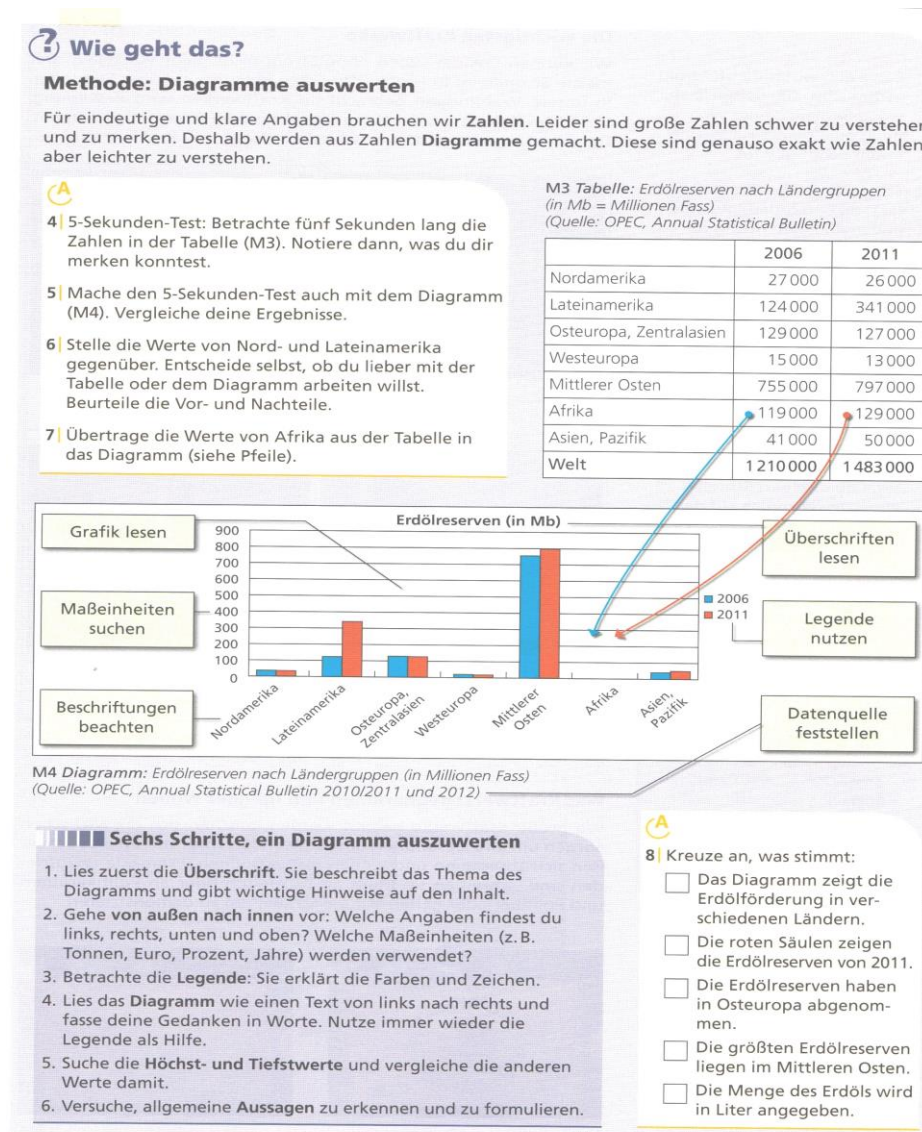


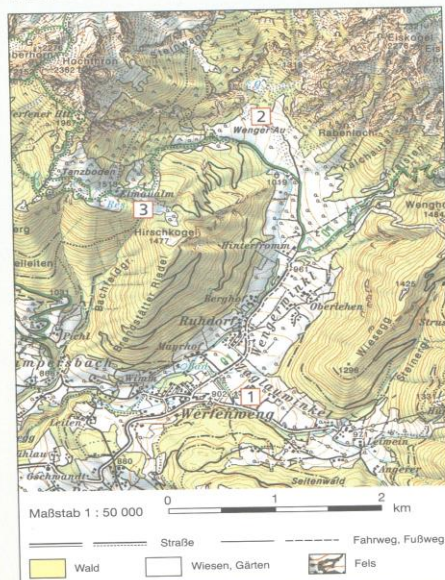
Abbildung 32: Beschreibung Säulendiagramm

⁸⁹ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 97

Eine weitere gelungene Aufgabenstellung ist jene der Abbildung 33⁹⁰. Hierbei wird darauf Wert gelegt, dass eine Wanderkarte gelesen werden kann. (eigentlich Stoff erst im LP 3. Klasse). Die Berechnung der Strecke die zu Fuß zurückgelegt wird, muss wie auch überwundene Höhenmeter mit mathematischer Hilfe berechnet werden. Nicht nur dass Mathematik da eine große Rolle spielt, auch der Alltagsbezug ist bei dieser Übung gegeben.

? Wie geht das?

Methode: Lesen einer Wanderkarte



M1 Wanderkarte 1 : 50 000



M2 Almwirtschaft



M3



M4



M5

Wie eine Wanderkarte gelesen wird

1. Suche den Ausgangspunkt (z.B. Werfenweng) und den Endpunkt deiner Wanderung (z.B. Elmaualm) auf der Karte.
2. Stelle mithilfe des Maßstabs fest, wie lang der Weg, den du gehen musst, in Kilometern ist. Daraus kannst du grob abschätzen, wie lange du brauchen wirst (im Durchschnitt benötigt man für 4 km eine Stunde). Bedenke aber: Je steiler die Strecke, desto langsamer kommst du voran.
3. Stelle fest, wie viele Höhenmeter zwischen Ausgangs- und Endpunkt der Wanderung liegen. Suche dazu Höhenangaben in der Karte.
4. Stelle fest, ob es steilere oder flachere Streckenabschnitte gibt. Betrachte dazu die Höhenlinien.
5. Stelle fest, ob die Strecke überwiegend im Wald verläuft oder im freien Gelände.
6. Überprüfe, ob es auf der Strecke Gelegenheiten für eine Rast (Jausenstation, Hütte) gibt.



- 1 Folge in M1 dem Wanderweg vom Talgut (1) über die Voralp (2) zur Hochalm (3) und ordne der Karte die Bilder (M3 – M5) sowie die schematische Darstellung (M2) zu.
- 2 Finde heraus, wie viele Höhenmeter überwunden werden müssen, wenn man von Wengerau zur Elmaualm wandert.
- 3 Zeige auf der Karte, wo die schönsten Ausblicke zu erwarten sind und was man sehen kann.
- 4 Markiere in der Karte jene Wegstrecken, von denen du glaubst, dass sie schwieriger sind. Begründe deine Entscheidung in der Klasse.

Abbildung 33: Beschreibung Wanderkarte

⁹⁰ Abbildung aus: WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014), S. 89

In diesem Schulbuch werden nicht nur die Karten ordnungsgemäß dargestellt und beschriftet, sondern es werden auch Klimadiagramme (siehe Abbildung 31), Wanderwege (siehe Abbildung 33) und allgemeine Diagramme (siehe Abbildung 32) verständlich dargestellt und Schritt für Schritt erklärt – wenn auch dem didaktischen Gang des Mathematikunterrichts vorgreifend. Schülerinnen und Schüler entwickeln ein gewisses Schema beim Ablesen eines Diagrammes und können einem fehlerhaften Ablesen bei den folgenden Kapiteln entgehen. Bei diesem Schulbuch kann man gut erkennen, wie wichtig Mathematik für GW ist, denn bei vielen Aufgaben ist ein mathematisches Verständnis notwendig. Des Weiteren werden Beispiele aus dem Alltag herangezogen um so einen besseren Bezug herzustellen.

5.3.3 Unterwegs 1

Die quantitative Analyse ergab, dass das Schulbuch Unterwegs an dritter Stelle beim Mathematikeinsatz lag. Das Buch hat eine übersichtliche Gliederung, es befindet sich auf den einzelnen Seiten nicht zu viel Informationstext. Um den Stoff aufzulockern sind auf den einzelnen Seiten sehr viele bildhafte Darstellungen miteingebunden. Die Aufgaben werden in einfache und komplexe Beispiele aufgeteilt und gekennzeichnet. Die einzelnen Kapitel, wie zum Beispiel die Kontinente, werden meist auf einer Doppelseite abgebildet. Die linke Seite enthält allgemeine Informationen zu dem jeweiligen Thema und auf der rechten Seite befinden sich Karten und Aufgaben zum Lösen. Sehr gut gestaltet ist die Abbildung 32⁹¹. Hier wird allgemein erklärt wie ein Suchgitter verwendet wird und wie dieses funktioniert, gefolgt von einer Weltkarte. Die Weltkarte hat überlappend ein Suchgitter, bestehend aus einem Maßstab und einer Legende. Anschließend, im rechten unteren Teil enthält die Abbildung die Größe der Kontinente und die Schülerinnen und Schüler müssen die Koordinaten aus dem Suchgitter eintragen. Diese Karte steht repräsentativ für alle weiteren Karten im Buch. Alle Karten sind mit einem Maßstab und einer Legende versehen. Die mathematischen Themen die dafür benötigt werden, lauten Flächeninhalt, Flächenmaße, Linien, maßstäbliches Rechnen und vom Plan zur Wirklichkeit.

⁹¹ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN-LEITNER, J. (2009), S. 9

Die Erde – unser blauer Planet 

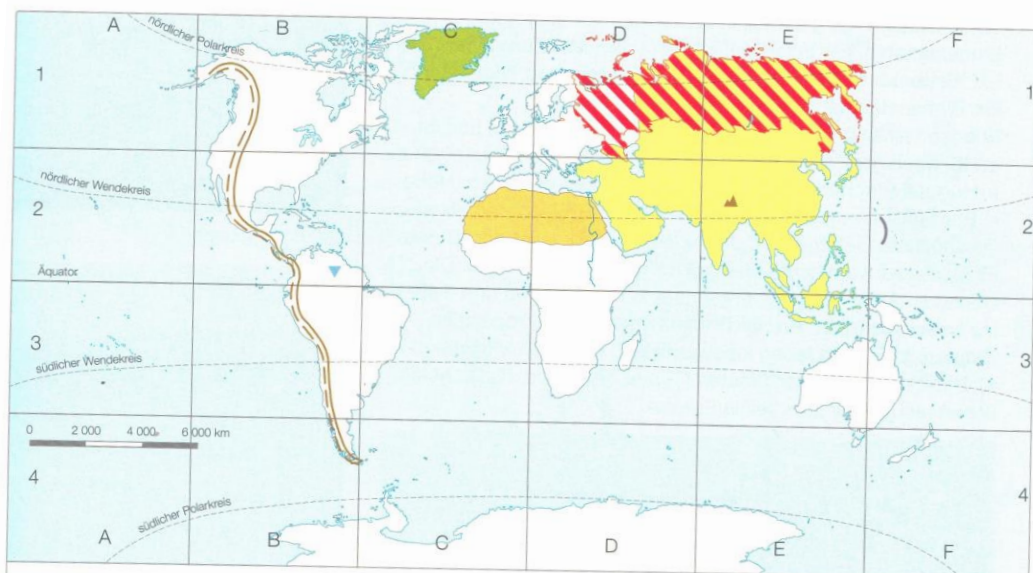
Wer sucht, der findet ...

Um Städte, Flüsse oder Berge auf einer Karte leicht und schnell zu finden, gibt es das Suchgitter. Am oberen und unteren Kartenrand befindet sich eine Buchstabenleiste. Am linken und rechten Kartenrand ist eine Zahlenleiste. Verfolge auf der Karte in **3** das folgende Beispiel:

Mount Everest E/2
 Mount Everest ist der Ort, den du suchst.
 E/2 ist das Feld, in dem du den Ort auf der Karte findest.

	A	B	C	D	E	F	
1							1
2							2
3							3
4	A	B	C	D	E	F	4

2 Arbeiten mit dem Suchgitter



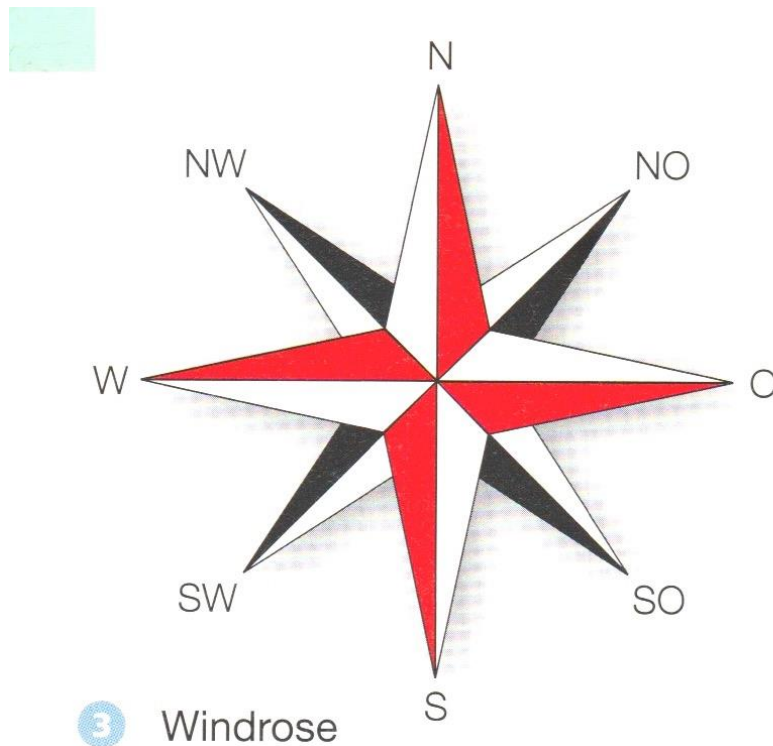
Rekord	Name	Größe/Höhe	Kontinent/Ozean	Suchgitter	
	größter Kontinent	Asien	44 Mio. km ²	Asien	D-E/1-3
	größter Staat	Russland	17,1 Mio. km ²	Asien und _____	D-E/1-2
	größte Insel	Grönland	2,2 Mio. km ²	_____	—/—
	größte Wüste	Sahara	9,1 Mio. km ²	_____	C-D/2
	längstes Gebirge	Rocky Mountains/Anden	14 000 km ²	Nordamerika und Südamerika	B/1-4
	höchster Berg	Mount Everest	8 848 m	_____	—/—
	längster Fluss	Nil	6 671 km	_____	—/—
	tiefster See	Balkalsee	1 620 m	_____	—/—
	tiefster Meeresgraben	Marianengraben	11 034 m	_____	—/—
	höchster Wasserfall	Angel Fall	979 m	_____	—/—

3 Rekorde der Erde

9

Abbildung 34: Weltkarte - Legende und Suchgitter

Die Windrose ist nicht nur dazu da, um den Schülerinnen und Schülern zu erklären wie die Himmelsrichtungen eingeteilt sind. Sie hilft auch beim Verständnis des Kompasses. Ein Kompass ist grundsätzlich wie eine Windrose aufgebaut, der einzige Unterschied ist, dass sich beim Kompass der Zeiger/die Nadel bewegt, sodass man immer die Himmelsrichtungen bestimmen kann. Das vergleichbare mathematische LP-Thema wäre der Kreis, die Winkel, die Winkelarten und die Gradeinteilung von Winkeln.

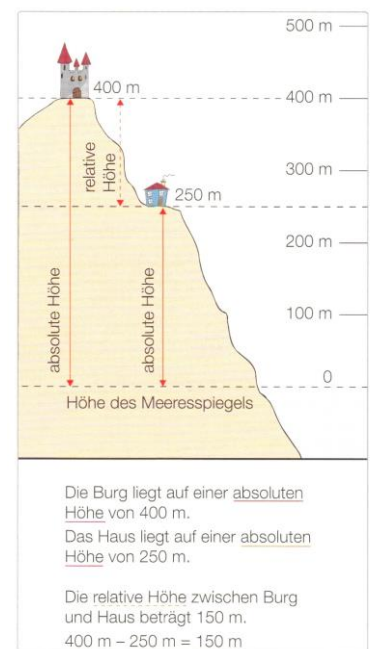


3 Windrose

Abbildung 35: Windrose⁹²

In Mathematik ist die absolute und relative Höhe ein wichtiger Bestandteil des Lehrplans, aber auch die Geographie und Wirtschaftskunde benötigt die absolute und relative Höhe. In der Geographie kommt diese bei der Berechnung zwischen der Entfernung vom Meeresspiegel zu dem gewünschten Ziel. Die Abbildung 36⁹³ zeigt wie man das mathematische Thema in der Geographie anwendet. Gleichzeitig neben der Lesekompetenz wird auch die Rechenkompetenz der Schülerinnen und Schüler gefragt.

Abbildung 36: absolute und relative Höhe



2 Die absolute und die relative Höhe

⁹² Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2009), S. 12

⁹³ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2009), S. 14

Das Klimadiagramm zeigt nicht nur die Temperatur unter einem Jahr an, sondern es zeigt auch wie sich die Niederschlagsmenge unter einem Jahr verändert an, also grob gesagt es zeigt klimatische Verhältnisse an. Das Ablesen des Klimadiagrammes dieser Art ist nicht einfach und benötigt etwas Übung (vgl. dann Kap 7 in dieser Arbeit). Abbildung 37⁹⁴ zeigt Schritte die beim Ablesen des Diagrammes helfen. Das Klimadiagramm am rechten oberen Rand steht repräsentativ für alle Klimadiagramme in diesem Schulbuch. Das mathematische Thema im Bereich Diagramme lautet : Tabellen und graphische Darstellungen.

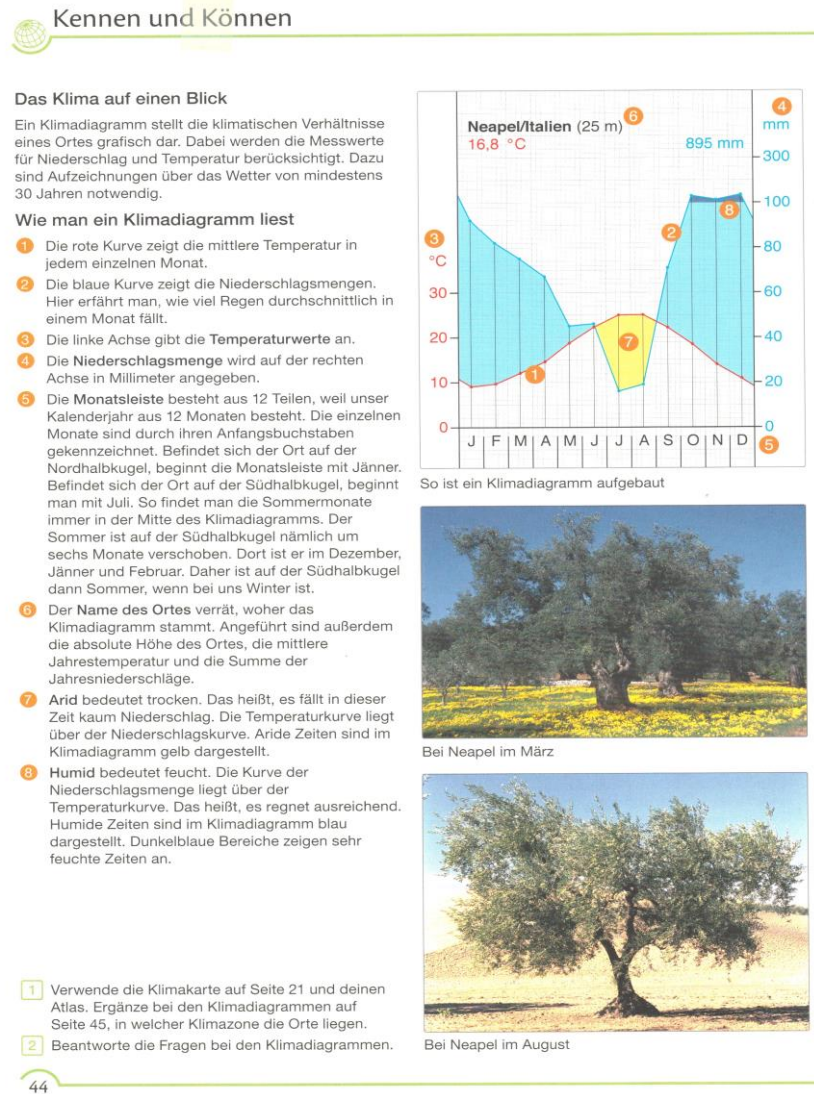
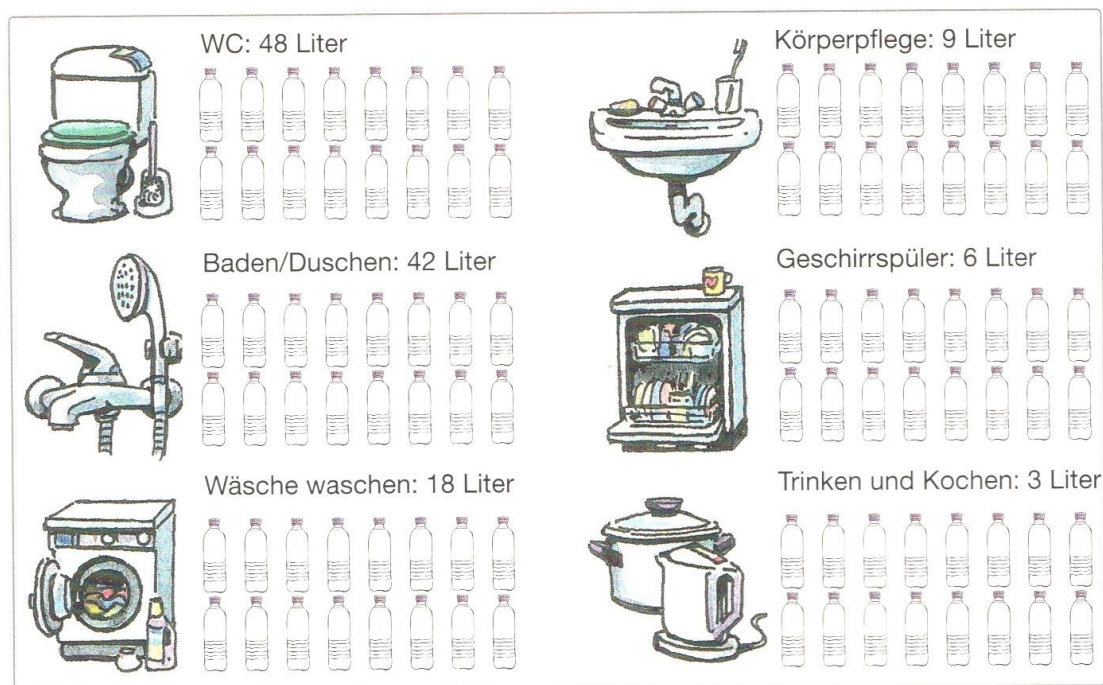


Abbildung 37: Erläuterung Klimadiagramm

⁹⁴ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2009), S. 44

Neben den komplizierten Klimadiagrammen gibt es grafisch leicht verständliche Diagrammanwendungen in diesem Schulbuch. Die Abbildung 38⁹⁵ zeigt mehrere Geräte, die sich im eigenen Haushalt befinden. Der Wasserverbrauch ist ein wichtiges Thema auf der ganzen Welt. Jedoch haben sich wahrscheinlich der Großteil der Schülerinnen und Schüler in der ersten Klasse noch keine Gedanken darüber gemacht. Dieses Diagramm ist dazu da um den Schülerinnen und Schülern klar zu machen wie viel Wasser ein Haushalt am Tag verbraucht. Dabei müssen die Flaschen angemalt werden. Diese Form von Diagramm ist noch einige Male im Buch vorhanden und steht repräsentativ dafür.



5 Wasserverbrauch pro Tag in Österreich (1 Flasche = 3 Liter)



Abbildung 38: Diagramm inklusive Aufgabe

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die gewählten Abbildungen und Diagramme im Buch gut gewählt sind und mathematischen Anforderungen großteils entsprechen. Des Öfteren sind die mathematischen Aufgaben in einer Karte oder in einem Diagramm integriert, was aber keinesfalls störend ist. Dieses Schulbuch ist im Vergleich zu den anderen beiden etwas kindgerechter gestaltet wie man in der Abbildung 38 gut sehen kann. Einzig in den Klimadiagrammdarstellungen wird als im Mathematikunterricht der 5. Schulstufe verlangt (x-y-Diagrammvariante, zwei Kurven im Verh. 1:2)

⁹⁵ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2009), S. 93

5.3.4 Geographie für Alle 1

Dieses Schulbuch lag bei der quantitativen Analyse hinsichtlich des mathematischen Hintergrundwissens an letzter Stelle. Es werden nun einige Beispiele angeführt um zu sehen, wie Karten, Diagramme und Aufgaben nicht dargestellt werden sollen. Somit sieht man, dass die einzelnen Schulbücher sich auch stark unterscheiden können. Bei den Karten ist keine Maßstabsleiste sowie Legende angeführt. Eine Legende ist nicht zwingend notwendig jedoch ist eine Maßstabsleiste von großer Bedeutung, denn auch im Atlas ist jede Karte damit versehen. Die Abbildung 39⁹⁶ zeigt eine der Karten aus diesem Buch. Leider ist diese Karte in ihrem kartographischen Duktus (siehe etwa bei der Beringstraße) stellvertretend für alle Weltkarten im Buch zu betrachten.



Abbildung 39: Ozeane und Kontinente

Bei der Abbildung 40⁹⁷ ist zwar eine Legende vorhanden, jedoch ist die Maßstabsangabe nicht angeführt

Methodisch wäre hier sicher ertragreicher Schülerinnen und Schüler Äquator (und Wendekreise) selber zu beschriften bzw. überhaupt solche Karten zu nutzen um den Äquator selber einzeichnen zu lassen und damit wichtige Raumbeziehungen sich deutlicher und handlungsorientierter einzuprägen!

⁹⁶ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015), S. 19

⁹⁷ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015), S. 44

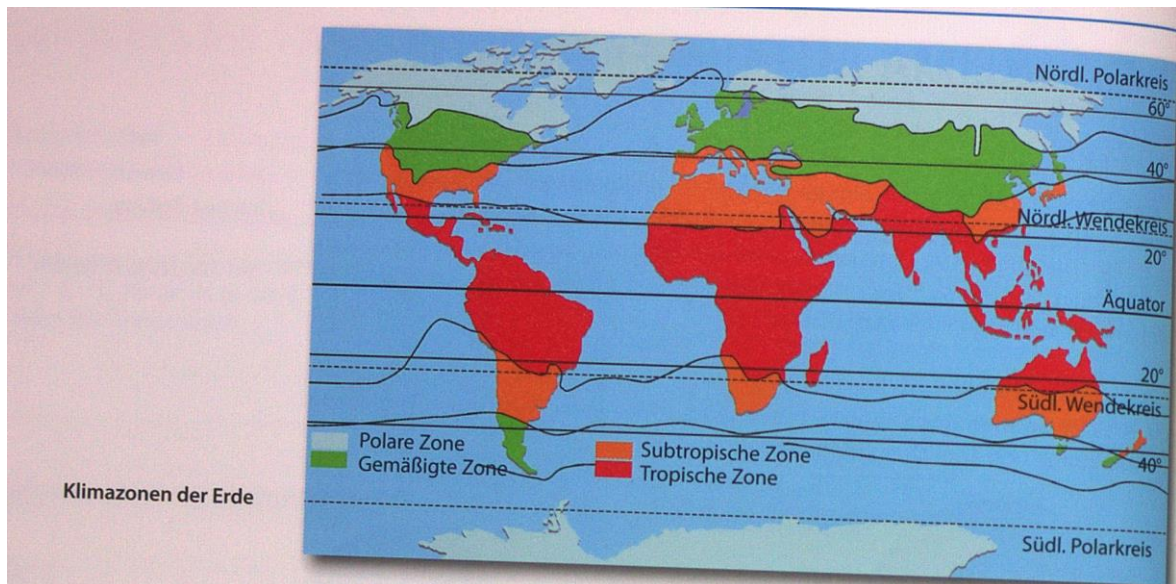
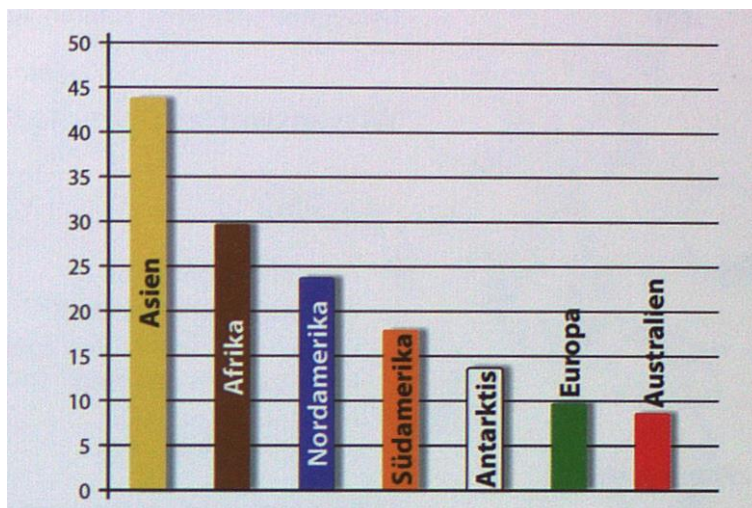


Abbildung 40: Weltkarte Klima

Gleich nach der ersten Karte wird ein Diagramm (offenbar zur leichteren quantifizierenden Übersicht der Kontinentsgrößen – was an sich anstelle von reinen Zahlenangaben sinnvoll wäre) abgebildet. Dieses Diagramm hat weder Achsenbeschriftungen - man weiß nicht ob Meter, Stück oder eine andere Maßeinheit dargestellt ist. Man könnte nach langer Überlegung auf die Idee kommen, dass es um die Größe der einzelnen Kontinente geht, was aber aus der reinen Darstellungsform nicht zu 100 % klar herauskommt.

Abbildung 41: Säulendiagramm⁹⁸

Weiters war erschreckend, dass das (auch höher Metahematikkenntnisse der 2. Kl. voraussetzende) Klimadiagramm im Vergleich zu den anderen Büchern ein sehr sonderbares

⁹⁸ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015), S 19

graphisches Design aufweist. Man muss bedenken, dass es Atlanten gibt, in denen Klimadiagramme abgebildet sind, zum Beispiel der *Diercke Weltatlas* S. 163. Nun ist für die Schülerinnen und Schüler Klimadiagramm aus dem Buch verständlich und sie können es mit Hilfe auch in der 5. Schulstufe eventuell schon erklären. Dieses Klimadiagramm zeigt eine völlig falsche Diagrammdarstellung, weil das Klimadiagramm grundsätzlich aus zwei „Kurven“ besteht. Dadurch dass sich die beiden Kurven schneiden entstehen Flächen welche die humiden und ariden Verhältnisse beschreibt. In dem Schulbuch ist das Klimadiagramm entgegen jeder Konvention mit unterschiedlichen 0-Linien dargestellt!

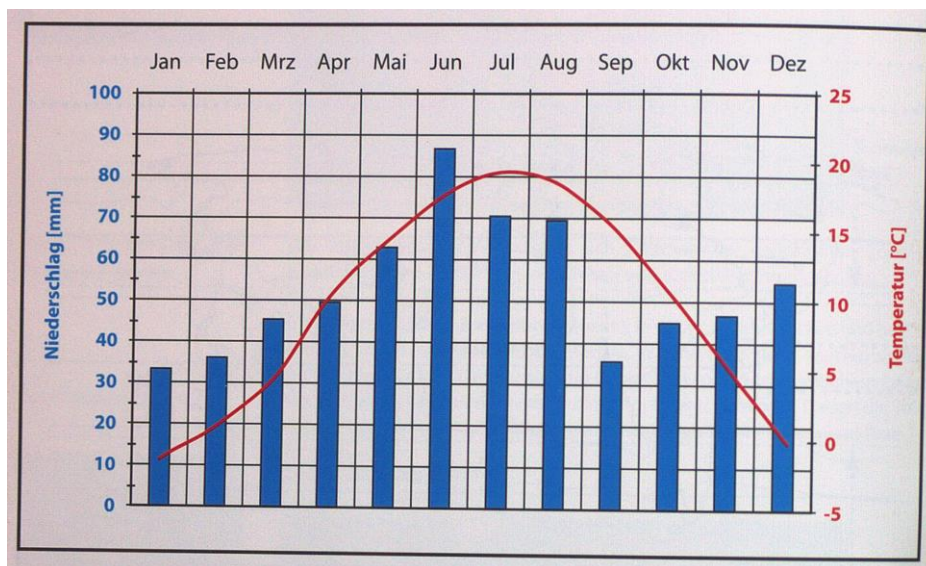


Abbildung 42: Klimadiagramm⁹⁹

In dem Atlas *Diercke Weltatlas*¹⁰⁰ ist das Klimadiagramm folgendermaßen abgebildet:

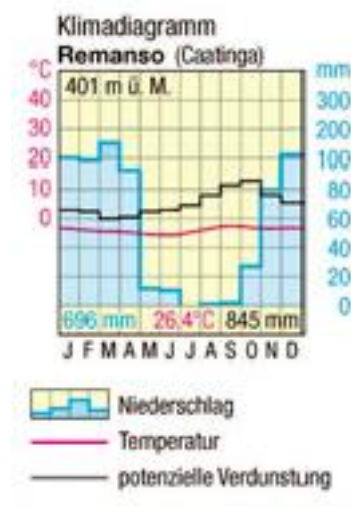


Abbildung 43: Klimadiagramm Remanso

⁹⁹Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015), S. 48

¹⁰⁰Abbildung aus: WESTERMANN KARTOGRAPHIE (2011), S. 163

Um nicht nur negative Punkte anzumerken, zeigt die Abbildung 44¹⁰¹ die Höhengschichtlinien. Hier kann man die Höhengschichtlinien erkennen und anhand eines „Berges“ sehen wie dies in die Wirklichkeit aussieht. Leider werden die zwei Säulen in buntgehaltener Farbe nicht deutlich erläutert, man kann somit keine genaue Definition herausfinden. Des weiter muss gesagt werden, dass jeder Atlas andere Farben für die Höhengschichtlinien verwendet. Natürlich ist es von Vorteil, wenn diese im Schulbuch erläutert werden, jedoch sollte sich die Lehrkraft bei diesem Beispiel an den Atlas halten und diesen vermehrt verwenden. Didaktisch fraglich ist aber, ob diese Kenntnisse nicht erst bei großmaßstäbigen Karten in der 3. Klasse notwendig sind.

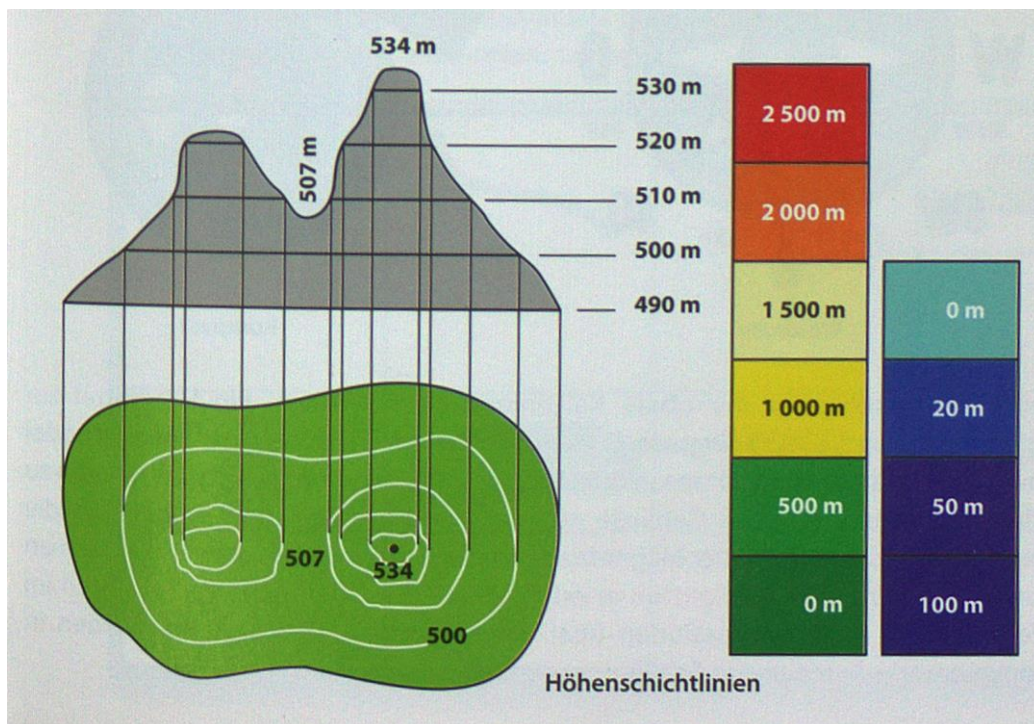


Abbildung 44: Höhenlinien

Alles in allem ist dieses Schulbuch graphisch etwas schockierend. Die Textinformationen sind gut nutzbar gestaltet, jedoch sind die geographischen und mathematischen Abbildungen, Diagramme und Aufgaben sehr schlecht gewählt. Verwunderlich ist, dass keine einzige kartographische oder thematische Karte mit einer Maßstabangabe versehen ist.

¹⁰¹ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015), S. 15

5.4 Quantitative Analyse SB 2. Klasse

Exemplarisch wurden acht unterschiedliche Schulbücher aus dem Gegenstand Geographie und Wirtschaftskunde der 2. Klasse für die Untersuchung verwendet. Die Anforderungen des derzeit gültigen Lehrplans wurden für die Schulbuchwahl berücksichtigt. Es wird das gesamte Schulbuch untersucht. Dies dient als Ausgangspunkt um zu sehen wie stark mathematischen Inhalte/Anforderungen in den jeweiligen Schulbüchern vertreten sind.

Buchtitel	Jahr	Σ Seiten	Σ mathem. Abbildungen	Σ mathem. Diagramme	% Seiten	Σ mathem. Aufgaben
<i>Abenteuer GW</i> 2 ¹⁰²	2011	128	19	18	28,13 %	36
<i>Durchblick</i> 2 ¹⁰³	2015	120	22	33	21,67	26
<i>Faszination Erde</i> 2 ¹⁰⁴	2012	96	20	13	18,75 %	18
<i>Geographie für Alle</i> 2 ¹⁰⁵	2016	144	11	12	11,11%	16
<i>Geoprofi</i> 2 ¹⁰⁶	2011	91	15	22	20,88 %	19
<i>Mehrfach Geografie</i> 2, 1. Teil ¹⁰⁷	2013	66	15	9	24,24 %	16
<i>Unterwegs</i> 2 ¹⁰⁸	2014	95	24	9	24,21 %	23
<i>Weltweit</i> 2 ¹⁰⁹	2014	129	44	18	23,26 %	30

Tabelle 8: Auswertung der quantitativen Analyse der Schulbücher der zweiten Klasse

¹⁰² GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011)

¹⁰³ WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2015)

¹⁰⁴ ZEUGNER, K. & ZEUGNER, M. (2012)

¹⁰⁵ HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016)

¹⁰⁶ MAYRHOFFER, G., POSCH, R. & REITER, I. (2011)

¹⁰⁷ GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013)

¹⁰⁸ FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN-LEITNER, J. (2014)

¹⁰⁹ DITTRICH, E., MÜLLER, B. & SCHMINKE A. (2014)

Die qualitative Analyse der unterschiedlichen Schulbücher in Geographie und Wirtschaftskunde veranschaulicht spannende Ergebnisse. Die Ergebnisse sollen nun näher erläutert und beurteilt werden, hierbei werden bei jedem Schulbuch die Zahlen analysiert und kritisch hinterfragt. Die orange hinterlegten Felder sind die Schulbücher, die den meisten prozentuellen Anteil an mathematischen Teilen angeführt haben. Das Schulbuch mit dem schlechtesten Anteil ist rot hinterlegt.

Die Ergebnisse bzw. die Analyse der Schulbücher der ersten Klasse der Neuen Mittelschule drücken aus, dass es teilweise große Unterschiede bezüglich der mathematischen Themen aufweisen. Der Prozentanteil der Seitenanzahl, bei denen mathematisches Hintergrundwissen vorhanden sein muss, schwankt zwischen den acht Schulbüchern stark. Nun folgt eine kurze Beschreibung zu jedem der acht Schulbücher, um einen Überblick darüber zu geben, wie unterschiedlich Schulbücher sein können. Bei der Auswertung der Schulbücher der zweiten Klasse sieht man, dass bei fast jedem Buch die Diagramme mehr vertreten sind als die Abbildungen. Das liegt daran, dass die im Lehrplan vorgegebenen Inhalte besser in einem Diagramm darstellbar sind als in einer Abbildung.

5.4.1 Abenteuer GW 2

Das untersuchte Buch beinhaltet den Lehrstoff auf 128 Seiten. Mathematische Abbildungen sind 19 Stück und mathematische Diagramme 18 Stück in diesem Buch enthalten. Die mathematischen Aufgaben sowie die Diagramme liegen bei 36 Stück. Die prozentuelle Seitenanzahl der mathematischen Teile liegt bei 28,13 % und belegt somit die erste Stelle der Analyse. Viele kartographische und physische Karten enthalten keine Maßstabsleiste oder Legende, was nicht von Vorteil ist. Grundsätzlich sind die mathematischen Abbildungen gut gewählt aber wie vorhin schon erwähnt vermisst man die Beschriftung und somit konnten somit nicht in die Auswertung miteinbezogen werden.

5.4.2 Durchblick 2

Dieses Schulbuch besteht aus 120 Seiten, darin sind 22 Stück mathematische Abbildungen und 33 Stück mathematische Diagramme enthalten. Die mathematischen Aufgaben sind mit 26 Stück im Buch verteilt. Die prozentuelle Seitenanzahl mit mathematischen Teilen beträgt auf 21,67 %. In diesem Schulbuch sieht man, dass viel mehr mathematische Dia-

gramme als Abbildungen vorhanden sind. Die Diagramme sind übersichtlich und klar dargestellt.

5.4.3 *Faszination Erde 2*

In diesem Buch wurden 20 mathematische Abbildungen, 13 mathematische Diagramme und 18 mathematische Aufgaben auf 96 Schulbuchseiten gezählt. Die prozentuelle Seitenanzahl liegt bei 18,75 %. Dieses Buch enthält sehr gute Aufgaben, bei denen das mathematische Wissen/Können angewendet werden muss. Bemängeln muss man an diesem Schulbuch, dass auch hier mit der Beschriftung der Maßstabsleiste sowie bei der generellen Beschriftung einer Karte gespart wurde.

5.4.4 *Geographie für Alle 2*

Dieses Schulbuch besteht aus 144 Seiten, darin sind 11 mathematische Abbildungen, 12 mathematische Diagramme und 16 mathematische Aufgabe enthalten. Der prozentuelle Anteil liegt bei 11,11 %, das heißt dieses Schulbuch hat im Vergleich zu den anderen, am Wenigsten mathematische Teile enthalten. Es sind zwar viele physische und politische Karten, sowie im Buch für die erste Klasse, enthalten sind doch diese sind enorm schlecht dargestellt und beschriftet. Weiters muss angemerkt werden, dass auf den einzelnen Seiten dieses Schulbuchs, im Vergleich zu den anderen Schulbüchern, unglaublich viel Text vorhanden ist was wiederum schwer für die Schülerinnen und Schüler ist. Desto mehr Text steht, desto weniger Motivation besitzen die Schülerinnen und Schüler die Inhalte durchzuarbeiten.

5.4.5 *GEOprofi 2*

Das untersuchte Buch besteht aus 91 Seiten. Mathematische Abbildung sind 15 Stück, mathematische Diagramme 22 Stück und mathematische Aufgaben 38 Stück, in diesem Schulbuch, enthalten. Die prozentuelle Seitenanzahl an mathematischen Teilen liegt bei 20,88 %. Die Aufteilung dieses Buches ist identisch aufgebaut wie das GEOprofi Buch für die erste Klasse und sieht so aus: auf der linken Buchseite befindet sich die Theorie und auf der rechten Buchseite sind verschiedene Aufgaben abgebildet. Die vorhandenen mathematischen Teile enthalten alle erforderlichen Informationen.

5.4.6 *Mehrfach Geographie 2*

Bei diesem Buch gibt es zwei Teile. Der erste Teil lautet Wissen & Verstehen und der zweite Anwenden und Forschen. Bei der quantitativen Analyse wurde nur der erste Teil begutachtet. Dieses Buch besteht aus 66 Seiten und enthält 15 mathematische Abbildungen, 9 mathematische Diagramme und 16 mathematische Aufgaben. Erstaunlich ist hier, dass auf der Hälfte der Buchseiten fast gleich viele Diagramme, Abbildungen und Aufgaben wie bei anderen Schulbüchern enthalten sind. Auch der prozentuelle Anteil liegt bei 24,24 %. Jede Karte, egal wie klein bzw. groß diese ist, ist mit den erforderlichen Beschriftungen versehen.

5.4.7 *Unterwegs 2*

Das untersuchte Buch beinhaltet den Lehrstoff auf 95 Seiten. Mathematische Abbildungen sind 24 Stück, mathematische Diagramme 12 Stück und mathematische Aufgaben 23 Stück, in diesem Schulbuch, enthalten. Bei der Analyse der acht Bücher liegt dieses Buch mit einem prozentuellen Anteil an mathematischen Teilen bei 24,21 % und somit an dritter Stelle. Der Aufbau der einzelnen Kapitel in diesem Schulbuch ist so gehandhabt, dass nicht zu viel Text vorhanden ist, sondern der Text wird in Absätze geteilt und mithilfe einer Nummerierung, einem Bild, einem Diagramm oder einer Abbildung zugeordnet.

5.4.8 *Weltweit 1*

Dieses Schulbuch hat den Lehrinhalt auf 129 Seiten verteilt und enthält 44 mathematische Abbildungen, 18 mathematische Diagramme und 30 mathematische Aufgaben enthalten. Des Weiteren liegt es an zweiter Stelle bei dem prozentuellen Anteil mit 23,26 %. Hier kann man gut sehen, dass bei dem Schulbuch Abenteuer GW 2, mit derselben Seitenzahl der mathematische Anteil unterscheidet, aber in diesem Buch ist es oftmals der Fall, dass mathematische Teile nur auf einer Seite angeordnet sind und nicht wie bei anderen Büchern auf vielen.

5.5 Qualitative Analyse SB 2. Klasse

In diesem Kapitel wird nun die qualitative Analyse der Schulbücher aus der 2. Klasse durchgeführt. Dafür werden die drei besten Ergebnisse aus der quantitativen Analyse her-

angezogen und es wird näher auf die mathematischen Teile eingegangen. Zum Vergleich der drei Besten wird auch das Buch mit den schlechtesten mathematischen Werten herangezogen um so einen guten Vergleich zu sehen.

5.5.1 Abenteuer GW 2

Dieses Schulbuch lag bei der quantitativen Analyse hinsichtlich des mathematischen Hintergrundwissens an erster Stelle. Am Beginn des Buches kann man sehr gut erkennen, dass die Bilder groß gehalten sind. Viele davon reichen über eine halbe Seite. Die Aufgabenstellungen befinden sich fortlaufend im Inhalt. Die Textinformation ist pro Seite nicht zu viel sondern hält sich in einem guten Ausmaß. Nun zu den Karten: Die Karten auf den Informationsseiten erfüllen teilweise die geographischen Anforderungen. Grundsätzlich kann man sagen, dass der Großteil eine Maßstabsleiste und eine Legende aufweist hat. Oftmals befindet sich nach einer Karte direkt die dazugehörige Aufgabe, bei der die Schülerinnen und Schüler Berechnungen durchführen oder Wege beschreiben müssen. Auf der Abbildung 45¹¹⁰ sieht man eine optimal beschriftete Karte. Diese enthält den Maßstab und eine Legende. Leider trifft dies nicht auf jede Karte zu, aber der Großteil kann repräsentativ betrachtet werden.



Abbildung 45: Karte Wien

¹¹⁰ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 25

Da die Themen in der zweiten Klasse nicht alle als graphisches Bild oder als Karte dargestellt werden können, sind verhältnismäßig mehr Diagramme enthalten. Die Diagramme werden nicht mehr allgemein erläutert, denn dies muss bereits Voraussetzung sein. Die Schülerinnen und Schüler erhalten je nach Thema das Diagramm im Buch abgebildet und müssen je nach Aufgabenstellung eine Interpretation oder Auswertung durchführen. In diesem Schulbuch sind drei verschiedene Arten von Diagrammen abgebildet. Die Abbildung 46¹¹¹ zeigt ein Beispiel eines Liniendiagrammes. Hier ist keine Legende vorhanden, denn die Begriffe auf der rechten Seite erläutern das Diagramm sehr gut.

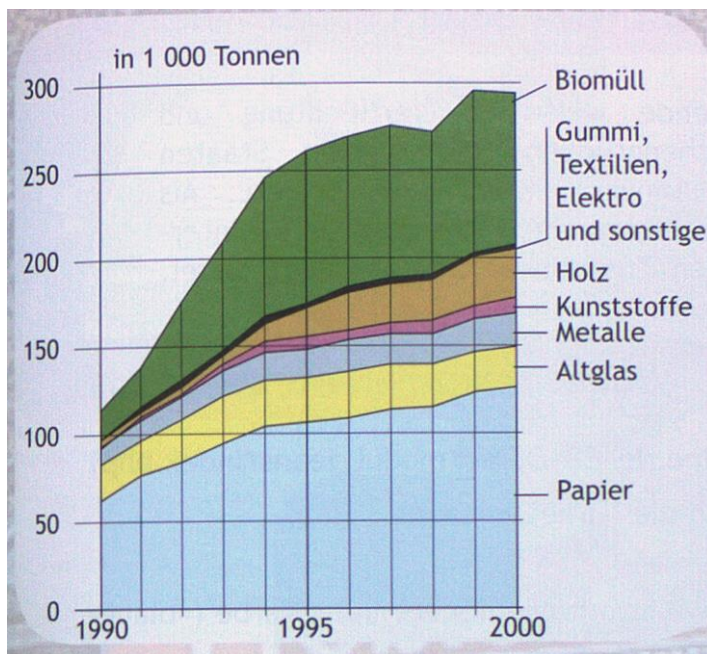


Abbildung 46: Liniendiagramm

Die Abbildung 47¹¹² zeigt ein Kreisdiagramm. Auch hier wurde keine Legende verwendet. Die Erklärungen zu den unterschiedlichen Farben steht entweder im Kreis drinnen oder ist mit einem Strich gekennzeichnet.

¹¹¹ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 63

¹¹² Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 101

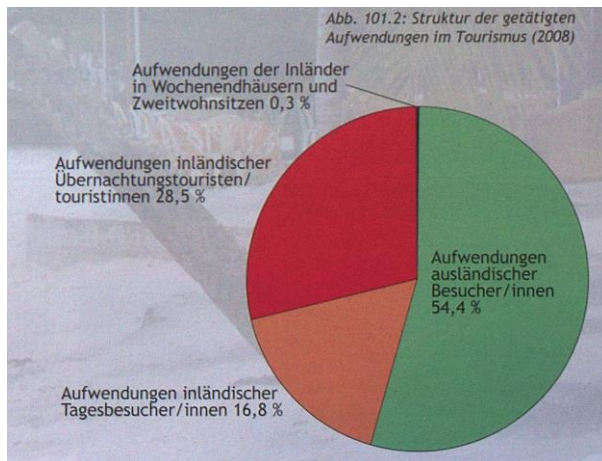


Abbildung 47: Kreisdiagramm

Die dritte Art des Diagrammes ist das Säulendiagramm wie man in der Abbildung 48¹¹³ sehen kann. Es handelt sich um die Weltbevölkerung. Die Schülerinnen und Schüler müssen die entsprechende Anzahl an Figuren auf die Rechtecke/Säulen zeichnen.

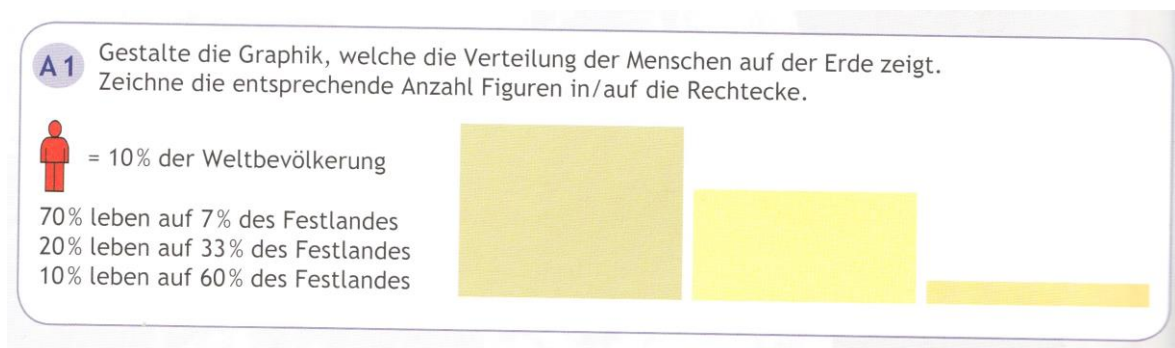


Abbildung 48: Säulendiagramm

Diagramme gehören zum mathematischen Thema Tabellen und graphische Darstellungen, relative Häufigkeit und Darstellung von Diagrammen. Des Weiteren müssen die Schülerinnen und Schüler ihre Rechenkompetenz anwenden (siehe Abbildung 48).

Die Aufgaben sind teils mathematisch und teils nicht. Für die mathematischen Aufgaben werden nun zwei näher betrachtet. Die Abbildung 49¹¹⁴ zeigt eine Fahrplanauskunft, die Schülerinnen und Schüler müssen berechnen wie lang die Fahrtzeit beträgt. Im gelben Kästchen ist eine Erläuterung abgebildet, die Fahrtzeit daraus müssen sie nun mit der errechneten Fahrtzeit vergleichen. Somit wird das mathematische Thema Rechnen mit De-

¹¹³ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 115

¹¹⁴ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 8

zimalzahlen und Uhrzeiten angewendet. Die Aufgabe ist auch dazu da, damit die Schülerinnen und Schüler sehen, dass man mit einem Auto zügiger an einem Ort ankommt als mit den öffentlichen Verkehrsmitteln.

Fahrplanauszug:		
Abfahrt in Taden	Ankunft in Neusiedl/See	Fahrzeit
6:32 Uhr	7:44 Uhr	
8:02 Uhr	9:04 Uhr	
9:31 Uhr	11:04 Uhr	
10:41 Uhr	12:04 Uhr	
12:06 Uhr	13:04 Uhr	
13:30 Uhr	15:04 Uhr	
14:30 Uhr	16:04 Uhr	
15:41 Uhr	17:04 Uhr	
18:00 Uhr	19:04 Uhr	

Frau Lunzer: „Im Dorf fahren relativ oft Busse ab. Allerdings dauert die Reise sehr lange. Mit dem Auto erreiche ich Neusiedl am See in etwa 30 Minuten. Und wenn man mit dem Bus nach Eisenstadt oder Wien reist, muss man sehr oft umsteigen und ist sehr lange unterwegs.“

A 4 Berechne die Fahrzeiten des Busses von Taden nach Neusiedl am See. Vergleiche sie mit der Fahrzeit, die Frau Lunzer mit dem Pkw benötigt.

Abbildung 49: Fahrplanauskunft

Bei der Abbildung 50¹¹⁵ handelt es sich um einen Stadtplan von Wien. Man betrachte nur die Aufgabenstellung genauer und nicht den Stadtplan. Bei dem Stadtplan ist leider anzuführen, dass die Maßstabsleiste nicht vorhanden ist. Die Aufgabenstellung befasst sich mit der Gestaltung der Legende. Hierbei müssen die Schülerinnen und Schüler im Plan anhand des Suchgitters die richtige Farbe erraten und in der Legende darstellen. Erforderliche Kenntnisse sind, dass die Schülerinnen und Schüler sich im Suchgitter zurechtfinden und das Verstehen wozu eine Legende vorhanden ist.

¹¹⁵ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 17



Abbildung 50: Stadtplan Wien

Alles in allem ist das Buch von der Sicht des Lehrplans sehr gut aufbereitet und hat eine gute Strukturierung bei dem Aufbau der Textinformationen auf der jeweiligen Seite. Grundsätzlich sind die verwendeten Karten sehr gut dargestellt. Aus geographischer und mathematischer Sicht muss man sagen, dass vereinzelt die Maßstabsleiste oder eine Legende nicht vorhanden ist. Die Abbildung 50 zeigt wie schon erwähnt einen Stadtplan. Dieser ist optimal dargestellt und enthält auch viele Informationen. Das Problem an diesem Stadtplan ist, dass die Maßstabsleiste oder jegliche Informationen zu dem Maßstab fehlen, somit können zum Beispiel die Schülerinnen und Schüler eine Entfernung zwischen zwei Punkten nicht berechnen, abgesehen davon ob es in der Aufgabe enthalten ist oder nicht.

Die Abbildung 51¹¹⁶ zeigt eine Straßenkarte aus dem Burgenland. Die Karte ist im Grunde genommen dargestellt wie eine Karte in einem Autoatlas oder im Atlas selbst. Ein negativer Punkt ist wieder die Maßstabsleiste. Die Schülerinnen und Schüler können die Entfernung zwischen zwei Punkten nicht abschätzen. Des Weiteren ist die fehlende Legende ein Minuspunkt. Schülerinnen und Schüler tun sich schwer beim Ablesen einer Karte und

¹¹⁶ Abbildung aus: GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011), S. 15

können schwer zuordnen wofür welche Striche und Farben stehen. Somit kann man bei dieser Karte schwer definieren was eine Autobahn, Schnellstraße oder Bundesstraße ist.



Abb. 15.1: Straßenkarte des Seewinkels

Abbildung 51: Straßenkarte Burgenland

5.5.2 Mehrfach Geografie 2

Dieses Schulbuch wird in zwei Teile aufgeteilt (siehe Kapitel 5.4.6). Der Aufbau sieht wie folgt aus: auf einer Seite befinden sich mittig die Textinformationen sowie graphische Abbildungen, auf der linken/rechten Seite werden schwierige Wörter erklärt und am Ende jeder Hauptüberschrift gibt es verschiedenen Aufgaben um das Wissen zu testen. Der Aufbau des Buches ist gut gelungen, es enthält alle Themen des Lehrplans aus Geographie und Wirtschaftskunde. Zu den Aufgaben im Buch kann man sagen, dass der erste Teil eher der Theorie zuzuordnen ist und der Teil 2 dagegen die Aufgaben vertritt. Natürlich sind im Teil 1 einige Aufgaben zur Auflockerung enthalten.

Die Abbildung 52¹¹⁷ zeigt eine Karte auf der die 15 einwohnerreichsten Megastädte abgebildet sind. Diese Karte enthält eine Maßstabsleiste und eine Legende. Die Abbildung 52 steht repräsentativ für alle Karten im Schulbuch. An dieser Karte ist zu erwähnen, dass auch der Äquator und die Wendekreise eingezeichnet sind. Der mathematische Hintergrund bei Karten basiert auf dem maßstäblichen Zeichnen und Rechnen.

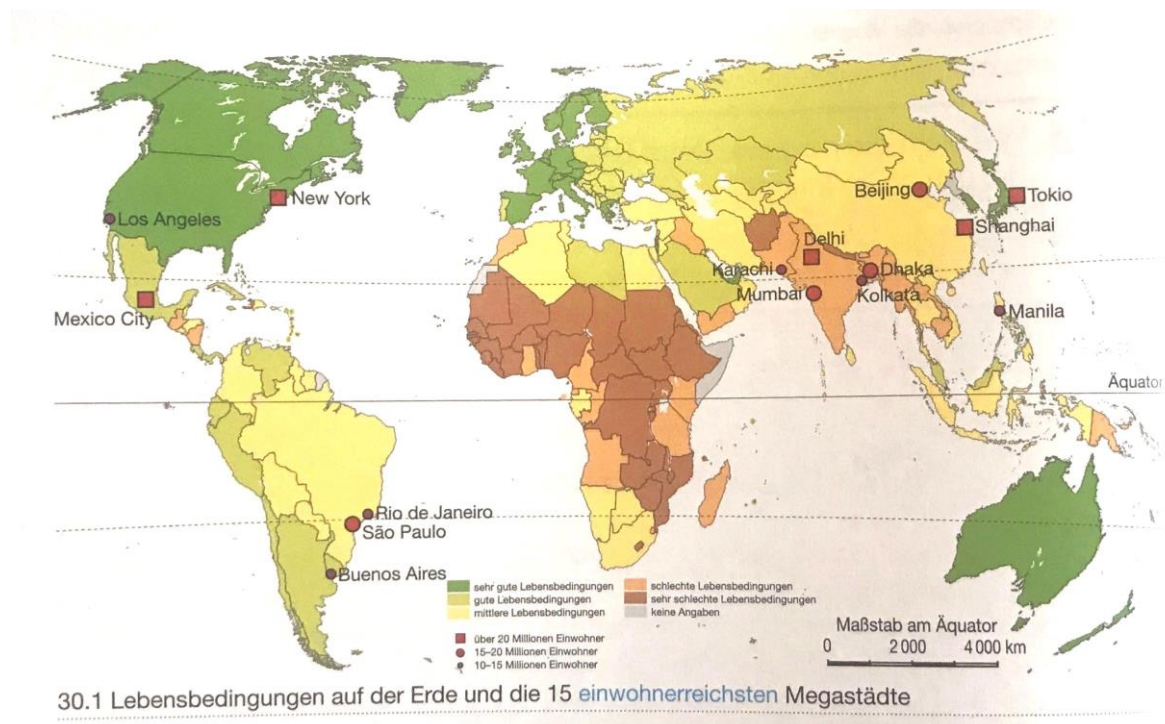


Abbildung 52: Lebensbedingungen auf der Erde

¹¹⁷ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S 30

Nun einige Punkte zu den Diagrammen. In der Abbildung 54¹¹⁸ sieht man den Vergleich von Stundenlöhnen zwischen Österreich und China. Das Diagramm verfügt über alle notwendigen Informationen. Die xy-Achse ist mit dem Wert, also in unserem Beispiel Euro beschriftet. Die zweite Abbildung 53¹¹⁹ zeigt drei verschiedene Arten von Diagrammen. Das oberste Diagramm ist ein Kreisdiagramm und enthält Informationen über die LKW-Fahrten über Alpenzugänge in Millionen. Das zweite Diagramm ist ein Balkendiagramm und befasst sich mit der am stärksten befahrenen Alpenübergänge, auch in Millionen angegeben. Das letzte Diagramm ist ein Säulendiagramm und gibt Informationen darüber wie viel Prozent der Güter auf Schienen transportiert werden. Alle Diagramme stehen stellvertretend für alle Diagramme in diesem Schulbuch. Die Beschriftungen sind bei jedem Diagramm vorhanden und ein problemloses Arbeiten ist damit gegeben. Das mathematische Thema dazu ist Tabellen und graphische Darstellungen.

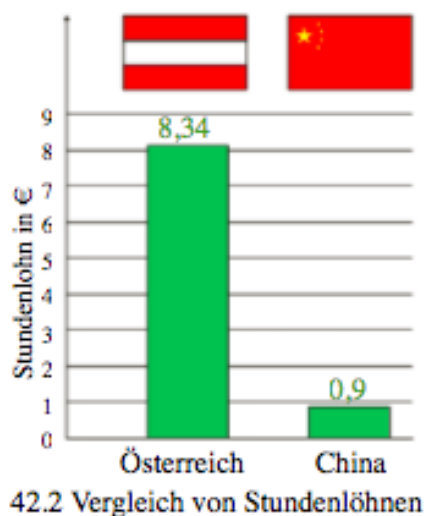


Abbildung 54: Säulendiagramm - Vergleich von Stundenlohn

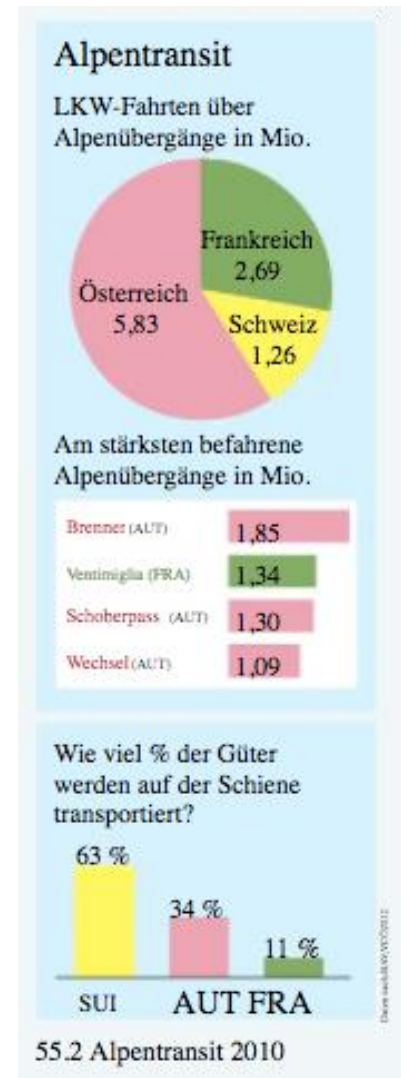


Abbildung 53: Diagrammarten

¹¹⁸ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S 42

¹¹⁹ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S 55

Da diese Buchreihe wie vorhin schon erwähnt in zwei Teile geteilt wird, befinden sich dementsprechend weniger Aufgaben im Teil 1. Die Abbildung 55¹²⁰ zeigt ein Rechenbeispiel. Die Schülerinnen und Schüler müssen berechnen wie viel Lohn ein Arbeiter in der Produktion erhält und wie viel dem Einzelhandel übrig bleibt. Bei Beispielen dieser Art sieht man sehr gut, dass Geographie und Wirtschaftskunde ohne Mathematik nicht möglich ist.

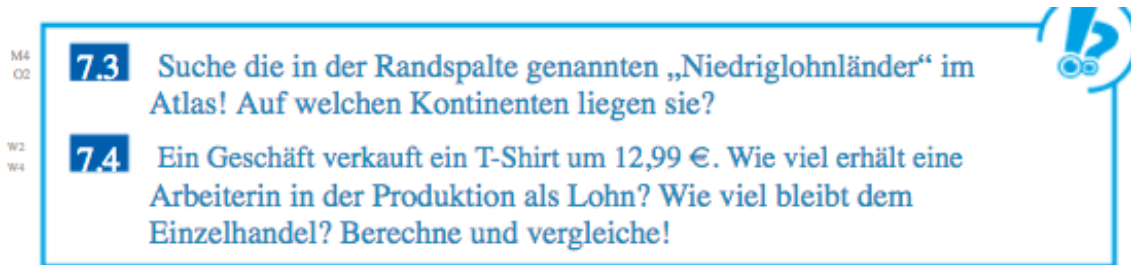


Abbildung 55: Aufgabe - Berechnung Lohn

Auch die Abbildung 56¹²¹ zeigt ein Rechenbeispiel. Auf der Seite auf der die Aufgabe abgebildet ist befindet sich davor ein Informationstext. Dieser Text enthält alle Informationen um das Beispiel zu berechnen.



Abbildung 56: Aufgabe - Berechnung Geschwindigkeit

Summa summarum ist zu sagen, dass dieses Buch aus der Sicht der Karten, Abbildungen, Diagrammen und Aufgaben den mathematischen und geographischen Anforderungen entsprechen. Festzustellen ist, dass jede abgebildete Karte mit einer Maßstabsleiste und einer Legende versehen ist, Diagramme erfüllen alle Beschriftungsmerkmale und die Aufgaben sind klar und genau definiert. Im Allgemeinen ist es ein sehr gutes Geographie und Wirtschaftskunde Buch mit einem guten Grad an mathematischen Inhalten.

¹²⁰ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S 42

¹²¹ Abbildung aus: GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013), S 57

5.5.3 Unterwegs 2

Dieses Buch ist laut quantitativer Analyse an dritter Stelle der acht Schulbücher. Das Buch *Unterwegs 2* ist so aufgebaut, dass jedes Kapitel eine bestimmte Farbe zugeteilt hat. Ein Kapitel erstreckt sich über zwei gegenüberliegende Seiten. Bilder, Karten und Zeichnungen dienen als Hilfe zu den Informationstexten. Die Aufgaben befinden sich immer auf einer Seite links unten. Der Aufbau ist gut gelungen. Die Abbildung 57¹²² zeigt die Ballungsräume in armen und reichen Staaten der Welt. Diese Karte erfüllt alle Anforderungen und steht stellvertretend für jede Karte im Buch. Die Karte hat eine Maßstabsleiste und verfügt über eine Legende. Die Kreise in der Karte (Nummerierung) ist für die Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe. Bei Stadtplänen oder anderen Plänen ist die Legende sehr ausführlich dargestellt.

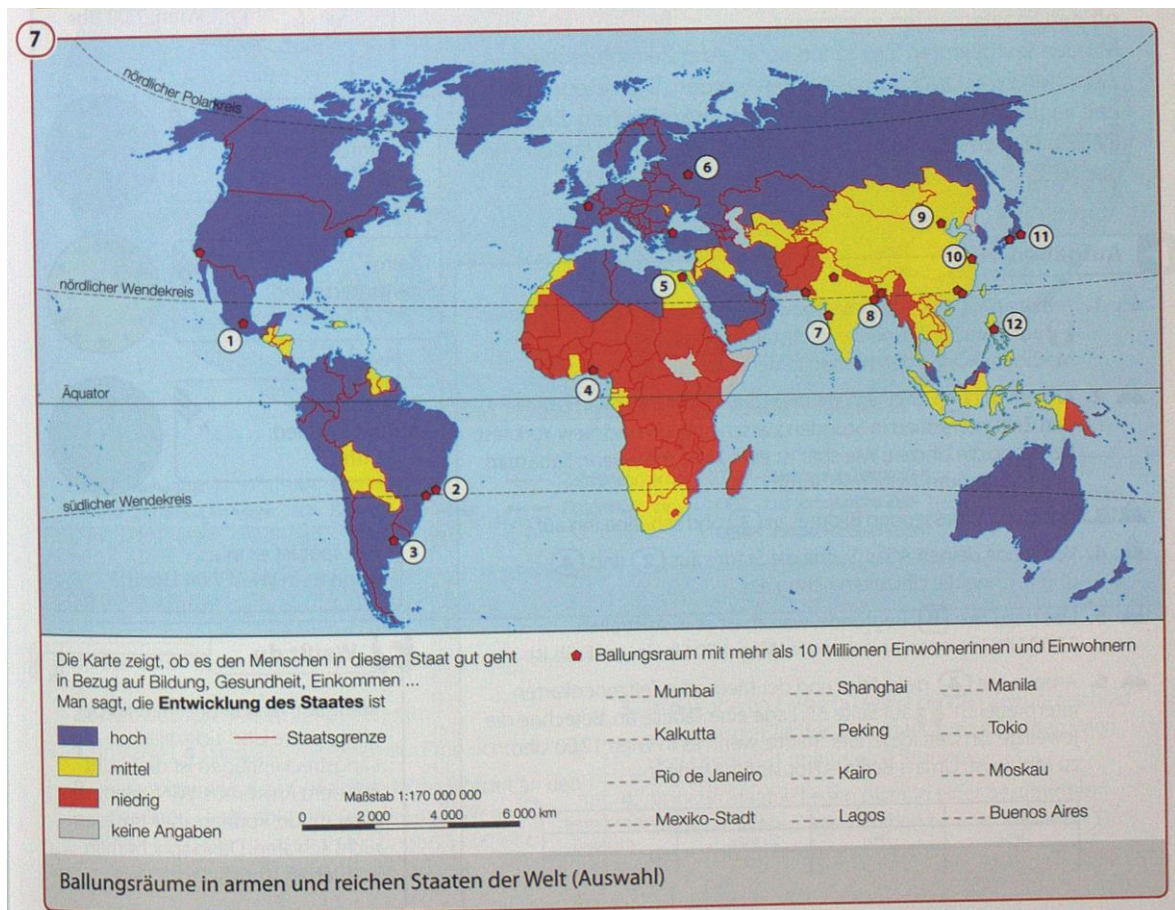


Abbildung 57: Weltkarte

¹²²Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2014), S 33

Zu den Diagrammen ist zu sagen, dass sehr wenige in dem Schulbuch abgebildet sind. Jedoch erfüllen die abgebildeten Diagramme alle mathematischen und geographischen Anforderungen. Die Abbildung 58¹²³ zeigt ein Klimadiagramm von Kairo. Die Achsenbeschriftung ist gegeben und man kann das Diagramm schön ablesen. Die Abbildung 59¹²⁴ zeigt wiederum ein Säulendiagramm über den Anteil der Beschäftigten in den Wirtschaftssektoren in Österreich. Diese Art von Diagramm ist etwas komplizierter abzulesen, da in einer Säule drei Informationen enthalten sind. Das mathematische Thema hierzu lautet Tabellen und graphische Darstellungen.

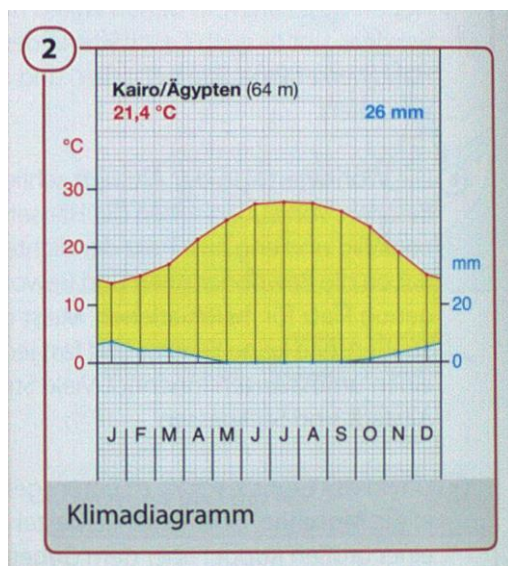


Abbildung 58: Klimadiagramm Kairo

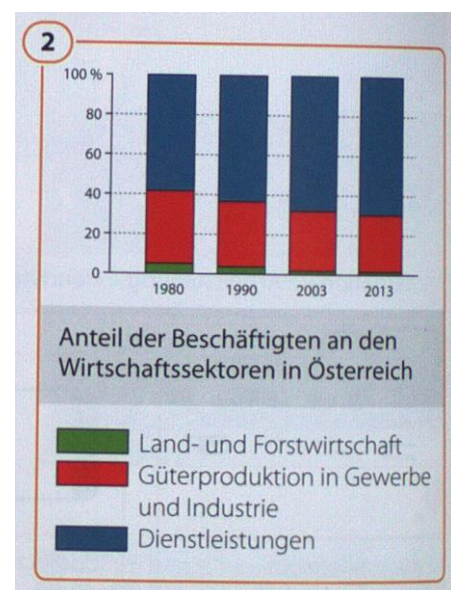


Abbildung 59: Säulendiagramm - Beschäftigungen im Wirtschaftssektor

¹²³ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2014), S 26

¹²⁴ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2014), S 72

Die Abbildung 60¹²⁵ zeigt ein rechnerisches Beispiel. Es ist eine Strecke vorgegeben (von Landeck nach Döbrich). Die Schülerinnen und Schüler müssen nun die Kosten und die Dauer der Hinfahrt mit dem Auto und mit der Bahn berechnen. Hierbei ist zu beachten, dass die Dauer ohne Pause berechnet werden soll. Dieses Beispiel veranschaulicht, dass Geographie auf die Mathematik angewiesen ist. Berechnungen sind ohne mathematisches Hintergrundwissen nicht möglich.

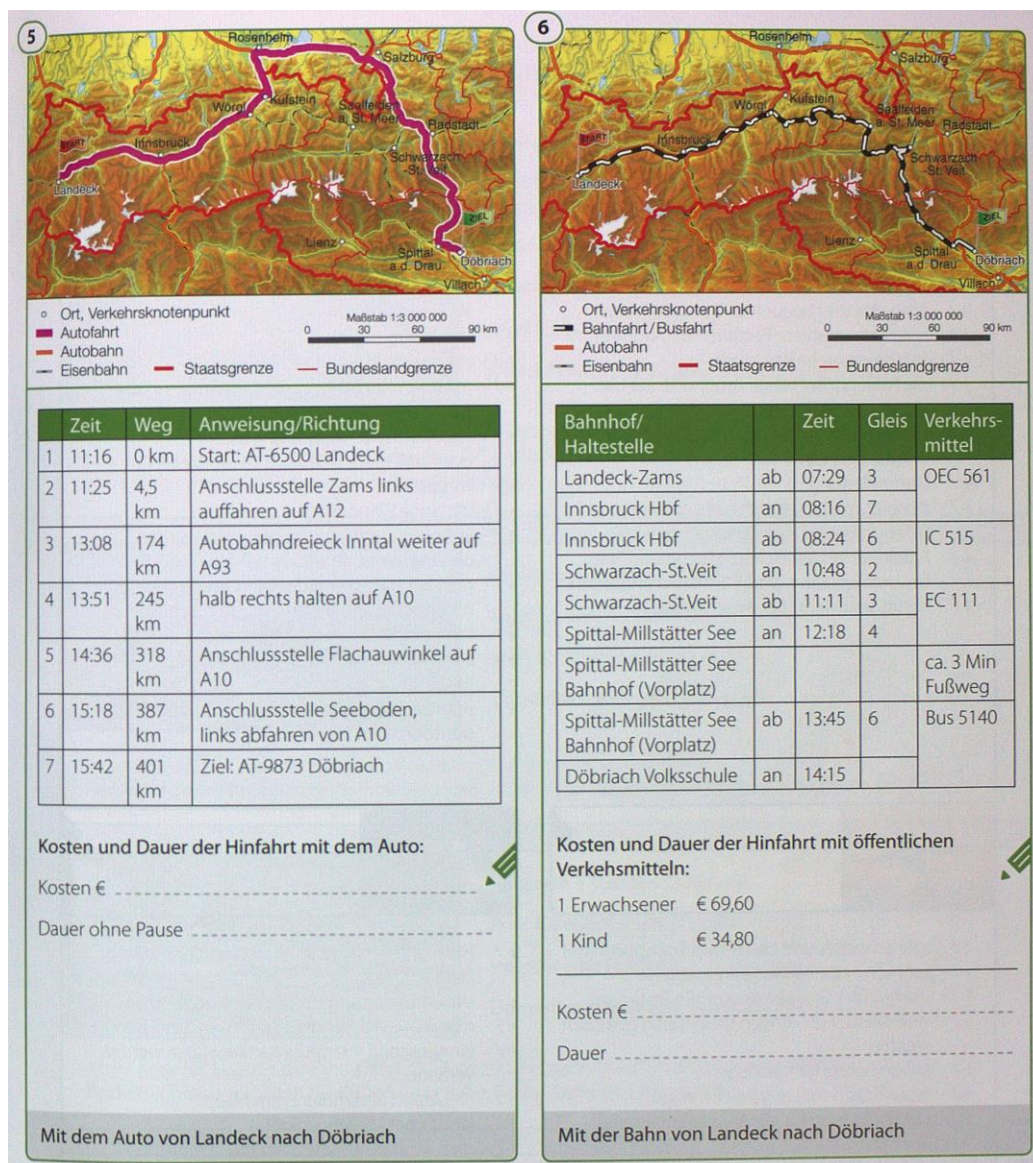


Abbildung 60: Berechnung der Fahrtkosten

¹²⁵ Abbildung aus: FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2014), S 87

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das Buch klar aufgebaut ist und es unterstützt die Schülerinnen und Schüler beim selbständigen Arbeiten. Das Erreichen der Lernziele in einem handlungsorientierten und modernen Unterricht ist damit gegeben. Dieses Buch verdeutlicht, dass es viele Bereiche gibt, in denen Mathematik ein Grundbaustein ist.

5.5.4 *Geografie für Alle 2*

Dieses Schulbuch lag bei der quantitativen Analyse hinsichtlich des mathematischen Hintergrundwissens an letzter Stelle. Es werden nun einige Beispiele angeführt um zu sehen, wie Karten, Diagramme und Aufgaben nicht dargestellt werden sollten. Der Aufbau des Schulbuchs ist im Vergleich zu den Abbildungen optimal gelungen. Schwierig zu lösende Aufgaben werden mit einer Farbe gekennzeichnet. Des Weiteren sind wichtige Begriffe in dicker Schrift angeführt und die Aufgaben befinden sich am seitlichen Rand. Man sieht, dass die einzelnen Schulbücher stark untereinander differenzieren. Bei den Karten ist keine Maßstabsleiste sowie Legende angeführt. Eine Legende ist nicht zwingend notwendig jedoch ist eine Maßstabsleiste von großer Bedeutung denn auch im Atlas ist jede Karte damit versehen. Die Abbildung 61¹²⁶ und Abbildung 62¹²⁷ zeigen jeweils eine der Karten unterschiedlicher Art aus diesem Buch. Leider muss gesagt werden, dass die beiden Karten stellvertretend für das gesamte Buch stehen. Die beiden Karten wären an sich sehr gut im Unterricht zu verwenden.



Abbildung 61: Weltkarte - Megacities

¹²⁶ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016), S 49

¹²⁷ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016), S 15



Abbildung 62: Stadtplan von Salzburg

Die im Buch verwendeten Diagramme sind in hohem Maße dargestellt. Im Vergleich zu dem Buch *Geografie für Alle 1* sieht man eine deutliche Verbesserung bei der Darstellung von Diagrammen. In der Abbildung 63¹²⁸ geht es um die Kinderarbeit. Eine Legende ist abgebildet und hilft somit bei dem Ablesen der Zahlen. Die Säulendiagramme sind in gut gewählten Farben dargestellt.



Abbildung 63: Säulendiagramm - Kinderarbeit

¹²⁸ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016), S 70

Ein weiteres Beispiel zeigt die Abbildung 64¹²⁹. Es handelt sich um ein Kreisdiagramm das sich mit dem Anteil der Beschäftigten nach den Wirtschaftssektoren in Österreich 2009 beschäftigt. Man kann die Zahlen sowie die Aufteilung des Kreisdiagrammes gut erkennen und somit ein Fazit daraus ziehen. Methodisch sinnvoller wäre aber ev. Eine Balken- oder Säulendiagrammdarstellung gewesen, wo die Schülerinnen und Schüler diese Werte selber auch deutlicher (ohne Zahlenangaben) herauslesen hätten müssen (oder ev aus einer Tabelle selber eintragen hätten können)

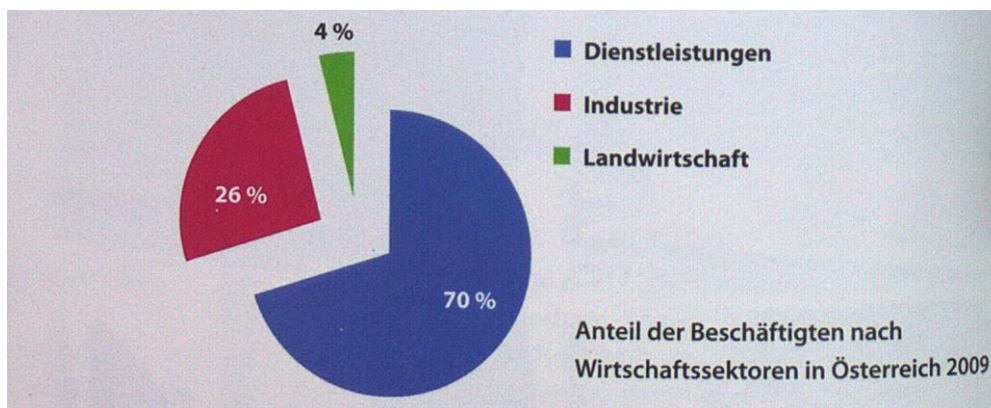


Abbildung 64: Kreisdiagramm – Wirtschaftssektoren

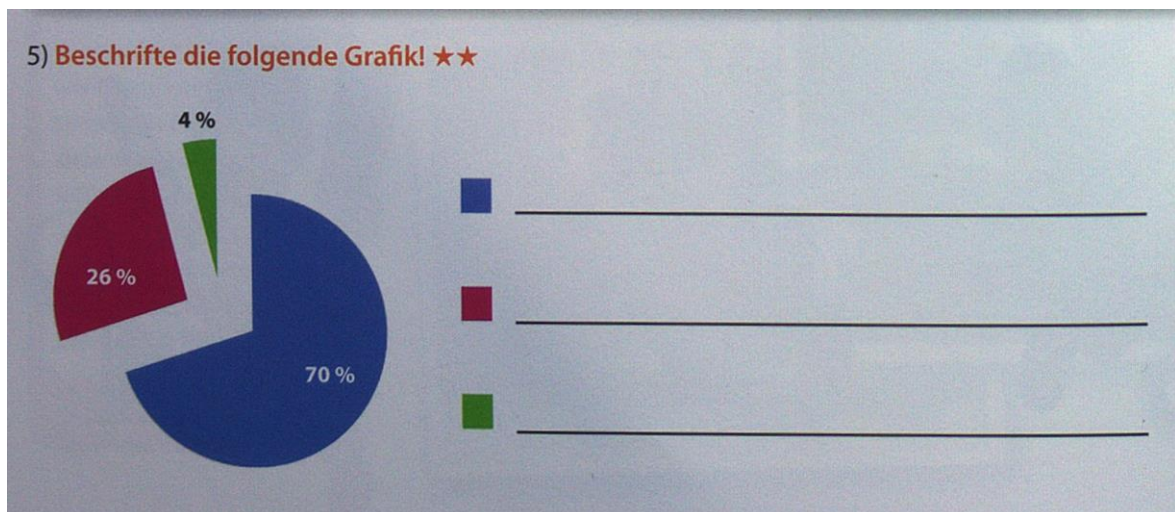


Abbildung 65: Aufgabe - Wirtschaftssektoren

¹²⁹ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016), S 78

Zur der Abbildung 65¹³⁰ gibt es eine dazugehörige Aufgabe. Die gezeigte Aufgabe hat nichts mit dem Ablesen zu tun, sondern die Schülerinnen und Schüler müssen die einzelnen Ecken dem richtigen Begriff zuordnen.

Bei der Abbildung 65 ist auch eine Aufgabe für die Schülerinnen und Schüler enthalten. Sie müssen das Diagramm lesen und zwei Fragen beantworten können. Die Antworten werden danach im Heft notiert.

Alles in allem ist dieses Schulbuch zwar graphisch um einiges besser als dieselbe Buchreihe der 1. Klasse, jedoch entspricht es nicht ganz den Erwartungen. Die Textinformationen sind einigermaßen klar gestaltet, jedoch sind die geographischen und mathematischen Abbildungen besonders die Karten vom kartographischen Standpunkt aus sehr schlecht gezeichnet. Verwunderlich ist, dass die Diagramme und die dazugehörigen Aufgaben nun auf viel besser dargestellt sind.

¹³⁰ Abbildung aus: HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016), S 80

6 ZUSAMMENFASSUNG DER QUALITATIVEN ERGEBNISSE

Das Übermitteln von Wissen und Kompetenzen liegt an der Lehrperson, da die Lehrperson entscheidende Impulse im Unterricht abgestimmt auf ihre Klasse setzt, um gute Ergebnisse zu erhalten. Das Schulbuch ist daher viel mehr als nur ein unterstützendes Medium im Unterricht. Jedes einzelne Schulbuch enthält heute darüberhinaus Methoden und Strategien, die die Lehrperson für die Lernprozesse unterstützend heranziehen kann. Gerade bei fächerübergreifenden Ansätzen und Kompetenzen (wie hier aus Mathematik) kann es als fächerübergreifende/r Lehrerin und Lehrer wichtige Hilfen bieten.

Die einzelnen Schulbücher unterscheiden sich in der Gestaltung sowie im Aufbau. Doch man stellt sich einige Fragen: Welches Schulbuch ist am besten geeignet für welche Unterrichtsmethode und Unterrichtstyp? Mit welchem kann ich den Schülerinnen und Schülern möglichst viele Inhalte vermitteln (Inhalte und differenzierte Hilfestellungen)? Wie kann ich als Lehrperson die Schülerinnen und Schüler motivieren falls sie mit dem gewählten Buch nicht arbeiten können? Die letzten Jahre zeigen einen starken kulturellen Wandel, die Schulklassen sind viel „bunter“ (heterogener) geworden. Somit kann man auch nicht klar definieren was für Schülerinnen und Schüler einfach, beziehungsweise schwer ist. Für einige Schülerinnen und Schüler ist eine Karte einfach abzulesen aber für andere dagegen sehr schwierig. Hier liegt die methodische Differenzierung in der Hand der Lehrperson

Da der Atlas auch ein wichtiges Medium für den GW Unterricht ist, sollte man bei der Schulbuchauswahl Bücher wählen, die kartographisch und thematisch zu den Karten im Atlas passen. Somit kann man „schlechten“ Karten aus dem Weg gehen. Die Lehrperson kann in diesem Fall Maßnahmen setzen und den Schülerinnen und Schülern deutlich machen, dass die Karten in den Atlanten richtig dargestellt sind (etwa bei Projektionen).

Da die Querverbindung von Geographie und Wirtschaftskunde zu Mathematik ein großes Thema ist, sollte dies ebenso berücksichtigt werden. Die Vergleichsstudie zeigt, dass es einige Schulbücher gibt, welche mathematisch und geographisch nicht gut abgestimmt sind. Man sollte in Betracht ziehen, dass Querverbindungen hergestellt werden, im Sinne von fächerübergreifenden Verbindungen. Die gewählten Schulbuchreihen der 1. und 2. Klasse veranschaulichen, wie sehr Mathematik in Verbindung mit GW steht. Ohne mathematisches Hintergrundwissen ist es teilweise unmöglich die Abbildung, Diagramme und

Aufgaben zu verstehen. Es wird nicht nur das mathematische Verständnis gefordert, sondern im Mittelpunkt steht auch die rechnerische Kompetenz.

Bei den Analysen haben sich zwei Schulbuchgruppen herausgeschält, einerseits jene, Schulbücher die für mathematische Thematiken wenig Platz einräumen aber es gibt auch Schulbücher welche den notwendigen Raum anbieten. Die grundlegenden Regeln der Darstellung werden in einigen Büchern nicht eingehalten, stellvertretend hierfür steht die Abbildung (51) aus dem Schulbuch *Geografie für Alle 1*, die Achsenbeschriftung wurde überbewertet und einfach weggelassen.

In Anbetracht der Tatsache, dass auch die Interessen der Lehrperson berücksichtigt werden müssen, sollte die quantitative Analyse kritisch hinterfragt werden. Es entsteht das Problem, dass die GW Lehrpersonen ein „Lieblingsschulbuch“ haben, jedoch die fächerübergreifenden Inhalte verdrängt beziehungsweise ignoriert werden. Hierbei könnte zielführend sein, dass die Lehrperson aktiv fächerübergreifende Punkte im gewählten Schulbuch kritisch hinterfragt und abwägt bzw. sich um andere methodische Zugänge umsieht, um somit der Problematik etwa der mathematischen Überforderung in GW aus dem Weg zu gehen.

Im letzten Abschnitt möchte ich an einem mir wichtigem Mathematikzugang insbesondere der 1. Klasse (5.Schulstufe) einige Alternativen – methodisch und didaktisch noch anschneiden.

7 EINIGE DIDAKTISCHE ALTERNATIVEN

Der Lehrplan für GW sowie für Mathematik ist als „minimal Lehrplan“ mit seinen Zielen vorgegeben. Jedoch kann man didaktische Alternativen setzen. Die Inhalte und die methodische Differenzierung werden von der Lehrperson ausgewählt.

Eine Möglichkeit wäre, dass sich die Lehrpersonen – Mathematik und GW – austauschen beziehungsweise in weiterer Folge absprechen. Somit kann die GW-Lehrperson warten bis zum Beispiel die Thematik Maßstab in Mathematik behandelt wird. Zum Beispiel Kernbereiche der 1. und 2. Klasse methodisch und graphisch ändern und in der 3. und 4. Klasse Diagramme, Raumlage und die EU näher beleuchten. Das Abwarten einer Thematik erspart der Lehrperson in GW einiges an Zeit und für die Schülerinnen und Schüler ist es ein Vorteil, da sie dann mit einem Vorwissen in den GW Unterricht kommen. Da Mathematik ein Hauptfach ist wäre es von Nutzen für beide Fächer, wenn man der Mathematik Lehrperson den Vorrang lässt. Somit bringen die Schülerinnen und Schüler das notwendige Fachwissen und die nötige Kompetenz in den Geographieunterricht mit. Falls der Fall eintritt, dass die Geographie Lehrperson auf Mathematik nicht warten möchte, ist es auch möglich, dass die Thematik mithilfe von mathematischen Ausschnitten in Geographie durchgearbeitet wird.¹³¹

Eine weitere Möglichkeit um der Problematik der vorausgesetzten Mathematikkenntnisse aus dem Weg zu gehen wäre ein zeitweise eingeschobener fächerübergreifender Projektunterricht. Der Begriff des Maßstabes kommt auch in anderen Unterrichtsfächern, wie zum Beispiel Biologie, in der 1. und 2. Klasse, zur Anwendung. Wiederum muss bei dieser Thematik der Grundbaustein von der Mathematik Lehrperson gelegt werden, somit können danach andere Fachthemen darauf aufgebaut werden. Diese Unterrichtsform ist sehr zu begrüßen, da die Schülerinnen und Schüler die Vielfalt eines Themengebietes oder einer Thematik näher gebracht bekommen und sie gehen motivierter an die Sache heran. Eine Vielzahl der Lernziele sowie Lerninhalte des Lehrplanes werden durch einen Projektunterricht abgedeckt.¹³²

¹³¹ Vgl. STEYRER, S. (2016), S 19ff

¹³² Vgl. SITTE, W. und H. WOHLSCHLÄGL, Hrsg. (2001), S. 360.

Laut RINSCHÉDE müssen wir das einfache, lineare Denken lösen und vernetzendes Denken heranziehen. Da die Welt aus mehreren komplexen, vernetzten Systemen besteht und diese in einer Wechselwirkung zueinander stehen. Vernetzendes Denken wird in fast allen Lehrplänen gefordert und ist dazu da, dass das Schubladenlernen sukzessive vermindert wird. Das wiederum heißt, dass auch die Lehrerinnen und Lehrer auf die neue Denkweise zusteuern müssen, denn das Lehren von Lehrstoff hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Wie RINSCHÉDE erwähnt hat, liegt das große Augenmerk an dem vernetzen Denken, was in der Schule bzw. im Unterricht optimal verwirklicht werden kann. Jedoch benötigt auch dies wieder enorm viel Zeit, denn es müssen „Gleichheiten“ der Fächer betrachtet werden um eine optimale Kombination herstellen zu können.¹³³

7.1 Einige fachdidaktischen Fragen

Der Lehrplan enthält grobe Themen, welche in einem Schuljahr durchgearbeitet werden müssen. Jedoch stellt sich nun eine fachdidaktische Frage: Ist es sinnvoll, dass das Klimadiagramm wie in Abbildung 35 und wie sie in den meisten angebotenen Schulbüchern präsentiert werden, in der ersten Klasse (5. Schulstufe) so genutzt wird?

Das Aufzeigen der „Vielfalt des Lebens und Wirtschaftens“ stehen im Mittelpunkt des GW Unterrichts der 1. Klasse. Bei dieser Grundthematik wird darauf geachtet welche Einflüsse auf das Leben und Wirtschaften einwirken. Diese sind physiogeographische und sozialgeographische! Die heute sehr oft übliche simple Gliederung des Jahresstoffes nach Klimazonen wäre hier zu wenig.¹³⁴ Dabei soll erkannt werden, dass unterschiedliche Milieus auf der Erde auch unterschiedliche Temperaturen aufweisen, die das Leben der Menschen beeinflussen. Aber eben nicht die einzigen (wichtigsten) Faktoren sind.

Dazu sind mehrere Fragen aufzuwerfen, auf die mathematische Problematik traditioneller Klimadiagrammdarstellung mit xy-Achsen wurde schon hingewiesen, ebenso das erste Klasse Schülerinnen und Schüler keine Vorstellung von negativen Zahlen haben.

Im Vergleich zu den Darstellungen in verschiedenen Schulbüchern (Vergleiche Abbildung 22, 31, 37, 43, 42, 58) erscheint es methodisch sinnvoller die mangelnden Erkenntnisse einer xy-Diagrammdarstellung durch Thermometer und Messgläser aufzulösen. Bei der

¹³³ Vgl. RINSCHÉDE, G. (2007), S 195ff

¹³⁴ Vgl. SITTE, CH. (2014), S. 56

Thermometerdarstellung entgeht man auch dem Problem der Nichtkenntnis des Begriffes negative Zahlen, weil dass eine durchaus Schülerinnen und Schüler gerechte zugangsweise ist (siehe dazu die aus Abbildung 31 herausgeschnittene Detaildarstellung – Durchblick 1)

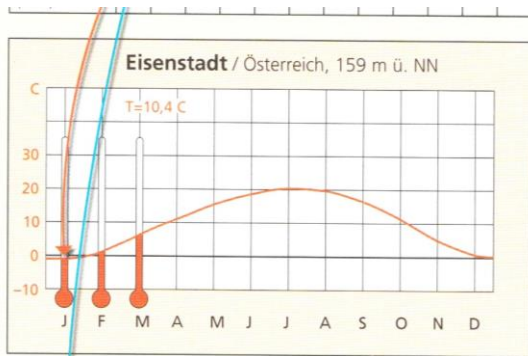


Abbildung 66: Temperatur Eisenstadt

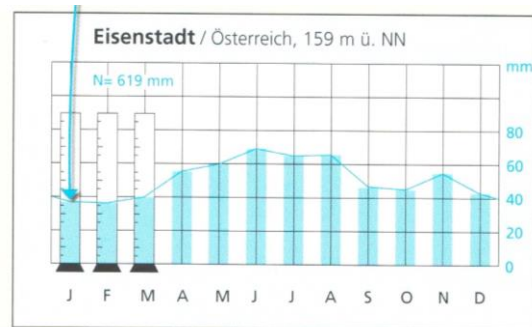


Abbildung 67: Niederschlag Eisenstadt

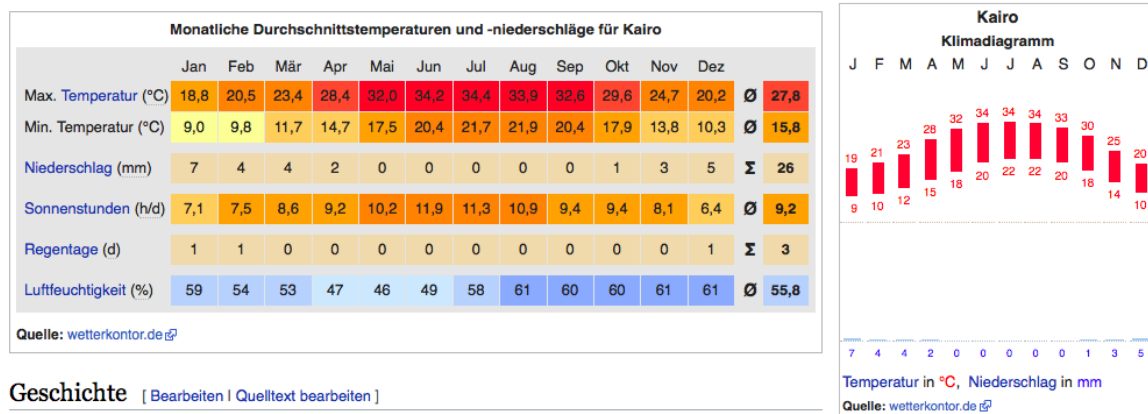
Neben dem formalen Aspekt sollte sich die Lehrkraft aber auch einen fachdidaktischen vor den Augen halten: bei der Durchsicht der in praktisch allen Schulbüchern folgenden Themengebieten /Fallbeispielen genügte es für die nötige Grunderkenntnis, ein Thermometer für den Jänner Wert und eines für den Juli Wert anzuführen! Bei den meisten Niederschlagsdarstellungen genügte ein Messglas mit dem Jahresniederschlag. In wenigen Fällen wie beispielsweise bei der Darstellung des Monsuns kann so eines ergänzt werden durch die zwölf Messgläser wie oben. Diese Anmerkung zeigt, dass das Ziel des Lehrplans auch durch weitaus einfachere Darstellungsmöglichkeiten erreicht werden kann. Anmerkung: In einer dritten und vierten Klasse stellt vom mathematischen Standpunkt her die xy-Darstellung kein Problem mehr dar. Methodisch kann man da die Bücher ergänzen, wenn man auf einer Österreich bzw. Europakarte diese Diagramme in einer Raumlage montiert und Klima aus einem gezielten Vergleich dieser Darstellungen erarbeiten. Auf jedenfall wäre aber für die Schülerinnen und Schüler immer der Vergleich so einer Klimadarstellung mit seiner Heimatgegend heranzuziehen.¹³⁵

Jedoch ist zusätzlich zu bedenken, dass dafür die Mittelwerttemperatur nicht unbedingt hilfreich ist. Der Mittelwert sagt nun aus, welche Temperatur durchschnittlich herrscht. Für die Schülerinnen und Schüler jedoch ist oft viel einsichtiger, die Mindesttemperatur von ein bis zwei Monaten zu erfahren. Fachdidaktisch gesehen reicht es vollkommen aus, wenn in der 1. Klasse (5. Schulstufe) die höchst und niedrigste Temperaturen für die Mo-

¹³⁵ Vergleichsweise hier: www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm

nate von Jänner und Juli angegeben wird. Diese erscheinen lebensweltlicher als Zugang, weil sie etwa einen Touristen bei der Reise in eine bestimmte Gegend für sein Kleidungsverhalten wesentlicher erscheinen als ein (errechneter) Mittelwert. Es kann so auch gut erkannt werden, dass es sich viel stärker darum dreht den Schülerinnen und Schülern klar zu machen, dass es Orte gibt, welche ein komplett unterschiedliches Klima im Vergleich zu z.B. Wien haben. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen können, bei welcher Destination welche Kleidung zu berücksichtigen wäre.

Bei der Abbildung 68 ist nun eine Klimatable mit den monatlichen Durchschnittstemperaturen sowie ein vereinfachtes Klimadiagramm von Kairo ersichtlich. Betrachtet wird nun die max. Jänner Temperatur mit 18,8 °C und die max. Juli Temperatur mit 34,4 °C. Es kann nun gut erkannt werden, dass die Temperatur zwischen Jänner und Juli stetig ansteigt. Das vereinfachte Klimadiagramm nehmen wir nur für den Niederschlag zur Hilfe, es kann erkannt werden, dass in Kairo das gesamte Jahr über wenig Niederschlag gegeben ist.



Geschichte [Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

Abbildung 68: Klimatable Kairo¹³⁶

Im Vergleich zu Kairo wird Wien herangezogen (Abbildung 69). Es ist dieselbe Klimatable mit den monatlichen Durchschnittstemperaturen. Bei Wien werden auch die max. Temperaturen von Jänner mit 3,5 °C und von Juli mit 26,2 °C betrachtet. Bei Wien kann auch gut erkannt werden dass die Temperatur leicht ansteigt bis Juli. Im Vergleich zu dem Niederschlag in Kairo kann erkannt werden, dass es in Wien viel mehr Niederschlag im Jahr gibt als in Kairo.

¹³⁶ Abbildung aus: Wetterkontor (o.J)

Klimatabellen Wien

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Max. Temperatur °C	3.5	6.2	10.5	15.9	21.2	24.1	26.2	26.1	20.2	14.5	8	3.3
Ø Temperatur °C	1	2.9	2.9	6.5	16.1	19.1	21.1	20.9	15.9	10.9	5.5	1.2
Min. Temperatur °C	-1.6	-0.5	2.5	6.3	10.9	14.1	16	15.7	11.6	7.2	3	-1
Regentage	16	14	17	16	15	17	17	15	14	15	18	18
Niederschlag (mm)	35	40	56	48	68	70	73	73	66	41	51	46
Sonnenstunden (h/d)	2	2	4	6	6	6	7	8	6	4	3	2
Luftfeuchtigkeit (%)	89	87	76	71	74	76	69	67	71	78	84	87

Abbildung 69: Klimatable Wien¹³⁷

Es ist interessant, dass Klimadarstellungen bei Reiseveranstaltern dieses fast immer anwenden. Die folgende Tabelle lässt sich ganz leicht mit zwei Thermometerdarstellungen graphisch umsetzen.

Klimatable Kairo												
Die Beste Reisezeit für die Kairo ist von Oktober bis April. Während des Hochsommers wird es sehr heiß mit Spitzen über 40°C und im Mai und Juni muss man mit Sandstürmen aus dem Süden rechnen.												
Klima Kairo	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Sonnenstunden	8	9	10	11	12	13	13	12	11	10	9	8
Max. Temperaturen	19	21	25	29	33	35	36	34	33	29	26	21
Min. Temperaturen	8	9	11	14	18	20	21	21	20	17	14	9

Abbildung 70: Klimatable Kairo¹³⁸

Klimatable Punta Arenas (Feuerland)												
Klima Punta Arenas	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Max. Temperaturen	14	14	12	10	7	5	4	6	7	10	12	14
Min. Temperaturen	7	7	6	4	2	0	0	1	2	3	5	6
Sonnenstunden	6	4	5	4	3	3	3	4	5	6	7	6
Regentage	7	6	7	8	8	8	6	7	7	6	6	7
Wassertemperatur Pazifik	8	9	8	8	8	6	5	6	7	7	7	8

Abbildung 71: Klimatable Punta Arenas- Südhalbkugel!¹³⁹

¹³⁷ Abbildung aus: Klimatable (o.J.)

¹³⁸ Abbildung aus: Online-Reiseführer: <http://www.online-reisefuehrer.com/afrika/aegypten/klimatable-reisezeit.htm>

¹³⁹ Abbildung aus: Online Reiseführer: <http://www.online-reisefuehrer.com/suedamerika/chile/klimatable-reisezeit.htm>

Der Vergleich der Klimatabellen zeigt, wie einfach man Schülerinnen und Schülern einen gefühlten Temperaturunterschied erklären kann. Den Schülerinnen und Schülern muss davor verdeutlicht werden, dass Wien (immer als Vergleichswert) und z.B. Kairo in einer unterschiedlichen Klimazone liegen.

Hingewiesen soll aber werden, dass eine mathematische Diagramm oder Tabellendarstellung alleine zu wenig ist. Klimatische Gegebenheiten sollen daher zwecks ihrer Anschaulichkeit Schülerinnen und Schülern immer im Zusammenhang mit Bildern auch vermittelt werden. Das berücksichtigen auch unsere Schulatlanten wenn sie etwa die Troll-Paffen-Klimakarte mit Vegetationskarten (und Fotos) kombinieren.

Fachdidaktisch abgeleitet vom Hauptziel der 1. Klasse GW, wäre aber darauf zu dringen, Schülerinnen und Schülern nicht indirekt zu vermitteln, dass alleine das Klima die Lebens- und Wirtschaftsweise bestimmt! Gerade im (bei manchen Schulbüchern weggelassenem letzten LP-Thema) wären hier auch andere wichtige sozioökonomische Faktoren miteinzubeziehen!

8 ZUSAMMENFASSUNG DER ARBEIT UND AUSBLICK

Nach der Entwicklung des Lehrplans und seiner Zielvorstellungen befasste ich mich mit einem Vergleich der Inhalte des mathematischen und geographischen Lehrplans. Dabei habe ich die Vorgaben der beiden Unterrichtsfächer näher durchleuchtet. Für mich war es auch sehr wichtig die Vorgaben aus der VS herauszufinden, sodass man als Geographielehrperson auch weiß was die Schülerinnen und Schüler in der VS schon gelernt haben. Betrachtet man die Mathematik und die GW denkt man sich vielleicht fürs Erste, dass diese beiden Fächer überhaupt nichts miteinander zu tun haben. Die Bedeutung beziehungsweise der Einfluss von M in GW wurde in dieser Arbeit anhand einer Tabelle gegenübergestellt und auch Lehrkräfte die nicht Mathematik neben GW Unterrichten können gut erkennen, dass viele geographische Inhalte die Mathematik benötigen. Sie sollten aber auch im Hinterkopf behalten, dass die uns landläufig bekannten mathematischen Fähigkeiten bei Kindern in der 5. und 6. Schulstufe erst aufgebaut werden müssen bzw. manche noch gar nicht vorhanden sind. Das sollte sie anregen über einfachere Methoden nachzudenken mit denen ich die Ziele des GW Lehrplans aber dennoch erreichen kann.

Bevor ich die quantitative und qualitative Analyse durchgeführt habe, wurde das Schulbuch kurz beschrieben. Man darf nicht vergessen, dass es eines der wichtigsten Medien im Unterricht ist deshalb wurde die genaue Funktion eines Schulbuches von mir dargestellt. Abkürzungen sowie verwendete Formeln für meine Analysetabelle wurden nach der Erläuterung zum Schulbuch geklärt.

Die quantitative Analyse hatte den Zweck, die ausgewählten Schulbücher (1. und 2. Klasse) grob in ihren unterschieden darzustellen. Wert legte ich auf die mathematischen Abbildungen, Begriffe, Diagramme und auf die prozentuelle Seitenanzahl auf denen sich mathematische Inhalte befinden.

Bei der qualitativen Analyse nahm ich jeweils die drei Schulbücher heran, die mir von den methodischen Beispielen die zielführendsten und am wenigsten zielführendsten Beispiele präsentierten. Ich versuchte nun zu verdeutlichen, dass es hier sehr unterschiedliche methodische Zugänge gibt, die es Wert sind als Lehrkraft anzusehen sind.

Der Schluss der qualitativen und quantitativen Analyse bildet mein Ergebnis sowie weitere didaktische Alternativen. Diese Arbeit soll auch dazu anregen Kolleginnen und Kollegen Information zu geben, welche mathematischen Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler an die ersten zwei Sekundarstufenjahre gestellt werden können, dass es hier unterschiedliche methodische Variationen gibt. Herausgestrichen soll aber werden, dass die GW Lehrkraft letztlich auch die fachdidaktische Frage nachdem in diesem Thema verwirklichten Ziel sich zu stellen hat (siehe dazu meine Anmerkungen am Schluss zu den Klimadiagrammen).

Mein Fazit ist nun, dass man als Lehrperson nicht nur ein Schulbuch zur Hand ziehen sollte das einem beim ersten durchblättern gefällt, sondern sehr auf den Inhalt und Methodenvielfalt achten muss. Positiv wäre, wenn sich die Lehrpersonen der Fächer Mathematik und Geographie & Wirtschaftskunde absprechen, um einen optimalen fächerübergreifenden Unterricht durzuführen.

9 LITERATURVERZEICHNIS

9.1 Fachdidaktische Literatur

ANTONI, Werner, SITTE, Wolfgang (1985) (Hrsg.): *Lehrplanservice-Geographie und Wirtschaftskunde (HS & AHS)*. Kommentarheft 1. Wien: Österreichischer Bundesverlag Online auf: http://www.eduhi.at/dl/Lehrplan85_Geographie_und_Wirtschaftskunde_Kommentar.pdf (Abgerufen am 10. September 2017)

ATSCHKO G. (1995-2000): *Dokumentation LP Entwicklung 2000*. In *GW Unterricht Heft 58* – 1995 bis 77 (2000). Davon online Dokumentation: http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/FD/LEHRPLAN_2000_SI/LP_2000_GW_Doku.htm

BECKER, A. (1932): *Methodik des Geographischen Unterrichtes*. Wien: Verlag Denicke

BEER, R., CHELLY, A., ILLIAS, P., JILKA, S., STEFFAN, C., VARELIJA, G. (2014). *Genial! Mathematik 1*. Wien: Bildungsverlag Lemberger

BIFIE (2012). *Bildungsstandards für Mathematik 8. Schulstufe*. https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist_m_sek1_kompetenzbereiche_m8_2013-03-28.pdf (Abgerufen am 26. September 2017)

BIFIE (2012). *Kompetenzmodelle und Bildungsstandards*. <https://www.bifie.at/kompetenzmodelle-und-bildungsstandards/> (Abgerufen am 26. September 2017)

BMUKK (06/2003) *Lehrplan der Volksschule, 7. Teil*. https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/VS7T_Mathematik_3996.pdf?61ec08 (Abgerufen am 12. September 2017)

BMUKK, (2012). *Bildungsstandards Österreich, Standardüberprüfung, Mathematik – 8. Schulstufe*. <https://www.bmb.gv.at/ministerium/vp/2012/20121211.html> (Abgerufen am 26. September 2017)

BMUKK, (2016). *Lehrpläne - Neue Mittelschule*. BGBl. II Nr. 113/2016 <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40181121/NOR40181121.pdf> (Abgerufen am 10. September 2017)

BMUKK (2017) *Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne - Neue Mittelschule*. & BGBl. II Nr. 111/2017 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/20007850/Lehrpläne%20-%20Neue%20Mittelschule%2c%20Fassung%20vom%2009.09.2017.pdf> (Abgerufen am 09.

September 2017)

- BÖCKLE, R., HITZ, H., KUSCHNIGG, W. u.a. (1990): *Horizonte 1*. Wien: Verlag Ed. Hölzel
- BOLLMANN, J. & KOCH, W. (Hrsg.): *Lexikon der Kartographie und Geomatik. Band 2*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2002
- BÜRGER, H., CEJNEK, E., FRÖHLICH, H. (1985): *Lehrplanservice HS: Mathematik - Kommentarheft 1*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Gesellschaft.
- GOETZ, K. (1996): Wirtschaftskunde und Schulgeographie. In: GW-Unterricht 62. S.23-32
- GOLLMANN, M. (2003): *Lebendige Mathematik 1 – Lehrerausgabe*. Wien: Verlag öbv
- HACKER, H. (Hrsg.) (1980): *Das Schulbuch. Funktion und Verwendung im Unterricht*. Bad Heilbrunn/Obb.
- HEATWOLE, Ch. (2017). *Geografie für Dummies*. Weinheim: WILEYVCH Verlag
- KLIMATABELLE (o.J.). *Klimatabelle Wien*. <https://www.klimatabelle.info/europa/wien> (Abgerufen am 05. Februar 2018)
- KÜTHITZ, Stefan (2011): *Wissenschaftlich formulieren – Tipps und Textbausteine für Studium und Schule*. Paderborn: Ferdinand Schöningh & Co. KG
- LEWISCH, I. (2010): *Mathematik 2 – Verstehen, Üben, Anwenden*. Linz: Veritas Verlag
- ONLINE-REISEFÜHRER (o.J): *Klimatabellen*. <http://www.online-reisefuehrer.com> (Abgerufen am 12.02.2018)
- RINSCHADE, G. (2007) *Geographiedidaktik* (3. Auflage). UTB. Paderborn: Ferd.Schöningh
- SAMAC, Klaus, PRENNER, Monika, SCHWETZ, Herbert (2014): *Die Bachelorarbeit an Universitäten und Fachhochschule*. Wien: Facultas, Verlags- und Buchhandels AG
- SITTE Ch. (1989). *Entwicklung des Unterrichtsgegenstandes Geographie, Erdkunde, Geographie und Wirtschaftskunde an den allgemeinbildenden Schulen (AHS u. APS) in Österreich nach 1945*. Dissertation an der Universität Wien Online auf:
http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Entwicklung_Unterrichtsgegenstand_Geographie_und_Wirtschaftskunde/Kap1_2_Geographieunterricht_Oesterreich_Sitte_Christian_Diss_1989.pdf (Abgerufen am 09. September 2017)
- SITTE, Ch. (2001 a): *Das Geographie- (GW)- SCHULBUCH - heute verändert in neuen Konstellationen*. In Sitte W./Wohlschlägl hg. a.a.O.: S. 447- 472
http://homepage.univie.ac.at/Christian.Sitte/FD/artikel/chsSCHULBUCH_erg_2013.htm (ursprünglich = 2001 in Sitte W und Wohlschlägl H.) (Abgerufen am 15. September 2017)

- SITTE W. (2001 b): *Lehrpläne I - Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts*. In Sitte W./Wohlschlägl hg. a.a.O.: 212-222
http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/inhalt_Handbuch_Geographie_und_Wirtschaftskunde2001.htm (Abgerufen 10.9.2017)
- SITTE Ch. (2001 c): *Kern und Erweiterungsbereich in GW*. In GW-Unterricht H. 82 S. 9-15 Online auf: http://fachportal.ph-noe.ac.at/fileadmin/gwk/Forschung/Kern_und_Erweiterungsbereich_GWK_Ch_Sitte_GWU_82_2001.pdf (Abgerufen am 12.02.2018)
- SITTE Ch. (2014): *12 Thesen zu Christian Fridrichs Untersuchung „Von der befremdlichen Persistenz der Länderkunde* 140 S. 17-27 Online auf: http://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_135_053_059_sitte.pdf (Abgerufen am 12.02.2018)
- SITTE W. und WOHLSCHLÄGL H. hg (2001), *Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts*. = Materialien zur Didaktik der GW Bd. 16. Institut für Geographie der Universität Wien. Online auf:
http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/inhalt_Handbuch_Geographie_und_Wirtschaftskunde2001.htm (Abgerufen am 10. September 2017)
- SITTE, W. (1978). *GW Unterricht Nr. 1. Eine Zeitschrift für Lehrer, die Geographie und Wirtschaftskunde unterrichten*. Online auf : http://www.eduhi.at/dl/GW-UNTERRICHT_Heft_1_1978_eine_Idee_von_Wolfgang_Sitte.pdf (Abgerufen am 09. September 2017)
- SITTE, W. & HOFMANN-SCHNELLER, M. u.a. (1989): *Leben und Wirtschaften 1 – Band 1: In ländlichen Räume, - Lehrerheft*. Wien: Verlag Ed. Hölzel
- SITTE, W. & HOFMANN-SCHNELLER, M. u.A. (1990): *Leben und Wirtschaften 2*. Wien: Verlag Ed. Hölzel. Daraus Onlinedokument:
http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/ArbeitsBlatt/Bank_luw_Sitte_2kl.JPG (Abgerufen am 12.02.2018)
- STEYRER, S. (2016). *Die Problematik zu hoch vorausgesetzter Mathematikkenntnisse in den GW-SB der 1. & 2. Kl (im Vergl. zu SB & Lehrstoffverteilungen der Mathematik) – & eine Zusammenstellung did.methodischen Alternativen*, unveröffentlichte Arbeit aus dem Proseminar Fachdiaktik univ. Lektor Ch. Sitte an der Universität Wien
- WEINHÄUPL, W. (1994): *Neue Geographie und Wirtschaftskunde 1 – Arbeitsbuch für Geographie und Wirtschaftskunde, 1. Klasse HS*. Salzburg: Verlag Ivo Haas
- WEIßENBÖCK, P. (2014). *Fachdidaktisch-methodische Analyse unterschiedlicher GW-Schulbücher in der 1. Klasse beim Lehrplanthema „Ein erster Blick auf die Erde“* (Bachelor-

arbeit). Bachelorarbeit an der Pädagogische Hochschule Baden. https://fachportal.ph-noe.ac.at/fileadmin/gwk/Forschung/BEd_Arbeit_GW_1Klasse_Weissenboeck_PHnoe2014.pdf (Abgerufen am 12.02.2018)

WETTERKONTOR (o.J.). *Das Klima in Kairo (Al-QÁHIRA)*. In Anlehnung an:
<https://www.wetterkontor.de/de/klima/klima2.asp?land=eg&stat=62366> (Abgerufen am 05. Februar 2018)

9.2 Schulbücher

BMUKK (2012): *Schulbuchliste*. Abgerufen am 08. September 2017 von
https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/schulbuch/1718sbl_0300.pdf?61edwo

DITTRICH, E., MÜLLER, B. & SCHMINKE A. (2013): *weltweit 1. Geographie und Wirtschaftskunde*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch

DITTRICH, E., MÜLLER, B. & SCHMINKE A. (2014): *weltweit 2. Geographie und Wirtschaftskunde*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch

FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2009): *unterwegs 1. Geographie und Wirtschaftskunde*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch

FRIDRICH, Ch., KULHANEK-WEHLEND, G., BOZKAYA, D., CHREISKA, C., SELI, M. & SONN- LEITNER, J. (2014): *unterwegs 2. Geographie und Wirtschaftskunde*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch.

GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013): *Mehrfach Geografie 1. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Linz: Veritas Verlag

GRAF, M., KARL, Ch. & VOGEL-WALDHÜTTER, M. (2013): *Mehrfach Geografie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Linz: Veritas Verlag

GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, Ch. (2010): *Abenteuer GW1*. Wien: Verlag Ed. Hölzel.

GRATH, H., KOWARZ, A., MALCIK, W. & SONNENBERG, CH. (2011): *Abenteuer GW2*. Wien: Verlag Ed. Hölzel.

HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2015): *Geografie für alle. 1. Klasse*. Wien: Olympe Verlag.

HERNDL, K. & SCHREINER, E. (2016): *Geografie für alle. 2. Klasse*. Wien: Olympe Verlag.

- MAYRHOFER, G., POSCH, R. & REITER, I. (2011): *GEOfrofi 2*. Linz: Veritas Verlag.
- MAYRHOFER, G., POSCH, R. & REITER, I. (2012): *GEOfrofi 1*. Linz: Veritas Verlag
- WESTERMANN KARTOGRAPIE (2011). Dreiecke Weltatlas Österreich. Wien: Westermann
- WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2014): *Durchblick 1. Geographie und Wirtschaftskunde für die 5. Schulstufe*. Wien: Westermann Wien.
- WOHLSCHLÄGL, H., HOFMANN-SCHNELLER, M., BERAN, A., FORSTER, F. & GRAF, F. (2015): *Durchblick 2. Geographie und Wirtschaftskunde für die 6. Schulstufe*. Wien: Westermann Wien.
- ZEUGNER, K. & ZEUGNER, M. (2012): *Faszination Erde 2. Das Unterrichtswerk für ganzheitliches Lernen im GW-Unterricht*. Wien: Verlag Ed. Hölzel
- ZEUGNER, K., ZEUGNER, M. (2011): *Faszination Erde 1. Das Unterrichtswerk für ganzheitliches Lernen im GW-Unterricht*. Wien: Ed. Hölzel

Eigenhändig unterfertigte Erklärung

„Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die eingereichte Bachelorarbeit selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Ich erkläre weiters, dass ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten Werken oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind gemäß den Regeln für wissenschaftliche Arbeiten zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet.

Die während des Arbeitsvorgangs gewährte Unterstützung einschließlich signifikanter Betreuungshinweise ist vollständig angegeben. Die eingereichte Bachelorarbeit ist noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt worden. Ich stimme zu, dass die vorliegende Bachelorarbeit für wissenschaftliche Zwecke öffentlich zugänglich gemacht werden kann. Diese Arbeit wurde in gedruckter und elektronischer Form abgegeben.

März, 2018

Lebenslauf

Name: Nicol Giefing
Geburtstag und -ort: Oberpullendorf
Staatsbürgerschaft: Österreich



Schulbildung: 1999-2003 Volksschule Wiesmath
2003 – 2007 Hauptschule Wiesmath
2007-2012 Tourismusschulen Semmering
2012 –2014 FH Wr. Neustadt
Oktober 2015 Pädagogische Hochschule
- dato

Berufliche Tätigkeit: 2014-03.2015 Nespresso Österreich GmbH & Co OHG
04.2015- Brichard Immobilien GmbH
06.2015

Zusatzqualifikation Front Office Concierge Zertifikat
Touristikkauffrau - Diplom