



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Klimathemen in den GW-Schulbüchern der Sekundarstufe II: Ein Vergleich mit dem Hauptaugenmerk, inwiefern sie der in den Lehrplänen geforderten Kompetenzorientierung entsprechen.“

verfasst von / submitted by

Verena Bachbauer, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien, 2022 / Vienna 2022

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

UA 199 510 520 02

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Lehrverbund
UF Geographie und Wirtschaftskunde Lehrverbund
UF Mathematik Lehrverbund

Betreut von / Supervisor:

Univ. Lektor, Mag. Dr. Christian Sitte

Danksagung

Hiermit möchte ich mich bei allen Menschen herzlich bedanken, die mich auf meinem Weg durchs Studium unterstützt haben.

Ein großer Dank gilt meinen Eltern Maria und Anton Bachbauer. Sie haben mir stets Rückhalt gegeben und mich während dieser Zeit mit positiven Worten bestärkt.

Ebenso gilt ein Dank meiner großen Schwester Tanja Wünsche, die mich mit vielen Tipps und Ratschlägen während des Arbeitsprozesses unterstützt hat.

Ein weiterer Dank gilt meinem Freund Johannes Reisinger für die motivierenden Gespräche und das Verständnis in so vielen Bereichen.

Herzlichen Dank auch an meine Freundinnen und Freunde, die mich mit Denkanstößen und dem Korrekturlesen unterstützt haben.

Ein besonderer Dank gebührt schließlich meinem Betreuer Univ. Lektor, Mag. Dr. Christian Sitte. Er hat sich von Beginn an für mein Thema begeistert und mir wertvolle Literatur und weiterführende Praxistipps zur Verfügung gestellt. Danke für das Feedback, die Gespräche rund um mein Masterarbeitsthema und die hervorragende Betreuung.

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaberinnen und Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Zusammenfassung	iv
Abstract	v
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Fragestellung und Zielsetzung	3
1.3 Gliederung der Masterarbeit.....	4
2 Bedeutung von Klimainhalten für den GW-Unterricht	6
2.1 Klimageographie als Teilgebiet der physischen Geographie	6
2.1.1 Klimadiagramme	8
2.1.2 Klimaklassifikationen	11
2.2 Klimainhalte – Anspruch der Öffentlichkeit im GW-Unterricht	20
2.2.1 Kompetenzorientierung – Anspruch der Öffentlichkeit.....	21
2.2.2 Kompetenzen – Anspruch der Öffentlichkeit	23
3 Anforderungen eines kompetenzorientierten GW-Unterrichts	29
3.1 Kompetenzorientierter GW-Lehrplan	30
3.1.1 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe.....	30
3.1.2 GW-Lehrplan der BHS	35
3.2 Kompetenzorientierter Unterricht	37
3.3 Kompetenzorientiertes Schulbuch.....	39
4 Diskussion von Klimathemen im Lehrstoff des GW-Lehrplans	45
4.1 Auflistung einer Lernspirale aus der Unterstufe	45

4.2	GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe	49
4.2.1	GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004	49
4.2.2	GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016	52
4.3	GW-Lehrplan der BHS	53
4.3.1	GW-Lehrplan der HTL 2011	54
4.3.2	GW-Lehrplan der HTL 2015	54
4.3.3	GW-Lehrplan der HAK 2014	54
5	Analysekriterien für GW-Schulbücher	56
5.1	Analyse des Schulbuchaufbaus	56
5.2	Analyse der Schulbuchkapitel	59
6	Analyse und Ergebnisse ausgewählter Schulbücher	64
6.1	AHS-Oberstufen-Schulbücher	65
6.1.1	Global 5	69
6.1.2	Meridiane 5	73
6.1.3	RGW 5	77
6.1.4	Durchblick 5 kompetent	81
6.1.5	Geospots 5/6	87
6.1.6	Perspektiven 5	90
6.2	BHS-Schulbücher	93
6.2.1	Geospots 1 bis 2 (HAK)	95
6.2.2	Hotspots 1 (HTL)	96
6.2.3	Vernetzungen 1 (HAK)	98
6.2.4	GGPB 1 (HTL)	101
6.2.5	Geograffiti 1 (HAK)	102
6.3	Zusammenschau der Ergebnisse	107

7 Herausforderungen für Lehrpersonen in einem kompetenzorientierten Unterricht	122
7.1 Die Herausforderung fächerübergreifender Zugänge.....	122
7.1.1 Physik, Biologie und Umweltkunde und Mathematik	123
7.1.2 Wahlpflichtfach Geographie und Wirtschaftskunde und VWA	125
7.2 Das Problem der Diagrammdarstellung und der Klimagliederung – exemplarisch betrachtet.....	127
7.3 Exemplarische Herangehensweise eines handlungsorientierten Zugangs „Klima-Klimagliederung“	129
7.3.1 Differenzierungsmöglichkeit	138
7.4 Möglichkeiten der Einbindung anderer Medien.....	140
7.4.1 Aktuelle Massenmedien	141
7.4.2 Videos, animierte Karten und typische Landschaftsbilder	141
7.4.3 Interaktive Klimadiagramme	142
7.4.4 Lebensweltlicher Zugang.....	144
7.5 Ein kompetenzorientierter Entwurf.....	145
8 Resümee und Ausblick	152
9 Verzeichnisse	155

Zusammenfassung

In allen GW-Lehrplänen, sowohl AHS-Oberstufe als auch BHS, ist das Klimathema das am meisten Physiogeographie repräsentierende Thema. Hinsichtlich der Lehrplanänderungen haben sich auch in diesem Themenbereich immer wieder Veränderungen ergeben.

Die Kompetenzorientierung, wie sie beispielsweise schon im AHS-Lehrplan 2004 (vgl. BMUKK 2004: 39 f.) angedeutet wird, aber definitiv seit dem heute gültigen Lehrplan 2016 feststeht, fordert eine neue Unterrichtskultur und bringt insbesondere hinsichtlich der Aufgaben- und Problemstellungen Veränderungen mit sich (vgl. BMBWF 2016: 59).

In den letzten Jahren konnte man vermerken, dass den Lehrkräften kompetenzorientiertes Unterrichtsmaterial zur Erklärung, insbesondere durch die Schulbücher, zur Verfügung gestellt wurde. Im Zuge dieser Masterarbeit wurden daher sechs AHS-Oberstufen- und fünf BHS-Schulbücher hinsichtlich der Umsetzung der geforderten Kompetenzorientierung analysiert. Die Analysekriterien beziehen sich sowohl auf die Aufgaben- und Problemstellungen mit den angeführten Anforderungsbereichen bzw. Handlungsdimensionen, dem Operatoren- und Deskriptoreinsatz, den Medien, das zur Bearbeitung bereitgestellte Material und der methodischen Umsetzung in den Schulbüchern. In den AHS-Schulbüchern wurden die ausgewählten Schulbuchseiten noch hinsichtlich der Umsetzung der Basiskonzepte analysiert. Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass alle Schulbücher die geforderte Kompetenzorientierung mit Fokus auf das Klimathema sehr unterschiedlich umgesetzt haben. Einige „Best Practice“ Aufgabenstellungen konnten dennoch festgestellt werden und wurden in der Zusammenschau begründet. Eine kompetenzorientierte Möglichkeit, wie sie in keinem Schulbuch zu finden war, nämlich „Klimadiagramme in Raumlage“, wird für die festgestellten Hürden in den Schulbüchern skizziert. So einen Weg findet man beispielsweise im Schulbuch der 5. Klasse AHS „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ (vgl. RIESS et al. 1985) aus dem Jahr 1985. Darüber hinaus gibt es aber noch weitere interessante Medien, die für einen kompetenzorientierten Unterricht in Frage kommen.

Abstract

In all GW curricula, both AHS-school (high school) and BHS-school (high school), the climate physiogeography theme is the most representative. With regard to the curriculum changes, there have also been repeated changes in this subject area.

The competence orientation, as already indicated in the 2004 AHS curriculum (cf. BMUKK 2004: 39 f.), but which has definitely been in place since the 2016 curriculum that is valid today, calls for a new teaching culture and, among other things, brings about tasks and problems changes (cf. BMBWF 2016: 59).

In recent years, it has been noted that teachers have been provided with competency-based teaching material for explanation, particularly through schoolbooks. During this master's thesis, six AHS schoolbooks and five BHS schoolbooks were analysed about the implementation of the required competence orientation. The analysis criteria relate both to the tasks and problems with the listed requirement areas or action dimensions, the use of operators and descriptors, the media, the material provided for processing and the methodological implementation in the schoolbooks. In the AHS schoolbooks, the selected schoolbook pages were analysed about the implementation of the basic concepts. Basically, it could be determined that all schoolbooks have implemented the required competence orientation with a focus on the climate topic very differently. Nevertheless, some "best practice" tasks could be determined and justified in the synopsis. A competency-oriented possibility, which could not be found in any schoolbook, namely "climate diagrams in spatial position", is outlined for the identified hurdles in the schoolbooks. Such a way can be found, for example, in the schoolbook for the 5th grade AHS "Gesellschaft in Wirtschaft und Raum" (cf. RIESS et al. 1985) from 1985. In addition, there are other interesting media that come into question for competence-oriented teaching

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Ausgangspunkt dieser Masterarbeit ist die in den Lehrplänen der letzten Jahrzehnte, seit der Paradigmenreform 1985 (vgl. SITTE CH. 2001a: 240; SITTE CH. 1989), festgestellte formale Zurückdrängung traditioneller kognitiver physiogeographischer Lerninhalte in den Lehrplänen, die SITTE CH. 2015 (SITTE CH. 2015) ausführlich, auch in Bezug auf die im Unterricht liegenden Chancen, analysiert hat. Physiogeographische Inhalte wurden in den Lehrplan(LP)-Reformen (insbesondere der allgemeinbildenden Schulen), die ab dem Jahr 1985 in den meisten Schultypen einen Paradigmenwechsel des Schulfaches bewirkt haben, schrittweise zugunsten eines humangeographisch ausgerichteten Paradigmas zurückgedrängt. In den didaktischen Grundsätzen des GW-Lehrplans ist dies in diesem Schultyp in der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II durch Formulierungen wie: „Im Mittelpunkt des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde (GW) steht der Mensch“ (BMBWF 2016: 60) deutlich festgehalten. Allgemein lässt sich feststellen, dass Klima- und Vegetationszonen dennoch in allen Lehrplänen, sowohl der AHS-Oberstufe als auch in den verschiedenen BHS-Typen, meist in der 9. Schulstufe vorkommen. Da im BHS-Bereich das Unterrichtsfach GW nicht immer gleich in der 9. Schulstufe unterrichtet wird, wie beispielsweise im HLW-Schultyp, wird dieses Thema dann erst in der 11. Schulstufe unterrichtet. Die Analyse bei SITTE CH. 2015 zeigt, dass in den berufsbildenden Schulen, insbesondere die des kaufmännisch/humanberuflichen Typus wie HAK oder HLW, noch lange und eigentlich auch noch heute sehr stark traditionell, physiogeographische Inhalte in einer beschreibenden Form eine größere Rolle spielen (vgl. SITTE CH. 2015: 30 f.). Anzumerken ist weiters, dass bei der Klimathematik bereits auf Vorwissen aus der Sekundarstufe I und sogar der Primarstufe theoretisch zurückgegriffen werden kann bzw. könnte.

Im Zuge der Kompetenzorientierung, die in der AHS-Unterstufe bzw. NMS, der AHS-Oberstufe und den BH/MS-Lehrplänen bei den letzten Lehrplanreformen im 21. Jahrhundert nun Einzug gefunden hat, sollte nun nicht mehr die reine Wissensvermittlung im Vordergrund stehen, sondern die Vernetzung von Wissen und Können einen wesentlichen Punkt im Unterrichtsgeschehen einnehmen (vgl. HOFMANN-SCHNELLER 2011; SITTE CH. 2011a). Ein kompetenter Umgang mit Fachinhalten und Fachmethoden wird dadurch angestrebt. Manches davon wäre schon früher mit einer vollständigen Ausnützung und Anwendung des

„Exemplarischen Prinzips“ möglich gewesen, aber dies ist sehr oft nur auf der kognitiv-inventarisierenden Ebene des Prinzips „Mut zur Lücke“ bzw. des kritisierten „pars pro toto“ geblieben (vgl. SITTE CH. 2001c; in KOLLER o. J.). Die Chancen in diesem Bereich, wie es auch SITTE CH. (2015: 35) andeutet, sind praktisch nie genutzt worden. Heute haben die entsprechenden Oberstufenschulbücher nicht einmal mehr eine Klimadatentabelle, wie etwa noch im Schulbuch „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ aus dem Jahr 1985 (vgl. RIESS et al. 1985). In dieser Masterarbeit sollen deshalb auch die heute verwendeten Schulbuchkapitel auf diesbezügliche Möglichkeiten hin analysiert werden. Die Kompetenzorientierung, wie sie beispielsweise schon im AHS-Lehrplan 2004 (vgl. BMUKK 2004: 39 f.) angedeutet wird, aber definitiv seit dem heute gültigen Lehrplan 2016 feststeht, fordert eine neue Unterrichtskultur und bringt insbesondere hinsichtlich der Aufgaben- und Problemstellungen unter anderem folgende Veränderung mit sich: „Kompetenzorientierte Aufgaben- und Problemstellungen im GW-Unterricht gehen dabei grundsätzlich über den Anforderungsbereich I (Reproduktion und Reorganisation) hinaus und beinhalten die Anforderungsbereiche II (Anwendung und Transfer) sowie III (Reflexion und Problemlösung). Aufgaben in diesen höheren Anforderungsbereichen sollen zur Unterstützung des Kompetenzerwerbs in möglichst vielen Phasen des GW-Unterrichts zur Anwendung kommen“ (BMBWF 2016: 59). In den letzten Jahren konnte man vermerken, dass den Lehrkräften kompetenzorientiertes Unterrichtsmaterial zur Erklärung, insbesondere durch die Schulbücher, zur Verfügung gestellt wurde. Das bezieht sich nicht nur auf die Formulierung der Aufgabenstellungen im Buch, die nun zu einem großen Teil Operatoren enthalten, sondern auch auf bereits beginnend mit dem Lehrplan 2004 mit in den Schulbüchern eingestreuten sogenannten „Metamethodenseiten“ (SITTE CH. 2011b: 258), die eine grundlegende kompetenzorientierte Methode vorstellten. Die Schulbücher sind daher insofern für diese Arbeit eine wichtige Quelle der angestrebten Analyse, da sie als „ein/das (?) Leitmedium im Unterricht“ bzw. „fachdidaktische Interpretation eines Lehrplanes“ (SITTE CH. 2001b: 447 bzw. alle Beobachtungen in der Lehrerrealität), aber durchaus auch als ein mächtiges Medium für Lehrerfortbildung angesehen werden können. Daraus kann man festhalten, dass die Umsetzung der geforderten Kompetenzorientierung in den Schulbüchern einen wesentlichen Grundstein der Unterrichtsvorbereitung bzw. des eigentlichen Unterrichts bildet.

1.2 Fragestellung und Zielsetzung

Inhaltlich stehen in dieser Masterarbeit die Klimathemen aus physiogeographischer Sicht im Fokus. Diese Grundthematik wird mit den weiteren Komponenten, nämlich den Vorgaben durch die Lehrpläne, also dem Resultat des Paradigmenwechsels seit 1985, und deren Umsetzung in den Schulbüchern verknüpft. Es erscheint hier interessant zu analysieren, wieweit der beschreibende Duktus noch vorherrscht bzw. wie gerade in diesem Teil des Unterrichts kompetenzorientierte Ansätze vorhanden sind und umgesetzt werden.

Daraus ergibt sich nun folgende Forschungsfrage: **„Inwiefern entsprechen die Klimathemen in den GW-Schulbüchern der Sekundarstufe II der geforderten Kompetenzorientierung?“**

Durch die Auseinandersetzung mit diesem Masterarbeitsthema und dessen Komponenten soll ein kritischer Blick auf die verschiedenen Inhalte und Präsentationen in den Schulbüchern geworfen werden. Für die Bearbeitung werden ausgewählte Schulbücher, Lehrpläne und fachliche sowie fachdidaktische Literatur herangezogen.

Im Zuge der Bearbeitung werden folgende Fragestellungen näher behandelt:

- Welche Anforderungen werden im Zuge der Kompetenzorientierung an die Lehrperson gestellt und wie können sich diese im Themenbereich Klima/Vegetationszonen manifestieren?
- Wie präsentiert sich der Themenbereich „Klima“ in unterschiedlichen Lehrplänen und Schulbüchern, insbesondere in den Kapitelinhalten und Anforderungen der 9. Schulstufe?
- Inwiefern bzw. wodurch wird darin die geforderte Kompetenzorientierung in den Schulbüchern der Sekundarstufe II erfüllt?
- Wie können Defizite hinsichtlich unterschiedlicher Lehrplanzugänge in anderen Unterrichtsfächern behoben bzw. aufgegriffen werden?
- Welche Möglichkeiten bietet das Wahlpflichtfach Geographie und Wirtschaftskunde, um beispielsweise konkreter auf Inhalte eingehen zu können bzw. die Grundlagen für die vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) zu leisten?
- Wie können Lehrpersonen Defiziten bezüglich geeigneten Materials bzw. fehlende Inhalte entgegenwirken bzw. Ergänzungen, auch mithilfe des Internets, anbringen?

1.3 Gliederung der Masterarbeit

Einleitung

- Kapitel 1

Klimageographie und Kompetenzorientierung

- Kapitel 2

Lehrplananalyse und kompetenzorientiertes Schulbuch

- Kapitel 3
- Kapitel 4

Analysekriterien und Schulbuchanalyse

- Kapitel 5
- Kapitel 6

Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten

- Kapitel 7

Resümee und Ausblick

- Kapitel 8

Abbildung 1: Gliederung der Masterarbeit (eigene Darstellung)

Die Einleitung bildet das erste Kapitel mitsamt der Problemstellung, der Forschungsfrage und der Gliederung der Masterarbeit. Zu Beginn der Arbeit werden in Form eines theoretischen Inputs wesentliche Inhalte der Klimageographie sowie der Orientierung hin zur Kompetenzorientierung, auch in Bezug auf fachliche und fachdidaktische Aspekte des Unterrichts, erarbeitet. Weiters soll gezeigt werden, welchen Anspruch das Unterrichtsfach GW heute hat und welche Herausforderungen als auch Anforderungen sich dadurch, auch mit Blick auf die Lehrpersonen, ergeben.

Neben einer Lehrplananalyse beinhaltet die Arbeit eine Analyse der den Lehrkräften zur Verfügung stehenden Schulbücher. Aufbauend auf dem Wissen des theoretischen Rahmens werden die Analysekriterien für die Bewertung der Schulbücher geklärt sowie deren Einsatz für die Analyse begründet. Dafür werden die eigens erarbeiteten Kriterien eines kompetenzorientierten GW-Unterrichts herangezogen. Für die Analyse werden ausgewählte aktuelle GW-Schulbücher sowohl aus AHS-Oberstufe und BHS-Schultypen gewählt. Die Ergebnisse werden aus einer qualitativen und quantitativen Analyse gewonnen und pro Schulbuch einzeln herausgenommen. Im Zuge der qualitativen Analyse werden die Inhalte und Medien

der jeweiligen Schulbücher herausgearbeitet, um schlussendlich die Durchschnittsmenge zwischen den Schultypen und Schulbüchern in Form einer Zusammenschau zu erkennen. Die quantitative Analyse beschäftigt sich mit der analytischen Differenzierung im Hinblick auf die drei geforderten Kompetenzniveaus.

In einer abschließenden Erörterung sollen ergänzende Alternativen aufgezeigt werden, wie hier Weiterentwicklungen der fachdidaktischen und methodischen Ansätze erfolgen können. Besonders wichtig erscheint, wie etwa Lehrpersonen in eigenständiger Art und Weise, individuell auf die Klassensituation abgestimmt, mit eventuell wahrgenommenen Defiziten im Leitmedium Schulbuch produktiv umgehen können frei nach einem Zitat in den Proseminaren von Christian SITTE: „Tunen Sie Ihr Buch mit diversen anderen Medien und Ideen. Dies ist eine der wichtigsten Kompetenzen, die Sie als Lehrerinnen und Lehrer benötigen“ (Quelle: eigene Mitschrift). Ein praxisorientierter Zugang, der für jede Lehrerin und jeden Lehrer essenziell ist, soll hierdurch vermittelt werden. Diese Masterarbeit beantwortet in erster Linie die oben angeführte Forschungsfrage. Sie hat aber auch den Zweck, Handlungsmöglichkeiten für Lehrkräfte aufzuzeigen, wie mit Defiziten in Schulbüchern umgegangen werden kann bzw. wie teilweise neue oder bereits vorhandene Wege positiv genutzt und umgesetzt werden können.

2 Bedeutung von Klimainhalten für den GW-Unterricht

Die Analysen von klimatischen Gegebenheiten eines Raumes sind Ausgangspunkt zahlreicher geographischer Fragestellungen, da das Klima für den Ablauf vieler natürlicher Prozesse eine wesentliche Bedeutung einnimmt. Die Intensität physikalischer Verwitterung und damit einhergehend von Erosion, Relief- und Bodenbildung wird etwa durch die tages- und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen gesteuert. Niederschlagsmengen und thermische Gegebenheiten sind Einflussfaktoren für Wachstumsbedingungen von Pflanzen und in weiterer Folge für landwirtschaftliche Anbaubedingungen. Als Analysegrundlage solch klimatischer Bedingungen nehmen Klimadiagramme und Klimakarten, im Vergleich mit Bildern als Repräsentanz der „Wirklichkeit“ eine zentrale Rolle ein, speziell im GW-Unterricht. Beobachtbare Umweltveränderungen (Global Change), einhergehend mit dem globalen Klimawandel, stellen für die Analysen eine weitere aktuelle Bedeutung dar (vgl. SIEGMUND 2013: 4). Im österreichischen Paradigma eines GW-Unterrichts sollen die dabei erarbeiteten Grundeinsichten aber nicht isoliert betrachtet, sondern in vielfältiger Art und Weise auch bei den dominierenden humangeographischen Fragestellungen möglichst integrativ eingebunden werden (vgl. SITTE CH. 2015: 32f.). Diese Richtung würde noch weitere fachdidaktische Fragestellungen anbieten. Dies sei an dieser Stelle nur festgehalten, da eine derartige weitergehende Analyse den Umfang dieser Masterarbeit überschreiten würde.

In einem ersten Unterkapitel werden wichtige Themen der Klimageographie herausgearbeitet, um daraus Definitionen bzw. fachliche Erklärungsansätze aufzuzeigen. Im Zuge dessen erfolgt eine Herausarbeitung relevanter physiogeographischer Inhalte für die Schule. Der zweite Teil dieses Kapitels beschäftigt sich mit den Anforderungen ausgehend von der Öffentlichkeit, die an die Schülerinnen und Schüler im GW-Unterricht gestellt werden, und welche Kompetenzen sie im GW-Unterricht bei der Behandlung der Klimathemen erlangen sollen.

2.1 Klimageographie als Teilgebiet der physischen Geographie

Innerhalb der physischen Geographie bzw. der Physiogeographie wird die Klimageographie als eine Einzeldisziplin behandelt. Die Interaktion zwischen Atmosphäre und Erdoberfläche steht im Mittelpunkt der Betrachtung. Einhergehend mit dem Relief, der Bodenbedeckung (Vegetation, Gelände) und in weiterer Folge den physikalischen Merkmalsunterschieden der

Erdoberfläche ergibt sich „eine räumlich geregelte und raumdifferenzierende Klimawirkung in der Landschaft“ (RINSCHEDÉ & SIEGMUND 2020: 76).

Eine allgemein gültige Definition von Klima ist zum derzeitigen Zeitpunkt nicht exakt vorhanden, wobei zahlreiche Formulierungen existieren. Diese Formulierungen beziehen sich auf zwei wesentliche Eigenschaften: (1) „auf das ‚durchschnittliche‘ Geschehen in der Atmosphäre und“ (2) „auf einen ‚hinreichend langen‘ Zeitraum“ (HOFFMANN 2001: 41). Dieser Zeitraum soll, nach Empfehlungen der WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO 1960), mindestens 30 Jahre betragen. An diesen Aspekten orientiert sich beispielsweise die Klimadefinition nach MALBERG (1994: 249): „Unter dem Klima eines Ortes verstehen wir die Gesamtheit der atmosphärischen Zustände und Vorgänge über einen längeren Zeitraum, beschrieben durch den mittleren Zustand (Mittelwerte) sowie durch die auftretenden Schwankungen (Streuung, Häufigkeitsverteilung, Extremwerte usw.)“. Es handelt sich bei den sogenannten „atmosphärischen Zuständen“ um Einzelgrößen, die als Klimaelemente bezeichnet werden und wozu folgende gezählt werden: Lufttemperatur, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung und Wind (vgl. HOFFMANN 2001: 41). Eine weitere weitverbreitete Klimadefinition stammt von BLÜTHGEN (1964: 4): „Das geographische Klima ist die für einen Ort, eine Landschaft oder einen größeren Raum typische Zusammenfassung der erdnahen und die Erdoberfläche beeinflussenden atmosphärischen Zustände und Witterungsvorgänge während eines längeren Zeitraumes in charakteristischer Verteilung der häufigsten, mittleren und extremen Werte“.

Neben den Klimaelementen wird das Wetter und Klima eines Ortes auch von sogenannten Klimafaktoren beeinflusst. Als Klimafaktoren können folgende genannt werden: geographische Breite, Lage zum Meer, Höhenlage, Exposition und Bodenbedeckung (vgl. SAURER 2019: 35). Zusammenfassend entsteht das Klima „durch das Zusammenwirken von solaren (Stellung der Erde als Planet im Sonnensystem), meteorologischen (physikalischen und chemischen Vorgänge in der Atmosphäre) und geographischen (Land/Wasser-Verteilung, Reliefgestaltung, Meeresströmungen etc.)“ (BRECKLE & RAFIQPOOR 2019: 57 f.) Grundlagen.

Damit Klimageschehen aus verschiedenen Regionen verglichen werden können, werden entsprechende Methoden angewendet. Die gewonnenen Ergebnisse sind häufig in Form von Tabellen, Diagrammen und Karten zusammengefasst (vgl. HOFFMANN 2001: 67). Um klimatische Gegebenheiten eines Ortes zu bewerten, ist es sinnvoll, dass Klimadiagramme in weiterer Folge bestimmten Klimazonen bzw. Klimatypen zugeordnet werden (vgl.

SIEGMUND 2013: 12). Auf die letzten beiden Darstellungsarten (Diagramme und Karten) wird daher näher eingegangen, da sie für den GW-Unterricht eine bedeutende Rolle spielen und aufgrund ihrer Vielzahl konkreter beschrieben werden müssen.

2.1.1 Klimadiagramme

Klimadiagramme bestehen aus drei Achsen. Hierbei sind die Monatsangaben auf der Abszisse, der waagrechten Achse, vermerkt, die linke senkrechte Achse beschreibt die Temperaturwerte in Grad Celsius, die rechte senkrechte Achse die Niederschlagswerte in mm. Ein Millimeter Niederschlagshöhe entspricht einem Liter Niederschlagswasser pro Quadratmeter. Weiters sind Informationen zum Ort (Name der Station, Höhe über Normalnull, geographische Koordinaten) sowie durchschnittliche Jahrestemperatur und jährliche Niederschlagssumme üblich (vgl. HOFFMANN 2001: 66 f., SIEGMUND 2013: 6 f.).

Der Einsatz von Klimadiagrammen im GW-Unterricht wie auch im Alltag außerhalb des Unterrichts hat mehrere Funktionen. Einerseits dienen diese der Veranschaulichung vorgegebener Messwerte, wodurch es zu einer erhöhten Aussagekraft und zu einer Erleichterung in Bezug auf die auszuwertenden Klimadaten kommt. Weiters können Messwerte nach Raum- und Zeitkategorien eingeordnet werden, da sich jedes Klimadiagramm auf einen bestimmten Raum sowie die monatliche Gliederung bezieht. Als eine weitere Funktion kann der erleichterte Vergleich (Anm.: das ist etwa schon Kompetenzniveau II) mit mehreren Klimadiagrammen genannt werden, da sich Merkmale typischer Klimate und Klimazonen einfacher feststellen lassen. Klimadiagramme sind aufgrund ihrer grafischen Darstellung eine optische Unterstützung und tragen somit zur besseren Merkfähigkeit bei (vgl. HIEBER 2011: 60). Darüber hinaus sind sie ein Element im Rahmen des allgemein unterrichtlichen Kompetenzerwerbs, bei dem es um diagrammmäßige Umsetzungen von Daten geht.

Grundsätzlich lassen sich unterschiedliche Klimadiagrammtypen vorfinden, die im Folgenden beschrieben werden.

(a) Klimadiagramm nach KÖPPEN/GEIGER:

Das Klimadiagramm nach KÖPPEN (1936) wurde zur Erklärung seiner Klimaklassifikation herangezogen. 1961 wurde diese Klimadiagrammdarstellung von GEIGER abgeändert. Für die Klimadiagrammdarstellung nach KÖPPEN/GEIGER werden die monatlichen

Niederschlagswerte in blauen Säulen und die monatliche Durchschnittstemperatur in Form einer roten Kurve veranschaulicht (vgl. HOFFMANN 2001: 66).

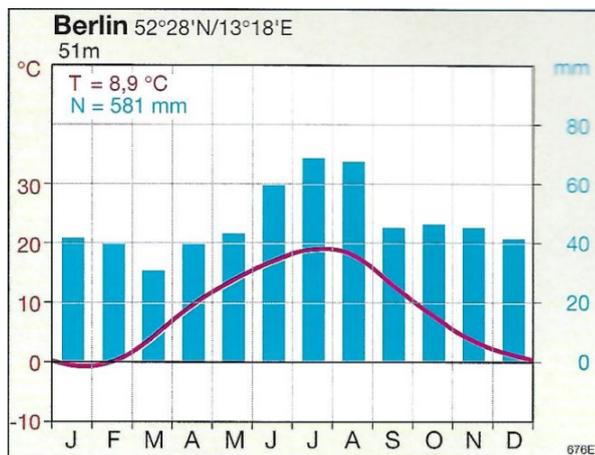


Abbildung 2: Klimadiagramm nach KÖPPEN/GEIGER (Quelle: HOFFMANN 2001: 66)

(b) Klimadiagramm nach WALTER/LIETH:

Es handelt sich bei der Darstellung nach WALTER/LIETH um hygrothermische (gr. *hygros* = Wasser, Feuchtigkeit und gr. *thermos* = warm, Wärme) Klimadiagramme. Die rechte senkrechte Achse beschreibt die Niederschlagswerte in mm, wobei hier $n = 2 t$ (für n = mittlerer Monatsniederschlag, t = mittlere Monatstemperatur) gilt, d. h., die Achsen für Temperatur und Niederschlag werden im Verhältnis 1:2 dargestellt. Die Temperatur- und Niederschlagswerte werden beide in Kurvenform festgehalten. Liegt die Temperaturkurve oberhalb der Niederschlagskurve, so handelt es sich um eine aride (trockene) Periode. Umgekehrt ist eine humide (feuchte) Periode zu verzeichnen. Für eine bessere Übersicht sind oftmals zusätzliche Signaturen, beispielsweise in Form von Schraffierungen (für humide Perioden) oder Punktierungen (für aride Perioden), vorhanden (vgl. HOFFMANN 2001: 66). Für Orte, wo sehr viel Niederschlag zu verzeichnen ist, findet bei 100 mm Monatsniederschlag ein Skalenwechsel statt und diese Monate werden schließlich als perhumid bezeichnet (vgl. SAURER 2019: 77). Im Klimadiagramm-Weltatlas von Heinrich WALTER und Helmut LIETH sind Klimadiagramme von 9000 verschiedenen Messstationen aus aller Welt nach einheitlichen Vorgaben vorhanden (vgl. WALTER & LIETH 1967). Die Diagramme eignen sich daher für eine Klimaklassifikation.

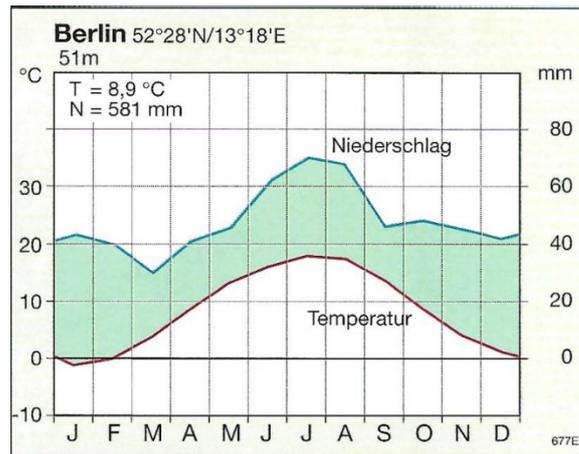


Abbildung 3: Klimadiagramm nach WALTER/LIETH (Quelle: HOFFMANN 2001: 66)

(c) Klimaökologisches Klimadiagramm nach SIEGMUND/FRANKENBERG:

Neben den monatlichen Durchschnittstemperaturen und Niederschlägen (N) werden „in modernen landschaftsökologischen Klimadiagrammen“ (SIEGMUND 2013: 6) auch die entsprechenden Werte der potenziellen Landschaftsverdunstung (pLV) auf der rechten senkrechten Achse in grauer Farbgebung gekennzeichnet. Durch diese Weise können humide ($N \geq pLV$) und aride ($N < pLV$) Perioden deutlich exakter definiert werden. Auch hier ist die Millimeter-Skala bei sehr hohen monatlichen Niederschlags- sowie pLV-Werten ab 100 mm verkürzt dargestellt. Sehr hohe Niederschlagswerte werden dann dunkelblau eingefärbt (vgl. ebd. f.).

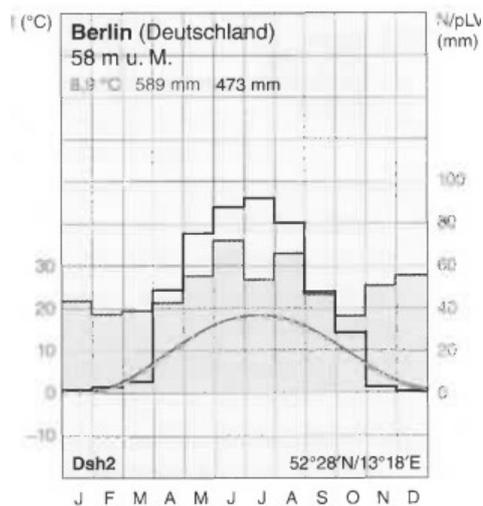


Abbildung 4: Klimadiagramm nach SIEGMUND/FRANKENBERG (Quelle: SIEGMUND 2011: 19)

2.1.2 Klimaklassifikationen

„Im modernen Geographieunterricht kommt Klimaklassifikationen nach wie vor eine wichtige Bedeutung zu, sei es als Grundlage für räumliche Orientierungsraster, als Indikator zur Bewertung von (natur)räumlichen Nutzungspotenzialen oder im Kontext des globalen Wandels“ (SIEGMUND 2011: 18). Weiters sind sie nicht nur Gegenstand rein klimatologischer Betrachtungen, sondern sie bilden auch eine wichtige Basis für natur- und kulturräumliche Fragestellungen, wie zum Beispiel die Frage nach den Lebensbedingungen der Menschen in unterschiedlichen Regionen der Erde (vgl. SIEGMUND 2013: 18 f.).

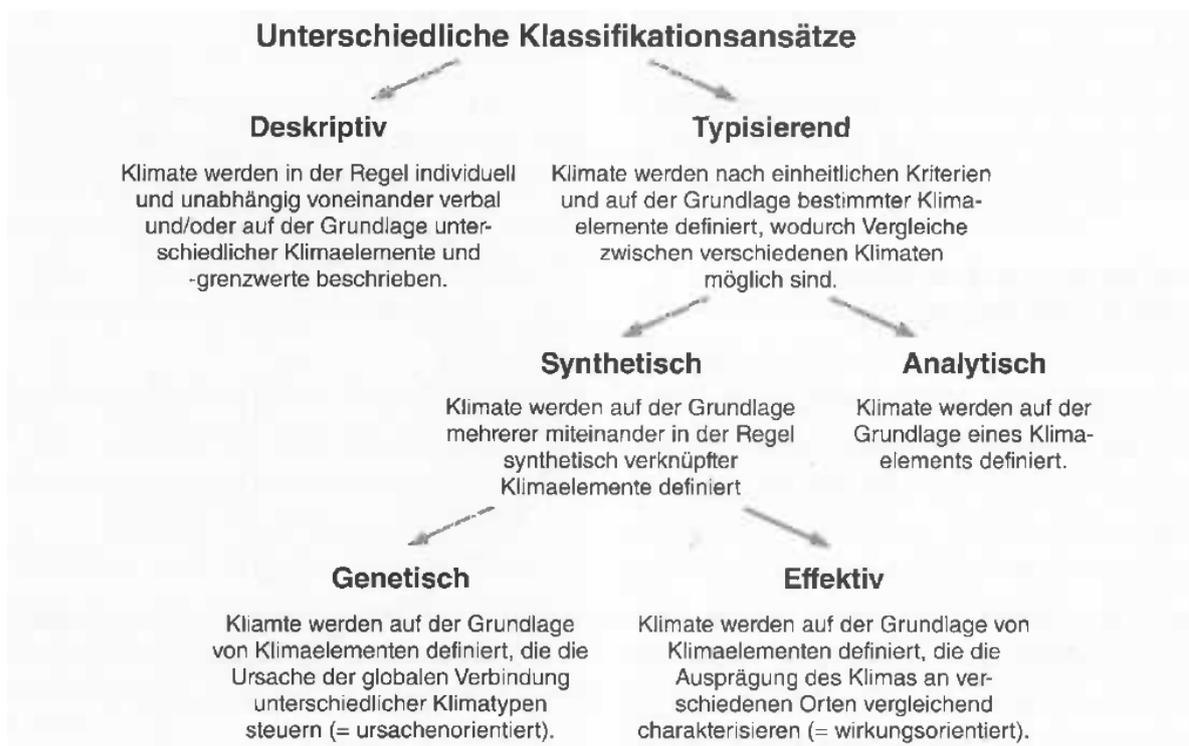


Abbildung 5: Klassifikationsansätze (Quelle: SIEGMUND 2011: 17)

Bereits in der Antike hat man sich mit der Klassifizierung des Klimas auseinandergesetzt und seither haben sich verschiedene Ansätze dazu entwickelt, die nun angeführt werden. Grundsätzlich werden die Klimaklassifikationsansätze zuerst in deskriptiv und typisierend eingeteilt. Innerhalb des typisierenden Ansatzes wird weiters zwischen synthetischen und analytischen Klimakarten unterschieden. Um eine analytische Klimakarte handelt es sich, wenn nur ein Klimaparameter herangezogen wird und sie anhand vorgefertigter Klassengrenzen eine Klassifikation erhalten. Solche gibt es in großer Vielzahl in Atlanten und Schulbüchern, etwa die Jahres- und Monatswerte einzelner Klimaelemente z.B. Julimittel der Temperatur oder Jahressumme des Niederschlags. Um synthetische Klimaklassifikationen

handelt es sich dann, wenn bei der Klimaeinteilung mehrere Parameter zur Anwendung kommen. Erst dadurch werden komplexere klimageographische Analysen sowie Vergleiche möglich. Innerhalb dieser synthetischen Klassifikation gibt es noch die Unterteilung in genetische und effektive Ansätze (vgl. SIEGMUND 2011: 17f.). Es existieren hierbei unterschiedliche Klimaklassifikationen, wodurch sich die daraus entwickelten Karten und deren Klimamerkmale hinsichtlich deren Klimazonen unterscheiden. Dies ist nicht verwunderlich, denn es gibt eine Vielzahl an klimatologischen Elementen bzw. Erscheinungen sowie verschiedene Ansatzpunkte für eine Klassifizierung (vgl. HOFFMANN 2001: 62). HEYER (1993) betont hier speziell: „Es wird im einzelnen Fall von der vorgelegten Fragestellung abhängen, aus welcher der beiden genannten Gruppen, entweder effektiv oder genetisch, die Klimaeinteilung gewählt wird. In jedem Falle muss beachtet werden, dass die Beschreibung und Erklärung der Klimate erfolgen müssen“ (zitiert nach ebd.).

Genetische und effektive Ansätze:

„Die genetischen Ansätze stellen dabei die Ursachen verschiedener Klimate in den Mittelpunkt. Sie basieren daher in erster Linie auf einer globalen Differenzierung der Strahlungs-, Druck- und Windverhältnissen [sic!] als Bedingungsfaktoren des Klimas, die sich aber kaum durch konkrete Messwerte quantifizieren lassen“ (SIEGMUND 2011: 18). Die genetische Klimaeinteilung befasst sich also zuerst mit den Ursachen und Vorgängen und erst dann mit deren Auswirkungen. Einige genetische Klimaklassifikationen gehen beispielsweise von der Energie- und Wärmebilanz aus, andere wiederum beziehen sich auf den Einfluss der großen Zirkulationssysteme und deren Luftmassen und Luftströmungen (vgl. HOFFMANN 2001: 62). Aus didaktischer Sicht sind genetische Klassifikationen hilfreich, für deren praktische Anwendung allerdings wenig bedeutsam, da die Einteilung nur grob erfolgt (vgl. SAURER 2019: 72). Für regional oder lokal differenzierte Klimaanalysen sind genetische Klimaklassifikationen eher nicht geeignet (vgl. SIEGMUND 2013: 20). Klimaklassifikationen von NEEF (1954) oder FLOHN (1950) sind für diesen genetischen Klimaklassifikationsansatz bekannt.

„Effektiven Klimaklassifikationen liegt hingegen eine auf messbaren Klimagrößen basierende, wirkungsorientierte Einteilung von Klimazonen und -typen zugrunde, zu denen die Mehrzahl der gängigen Klimaklassifikationen zählt“ (SIEGMUND 2011: 18). Die effektive Klimaeinteilung geht zuerst von Ergebnissen oder Auswirkungen klimatischer Vorgänge aus und erst anschließend werden deren Ursachen geklärt. Der Orientierungsrahmen wird durch

den Zusammenhang von Klima-, Vegetation und bestimmten Schwellenwerten der Temperatur (z. B. Frostgrenze, polare Waldgrenze) oder des Niederschlags bestimmt (vgl. HOFFMANN 2001: 62). Vorteilhaft an diesen Klimaklassifikationen ist, dass ein rascher Blick auf klimatisch bedingte naturräumliche Gegebenheiten geworfen werden kann. In weiterer Folge können auch Schlüsse zu menschlichen Nutzungsmöglichkeiten gezogen werden. Dadurch, dass die Klassifikationskriterien auf Klimadaten verschiedener Zeiträume basieren, können Auffassungen des globalen Klimawandels dokumentiert und bewertet werden (vgl. SIEGMUND 2013: 21). Bekannte effektive Ansätze stammen von KÖPPEN/GEIGER (1928), TROLL/PAFFEN (1963) und SIEGMUND/FRANKENBERG (1999, 2008).

Klimaklassifikationen:

Im Folgenden werden unterschiedliche Klimaklassifikationen gegenübergestellt und anschließend beschrieben. Die verschiedenen Klimaklassifikationen bedienen sich einerseits einer unterschiedlichen Unterteilungsanzahl der jeweiligen Klimazonen und andererseits unterschiedlicher Begrifflichkeiten für die einzelnen Zonen und einer unterschiedlichen Aufzählungsreihenfolge.

Tabelle 1: Zusammenschau der Klimaklassifikationen (Datengrundlage: HOFFMANN 2001: 63 ff; SIEGMUND 2011: 20 ff)

KÖPPEN/ GEIGER	TROLL/PAFFEN	NEEF	LAUER/ FRANKENBERG	SIEGMUND/ FRANKENBERG
effektiv	effektiv	genetisch	genetisch- ökologisch	effektiv
A Tropische Klimate	I Polare und subpolare Zone	I Polare Klimazone	A Tropen	A Tropen
B Trockenklimate	II Kaltgemäßigte boreale Zone	II Subpolare Klimazone	B Subtropen	B Trockenklimate
C warmgemäßigte Klimate	III Kühlgemäßigte Zone	III Gemäßigte Klimazone	C Mittelbreiten	C Subtropen
D Schneeklimate	IV Warmgemäßigte Subtropenzone	IV Subtropische Klimazone	D Polarregion	D Mittelbreiten
E Eisklimate	V Tropenzone	V Passatklimate		E Subpolare Zone
	IV/V Jahreszeitlich luftfeuchte Küstenklimate	VI Zone des tropischen Wechselklimas		F Polare Zone
		VII Äquatoriale Zone		
		VIII Hochgebirgsklimate		

(a) „Klimate der Erde“ nach KÖPPEN/GEIGER (1928/1961):

Die Klimaklassifikation nach KÖPPEN „Klimate der Erde“ wurde Anfang des 20. Jahrhunderts erarbeitet, mehrfach modifiziert und wird auch heute noch genutzt. „Sie basiert auf Schwellenwerten von Temperatur und Niederschlag und berücksichtigt weiters deren jahreszeitliche Verteilung“ (HOFFMANN 2001: 62). Beziehungen zur Vegetation werden in diesem Klassifikationsansatz berücksichtigt, womit dieser zur effektiven Klimaeinteilung gezählt wird (vgl. ebd.). Die fünf Großbuchstaben repräsentieren die großräumigen Klimazonen; dabei sind die Zonen A, C, D, E thermisch und die Zone B ist hygrisch definiert. Eine Klimazone wird durch schrittweises Arbeiten mit folgender Reihenfolge bestimmt: E – B – A – C – D (vgl. TRINKO 2019). Durch das Hinzufügen eines zweiten Buchstabens ergeben sich die Klimatypen, auch Hauptklimate genannt, und durch einen dritten Buchstaben weitere thermische Grenzwerte (vgl. SAURER 2019: 73; TRINKO 2019).

Die B-Klimate (Trockenklimate) repräsentieren die Trockengebiete der Erde. In Amerika ist deren Ausdehnung aufgrund der Lage der Gebirge besonders stark. Die A-Klimate (tropische Klimate) sind die tropischen Baum- und Waldklimate, deren kältester Monat die durchschnittliche Temperatur von mind. 18 °C übersteigt (vgl. SAURER 2019: 76). „Auf der Ostseite Südamerikas und Madagaskars reicht, durch die auflandige Strömung am Rand der Hochdruckgebiete und das Relief, ein schmaler Streifen immerfeuchten tropischen Regenwaldklimas bis zu den Wendekreisen“ (ebd.). Die C-Klimate (warmgemäßigte Klimate) verzeichnen auf der Ost- und Westseite der Kontinente Unterschiede, beispielsweise durch atmosphärische und ozeanische Strömungsmuster des Golfstroms. Diese führen vorrangig im Winter viel Wärmeenergie in die Mittelbreiten. Die D-Klimate (Schneeklimate) sind auf der Südhalbkugel, unter anderem wegen der fehlenden Breite größerer Landmassen, nicht vorhanden. Die E-Klimate (Eisklimate) schließen polwärts an die D-Klimate mit Ausnahme des Himalayagebirges. (vgl. ebd.: 74–77)

Dadurch, dass einzelne Klimatypen durch die Schwellen- sowie Andauerwerte von Temperatur und Niederschlag abgegrenzt werden können, ist eine Zuordnung der einzelnen Klimastationen hierfür leicht möglich. Ein fachliches und didaktisches Problem stellen allerdings die Gleichsetzung der tropischen Höhenklimate der Tropen (z. B. Himalaya) mit den Tieflandklimaten höherer Breiten (z. B. Grönland) sowie fachliche Schwächen aufgrund des hohen Alters der Klassifikation (1928) dar. Ersteres kann zu einem falschen klimageographischen Raumverständnis führen. Nichtsdestotrotz ist die Klimakarte nach KÖPPEN/GEIGER

trotz des Alters ein gutes Instrument für eine grobe Orientierung über klimatische Verhältnisse eines Raumes (vgl. SIEGMUND 2013: 27 f. SIEGMUND 2008: 8).

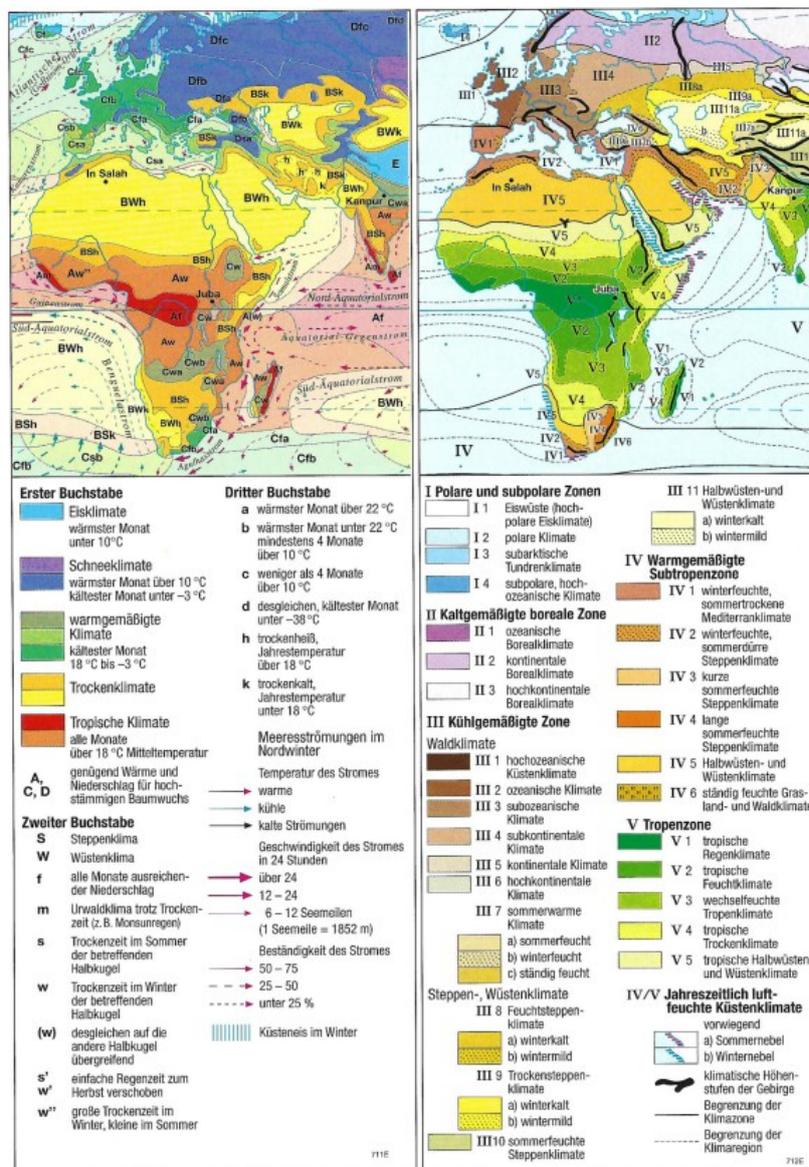


Abbildung 6: Ausschnitte der Klimaklassifikation von KÖPPEN und TROLL/PAFFEN (Quelle: HOFFMANN 2001: 63)

(b) „Jahreszeitenklimate der Erde“ nach TROLL/PAFFEN (1964):

Die Klimaklassifikation nach TROLL und PAFFEN zählt zu der effektiven Klimaeinteilung, wofür die Autoren die Überschrift „Karte der Jahreszeiten-Klimate der Erde“ gewählt haben. „Der Begriff macht deutlich, dass dabei der jahreszeitliche Wechsel wesentlicher Klimaelemente Grundlage der Abgrenzung von Klimazonen ist“ (ebd.: 62). Anhand verschiedener Schwellen-, Grenz- oder Andauerwerte konnten fünf Hauptklimazonen und innerhalb dieser Hauptklimazonen weitere Unterteilungen ausgewiesen werden. Die Höhenklimate bei

TROLL/PAFFEN stellen im Vergleich zur Klassifikation von KÖPPEN eine besondere Ausprägungsform dar (vgl. ebd.). Didaktische Nachteile ergeben sich in der Klimakarte nach TROLL/PAFFEN durch fehlende bzw. nur unzureichend klimatisch quantifizierte Klimatypen. In weiterer Folge sind bei der Definition einzelner Klimate Überschneidungen bezüglich der „Grenz- und Schwellenwerte“ vorzufinden. Der starke Bezug zur Vegetation, der aktuell ein völlig anderes Muster zeigt als zum Erstellzeitpunkt, ist als Nachteil zu werten (vgl. SIEGMUND 2013: 30 f.). Vorteile liegen wiederum im Einbezug der natürlichen Vegetationsformationen, da dieser als „Indikator klimatologischer Gegebenheiten“ und weiters auch als „Gesamtergebnis vielschichtiger ökologischer Bedingungen“ (ebd.: 31) gilt. Es handelt sich daher nicht nur um eine reine Klimakarte, sondern eher um eine „ökologisch-klimatologische Kombinationskarte“ (ebd.). Dies war auch der Grund für das aus methodischen Überlegungen (eben assoziative Vergleichsmöglichkeiten mit Vegetationsbildern) erfolgte Durchsetzen dieser Darstellung in der Welle der neu herausgekommenen Schulbücher ab der Lehrplanreform 1985 in Österreich.

(c) „Klimate der Erde“ nach NEEF (1954):

„Die auf der Klimakarte von NEEF zu erkennenden Druckgebiete und Luftströmungen sind ein Hinweis darauf, dass diese Klassifikation Beziehungen und Zusammenhänge zwischen der planetarischen Zirkulation und der Klimagliederung der Erde aufdecken will“ (Hoffmann 2011: 64). Die Ursachen klimatischer Besonderheiten werden somit in den Fokus gerückt, wodurch diese Klimaklassifikation die genetische Klimateilung verfolgt. Hierfür ist die jahreszeitliche Verlagerung der Zirkulationssysteme ein Ausgangspunkt der Betrachtung. NEEF und auch FLOHN unterscheiden stetiges und alternierendes oder Wechselklima. Beim stetigen Klima sind Gebiete erfasst, die von ein und demselben Bereich der Zirkulation beeinflusst werden. Dazu zählen die äquatoriale, Passat-, gemäßigte und polare Klimazone. Bei den Wechselklimaten wirken unterschiedliche Zirkulationssysteme mit ein. Beispielsweise unterliegt die Zone des tropischen Wechselklimas im Sommer der äquatorialen Zirkulation und im Winter der Passatzirkulation. Der Gegensatz von Regen- und Trockenzeiten lässt sich somit begründen. Berücksichtigung findet weiters die Klimawirksamkeit der Verteilung von Land und Meer, was sich durch die Unterscheidung von See- und Kontinentalklima bemerken lässt. Zudem ist auch die zirkulationsbedingte Unterscheidung von Ost- und Westseitenklima ersichtlich. Festlandgebiete und die klimatischen Besonderheiten der Hochgebiete sind ebenfalls in der Klimaklassifikation verzeichnet (vgl. ebd.). Durch die sehr ruhige Linienführung im Kartenbild ist die Karte, wie auch andere genetische

Klassifikationsansätze, leicht einprägsam und übersichtlich. Weiters gibt die Klassifikation nach NEEF wesentliche physikalische und atmosphärische Gesetzmäßigkeiten an, die für die Ausbildung der Klimate verantwortlich sind. Sie bietet eine Übersicht über die großräumige Verteilung der verschiedenen Klimazonen und dient zur Auseinandersetzung mit deren Entstehungsbedingungen. Zu einer detaillierten räumlichen Klassifikation sowie zur Charakterisierung bestimmter Klimate ist diese Klassifikation allerdings nicht geeignet (vgl. SIEGMUND 2013: 25). Anzumerken ist, dass diese Klimagliederung (nach NEEF/FLOHN) in den österreichischen Oberstufenschulbüchern, welche im Zuge dieser Masterarbeit untersucht wurden, nicht vorkommt – sehr wohl aber die Darstellung der planetarischen Zirkulation nach FLOHN.

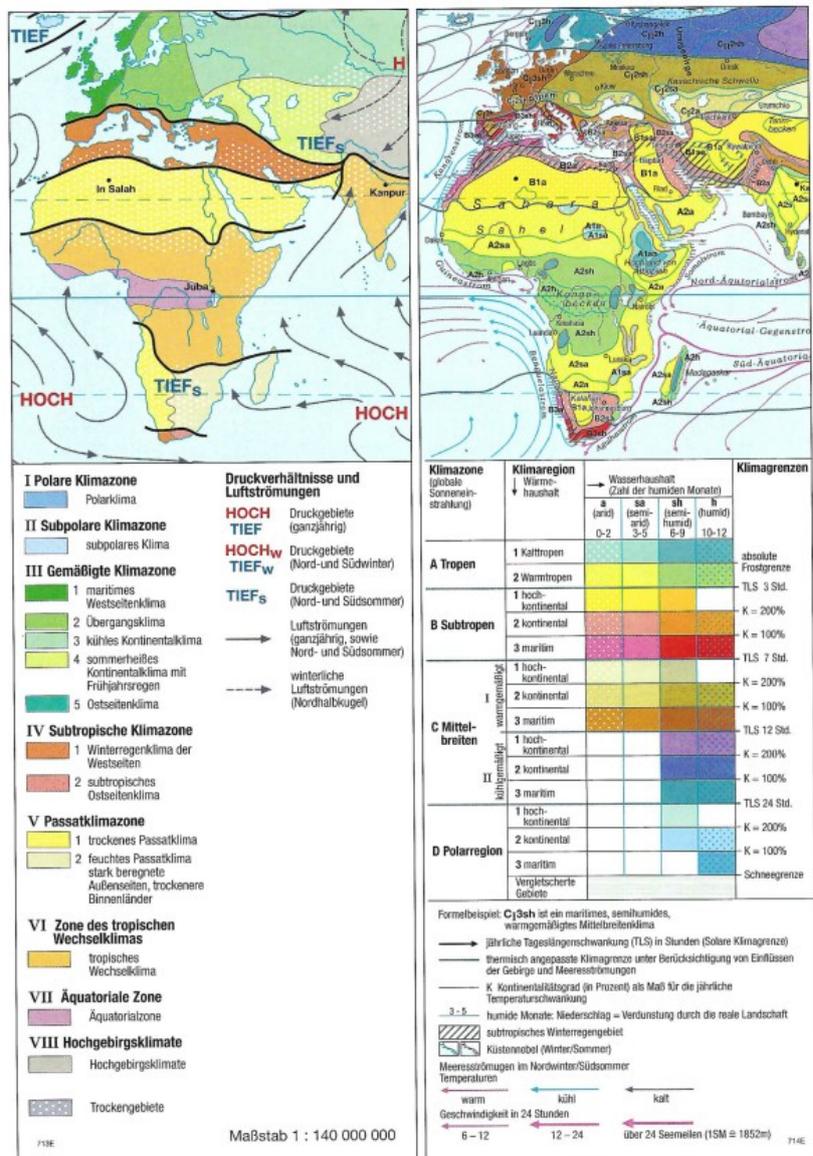


Abbildung 7: Ausschnitte der Klimaklassifikation von NEEF (links) und LAUER/FRANKENBERG (rechts) (Quelle: HOFFMANN 2001: 65)

(d) „Ökophysiologische Klimaklassifikation“ nach LAUER/FRANKENBERG (1987):

FRANKENBERG 1991 erklärt: „Die Klimaklassifikation von Lauer und Frankenberg ist (...) eine rein klimatische Gliederung, die ihre Linienführung nach den Messwerten des Klimas der Periode 1901 – 1960 und nicht nach Vegetationsgrenzen orientiert (...). Sie bezieht die Hauptsteuergrößen des irdischen Lebens, nämlich Strahlung, Beleuchtung, Wärmebilanz und Wasserbilanz in die Klimakarte ein.“ (zitiert nach ebd.: 64). Somit verfolgt die Klimaklassifikation nach LAUER und FRANKENBERG einen genetisch-ökologischen Ansatz. Ausgangsgrößen für die Klimazonen stellen hier die unterschiedlichen Strahlungsverhältnisse dar. Gemäß den jährlichen Tageslängen-Schwankungen können so vier Hauptklimazonen bestimmt werden (Tropen, Subtropen, Mittelbreiten, Polarregion). Weitere Untergliederungen in Klimaregionen ergeben sich durch die thermische Vegetationszeit (Länge der temperaturbedingten Wachstumsphase der Pflanzen) sowie durch die hygrische Vegetationszeit (Länge der feuchtigkeitsbestimmten Wachstumsphase der Pflanzen). Die potenzielle Landschaftsverdunstung (pLV) dient für die Bestimmung der humiden und ariden Monate (vgl. ebd.). Vorteile liefert die Klimakarte durch die durchgehend quantifizierten Gliederungskriterien. Die Struktur der Klimaklassifikation weist eine durchgehende hierarchische Gliederung auf. Dies erleichtert das Verständnis hinter dem Aufbau der Karte, da zudem ausschließlich (solar-)klimatologische Einteilungskriterien verwendet werden (vgl. SIEGMUND 2013: 33). Neben der veralteten Datengrundlage erweist sich auch die Zuordnung der „Höhenklimate nur innerhalb der Tropen“ zu „ihren zonal entsprechenden Tieflandklimaten“ (ebd.) als problematisch.

(e) „Klimate der Erde“ nach SIEGMUND/FRANKENBERG (1999/2008):

Die Klimaklassifikation nach SIEGMUND/FRANKENBERG basiert auf einem „Baukastensystem“ (ebd.: 34), wobei die Buchstabenwahl A bis F in Anlehnung an die Klimaklassifikation nach KÖPPEN/GEIGER (1928) bzw. LAUER/FRANKENBERG (1988) gewählt wurde (vgl. SAURER 2019: 80; SIEGMUND 2011: 9). Die Klimadaten stammen aus einer Standardperiode von 1961 - 1990 und sie ist somit die derzeit aktuellste Klimaklassifikation (vgl. SIEGMUND 2013: 42). Die drei Klimaelemente Temperatur, Niederschlag und potenzielle Landschaftsverdunstung bilden den Ausgangspunkt dieser Klimaklassifikation. Anhand des Bezugs zu diesen Klimaelementen kann gewährleistet werden, dass wirklich jedes Klima einer bestimmten Klimazone einem Klimatyp zugeordnet werden kann. (vgl. ebd.: 34)

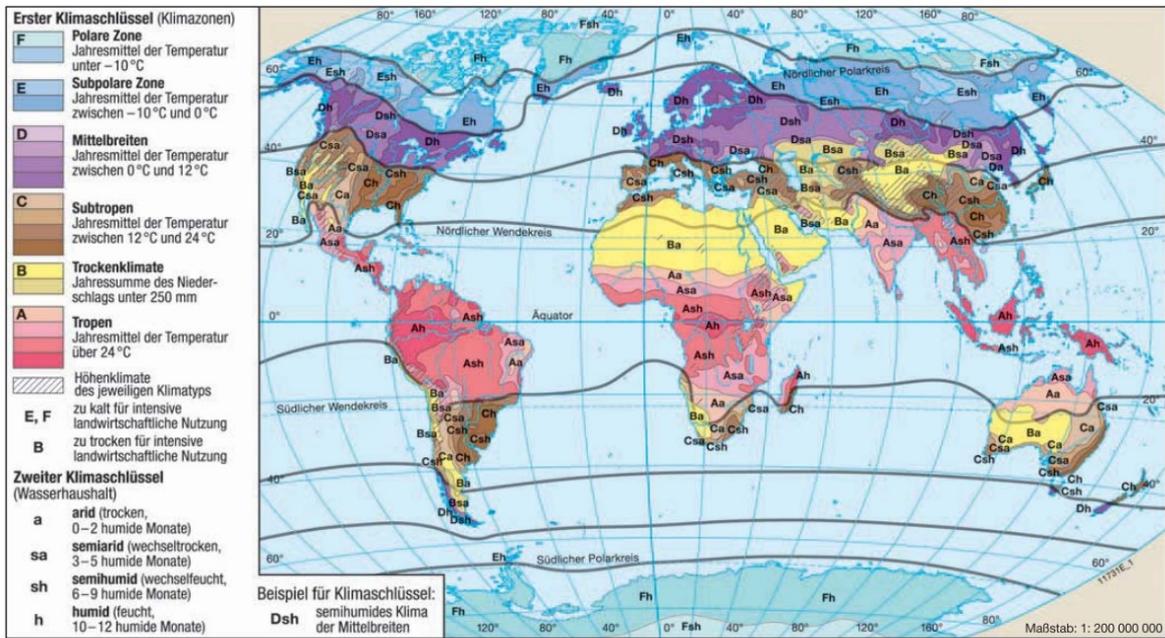
Weiters besteht die Klassifikation aus drei Klimaschlüsseln:

Der erste Klimaschlüssel bezieht sich auf die Klimazonen, wofür der Wärme- und Wasserhaushalt wesentliche Steuerungsgrößen sind (vgl. SAURER 2019: 80). Die Jahresdurchschnittstemperatur einer Station dient als Einteilungskriterium. Diese Form kann als erstes Herantasten an klimatische und klimageographische Fragestellungen dienen (vgl. SIEGMUND 2011: 21). „Dort, wo der permanente oder periodische Wassermangel den eigentlichen raumprägenden Klimafaktor darstelle und damit klimaökologisch eher die Trockenheit als die fehlende Wärme landschaftsprägend wirkt und die menschliche Ökumene einschränkt, kommt – analog zur Definition der Temperaturzonen – die Jahressumme des Niederschlags zum Einsatz“ (SAURER 2019: 80). „Polare Zone und subpolare Zone sind ausgenommen, um Kältewüsten auszuschließen, bei denen trotz der geringen Niederschläge vor allem die Temperatur die entscheidenden naturräumlichen Grenzen setzt“ (SIEGMUND 2008: 9).

Als zweiter Klimaschlüssel folgt die Einteilung in hygrische Klimatypen. „Die Wasserbilanz basiert auf dem wissenschaftlich fundierten Humiditätsbegriff nach LAUER und FRANKENBERG. Dieser basiert [...] auf dem Verhältnis von Niederschlag zu potenzieller Landschaftsverdunstung (pLV) als eigentlicher physikalischer Gegengröße der Niederschläge“ (SAURER 2019: 80; SIEGMUND 2008: 9).

Der dritte Klimaschlüssel bezieht sich auf die thermischen Klimatypen. Die thermische Kontinentalität basiert auf der Jahresamplitude der monatlichen Durchschnittstemperaturen (TA) (vgl. SAURER 2019: 80 f.).

Da die Klimaklassifikation nach SIEGMUND/FRANKENBERG auf einem Baukastensystem beruht, wächst die Klimakarte in drei Schritten (gemäß den drei Klimaschlüsseln) mit. Die Klimakarte auf der ersten Ebene eignet sich als Einstieg in klimageographische Themen und findet in den Klassenstufen der Sekundarstufe I Anwendung. In dieser Karte werden aus fachlichen und didaktischen Gründen die verschiedenen Temperaturzonen mit den Begriffen heiße, warme, kühle und kalte Zone bezeichnet. Die Klimakarte im zweiten Schritt eignet sich aufgrund des höheren Komplexitätsgrades für die Sekundarstufe II. Der dritte und letzte Schritt eignet sich über die Sekundarstufe II hinaus (vgl. SIEGMUND 2013: 41 f.).



Karte 3: Differenzierte Ausweisung der Wasserbilanz auf der Grundlage der Zahl humider Monate („2. Klimaschlüssel“)

Abbildung 8: Klimaklassifikation nach SIEGMUND/FRANKENBERG – 2. Klimaschlüssel (Quelle: SIEGMUND 2008: 11)

2.2 Klimainhalte – Anspruch der Öffentlichkeit im GW-Unterricht

Einhergehend mit den wiederholt schlechten Ergebnissen von Schülerinnen und Schülern, die bei den PISA-Studien sowie anderen internationalen Vergleichsstudien (PIRLS, TIMMS etc.) in den frühen 2000er-Jahren in den Bereichen Mathematik und naturwissenschaftliche Kenntnisse erzielt wurden, kam es schließlich zu Bestrebungen hin zu einer notwendig gewordenen Neuorientierung im Bereich Lehren und Lernen. Potenziale für die Verbesserung der Qualität im schulischen Unterricht fand man beim Nachbarland Deutschland (vgl. FDZ 2011: 1). Die durch das Bundesministerium für Unterricht beauftragten Expertinnen und Experten sprachen hierfür schließlich eine „Fokussierung auf Kompetenzen im formalen Bildungssystem und Abkehr von den unterrichtsleitenden Bezügen auf traditionelle bildungstheoretische Vorstellungen“ (ebd.) aus.

Was genau hinter der Kompetenzorientierung sowie dem Anspruch der Öffentlichkeit im (GW-)Unterricht steckt, wird im ersten Teil dieses Unterkapitels skizziert. Weiters werden in einem zweiten Teil relevante Kompetenzen in Verbindung zu den bereits genannten Klimainhalten gegeben.

2.2.1 Kompetenzorientierung – Anspruch der Öffentlichkeit

Der letzte Satz des Ausschnittes aus dem zuvor angeführten Positionspapier des Fachdidaktikzentrums GW der Universität Wien spricht die geforderte Orientierung hin zu Kompetenzen an. In zahlreichen Publikationen hat man sich schließlich um eine Definition bemüht. Jene von WEINERT (2001) wird am häufigsten zitiert. Nach WEINERT sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (WEINERT 2001: 27). In der Definition von WEINERT (2001) sind „wesentliche Faktoren wie Individuum, Wissen, Fähigkeiten zur Problemlösung sowie Bereitschaft, sich diese Fähigkeiten anzueignen, herauslesbar“ (HOFMANN-SCHNELLER 2011: 18). Eine weitere Definition, die sprachlich verständlicher erscheint, stammt von KLIEME (2004): „Kompetenzen stellen die Verbindung von Wissen und Können her. Sie sind als Befähigung zur Bewältigung unterschiedlicher Situationen zu sehen“ (KLIEME 2004: 1).

Hinsichtlich der Kompetenzentwicklung hat der AHS-Lehrplan für die Oberstufe 2016 nun folgende Ansprüche verankert: „[...] Zur fachbezogenen Kompetenzentwicklung gehört als eine **zentrale Aufgabe der Schule die Vermittlung fundierten Wissens**. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler im Sinne eines lebensbegleitenden Lernens zur **selbstständigen, aktiven Aneignung, aber auch zu einer kritisch-prüfenden Auseinandersetzung** [Hervorhebungen: BACHBAUER] mit dem verfügbaren Wissen befähigt und ermutigt werden“ (BMBWF 2016: 3 f.). Vermittlung fundierten Wissens, Selbstständigkeit, aktive Aneignung und kritisch-prüfende Auseinandersetzung stellen wesentliche Komponenten dar.

Betrachtet man die genannten Ansprüche, so findet man diese in mehreren Bereichen – auch mit eindeutigen Klimabezügen – schon vor der Kompetenzdebatte. Nicht nur in der fachdidaktischen Literatur, sondern auch in rechtlichen Grundlagen werden diese angesprochen.

Nach SITTE W. (2001a) soll die „mehrphasige Hinführung zum Verständnis des Klimas“ im Unterricht „operativ“ (SITTE W. 2001a: 309) umgesetzt werden. „Mit dem Begriff operativer Unterricht (lat. *operare*: arbeiten, mit etwas beschäftigt sein) bezeichnen wir im folgenden die tätige Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit einem Lerngegenstand, bei

der als Ergebnis ein durch geistiges und manuelles Tun zustande gekommenes sichtbares Produkt entsteht“ (ebd.: 305).

Im Zuge der Kompetenzorientierung, die in der AHS-Unterstufe bzw. NMS, der AHS-Oberstufe und in den BH/MS-Lehrplänen bei den letzten Lehrplanreformen im 21. Jahrhundert nun Einzug gefunden hat, sollte in weiterer Folge nicht mehr die reine Wissensvermittlung im Vordergrund stehen, sondern die Vernetzung von Wissen und Können einen wesentlichen Punkt im Unterrichtsgeschehen einnehmen (vgl. HOFMANN-SCHNELLER 2011; SITTE CH. 2011a). Manches davon wäre schon früher mit einer vollständigen Ausnützung und Anwendung des „Exemplarischen Prinzips“ möglich gewesen (vgl. SITTE 2001c; in KOLLER o. J.), aber dies ist sehr oft nur auf der kognitiv-inventarisierenden Ebene des „Mut zur Lücke“ geblieben. WAGENSCHNEIN (zitiert nach SITTE CH. 2001d: 3) vertritt die Einstellung, dass es nicht auf die Anhäufung von möglichst viel Wissen ankomme, sondern das Ziel in grundlegenden Einsichten liege. Ausgehend vom Einzelnen aufs Ganze wird somit ein induktiver Weg angestrebt (vgl. ebd.). WAGENSCHNEIN führt an: „Ist der Kernstoff bestimmt und das Funktionsziel klar, so ist ein besonders wichtiger Punkt der methodischen Überlegung der Einstieg. Er muß [sic!] wohl bedacht sein, denn er soll die Problematik aufrollen, Staunen, Interesse, Neugier wecken und Spannung erzeugen. [...] Ein Experiment kann eine unerwartete Erscheinung hervorrufen, der nachgespürt wird. Ein Phänomen von großer Bedeutung kann an irgendwelchen bemerkenswerten Fakten sichtbar gemacht werden. [...] Ein aktuelles Ergebnis kann der Anlaß [sic!] sein, in ein Sachgebiet tiefer einzudringen“ (ebd.: 2). Kurzum WAGENSCHNEIN geht es daneben auch, was meist vergessen wird, um fachtypische Fragenstellungen/Methodenzugänge.

Spätestens mit den im Lehrplan 1985 formulierten Anforderungen der Lernzielorientierung sind solch Ansprüche im Sinne von „verstehen – beurteilen – handeln“ deutlich formuliert (vgl. SITTE W. 2001b: 163).

Entwicklungen hin zur Kompetenzorientierung werden allerdings auch noch viel früher durch den Notenparagrafen § 14 Abs. 1 – 3 in der Leistungsbeurteilungsverordnung verzeichnet, wo für die Beurteilungsstufen „Gut“ und „Sehr gut“ einerseits „Eigenständigkeit“ und weiters „selbstständige Anwendungen des Wissens und Könnens“ (BMUKK 1974: 1742 f.) angestrebt werden (vgl. SITTE CH. 2011a: 25; SITTE W. 2001d: 273).

Einhergehend mit dem Lehrplan ab 1985 kam es schließlich auch zu einem Anspruch einer topographischen Orientierungsfähigkeit. Der Geographieunterricht hatte zuvor in der

Öffentlichkeit und auch unter vielen Lehrenden eine gleichbedeutende Stellung mit Topographie-Unterricht, nach dem klassischen Schema „Wo befindet sich was?“ (vgl. HITZ 2001: 482). Vielmehr ging es ab 1985 in einem lernzielorientierten Unterricht um die Fähigkeit der Orientierung. Hier ist nach KIRCHBERG (1980) ein gewisser „topographischer Begriffskanon (affirmativer Bereich)“ (ebd.: 484) als eine Voraussetzung hin zu einer höher-rangigen Topographie unerlässlich. Weiters werden unter anderem „topographische Fähigkeiten und Fertigkeiten (instrumenteller Bereich)“ (ebd.: 484) angestrebt. „Aufgabe des Unterrichts muß [sic!] daher sein, die Schüler zu befähigen, sich selbständig topographisches Wissen anzueignen. Den Umgang mit dem Atlas und eine gezielte Auswertung von Landkarten muß [sic!] jeder Schüler als sichere Arbeitstechniken beherrschen (kognitiver Bereich)“ (ebd.: 484). Einen weiteren Schwerpunkt bildet der Bereich „räumliche Ordnungsvorstellungen“ (ebd.: 484). Hierbei sollen die Schülerinnen und Schüler einzelne topographische Begriffe speziellen Ordnungssystemen oder Ordnungsrastern zuordnen, wobei ein Orientierungsraster die Basis für die Erstellung von Ordnungssystemen bildet (vgl. ebd.). „Ein Ordnungsraster zerlegt nämlich den Raum nach eher einfachen Merkmalen, wobei ein Kriterium in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt wird (Beispiele: Niederschlagszonen der Erde, Verbreitung der Wüsten auf der Erde, Reisanbaugebiete der Erde, Steinkohlelager auf der Erde etc.)“ (ebd.). Diese genannten Inhalte spielen auch für den Anspruch der Öffentlichkeit, etwa für den Tourismus, eine bedeutende Rolle.

Zusammenfassend ergibt sich, dass ein kompetenzorientierter Unterricht grundsätzlich nichts Neues war.

2.2.2 Kompetenzen – Anspruch der Öffentlichkeit

Es stellt sich nun die Frage, welche Kompetenzen mit den genannten Klimainhalten in Zusammenhang gebracht werden können und welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler im Zuge eines kompetenzorientierten Unterrichts entwickeln sollen bzw. können. Bei der Arbeit mit Klimadiagrammen kommen gleich mehrere Kompetenzen zum Einsatz, sofern man über das Ablesen von Zahlenwerten hinausblickt. Hierfür spricht HIEBER (2011: 60 ff.) sechs Kompetenzen an, die sich auf Klimadiagramme beziehen.

In weiterer Folge werden diese durch wesentliche Kompetenzen bei der Arbeit mit Klimaklassifikation von der Autorin dieser Masterarbeit ergänzt:

1. Sprachliche Kompetenz:

Erfahrungsgemäß fällt es Schülerinnen und Schülern schwer, grafisch dargestellte Sachverhalte auch sprachlich auszudrücken. Hinzukommt der mit Klimadiagrammen einhergehende Wortschatz. Daher wird eine systematische und aufbauende Übung angestrebt (HIEBER 2011: 60 ff.). Geübt werden sollte hierbei das Beschreiben von außen (Achsen des Diagramms/-typ, dargestellte Werte, ...) nach innen (grundsätzlicher Verlauf der Temperaturkurve bzw. der dargestellten Niederschlagswerte, ...).

Neben der sprachlichen Kompetenz bei Klimadiagrammen kommt es bezüglich der Klimaklassifikation zu einer begrifflichen Herausforderung, der man sich als Lehrperson bewusst sein sollte. „So wird anfangs noch der bereits in der Antike eingeführte Begriff der **Gemäßigten Zone** [Hervorhebung: BACHBAUER] verwendet. [...] Oft genug noch bis heute in der Schulgeographie verwendet, ist dieser Begriff aber inzwischen aus klimageographischer Sicht längst fachlich überholt wie didaktisch missverständlich und wurde ersetzt durch die neutralere Bezeichnung Mittlere Breiten“ (SIEGMUND 2011: 19). Der Begriff ist für diese Zone missverständlich, da in kaum einer Zone solche Klimaextreme zu verzeichnen sind. „Aus diesem Grund basiert die neue Klimakarte nach SIEGMUND/FRANKENBERG (1999/2008) auf einem auf aktuellen Daten und klimageographischen Erkenntnissen basierenden flexiblen System von aufeinander aufbauenden Klimaschlüsseln, die den Klimabegriff stufenweise inhaltlich wie räumlich ausdifferenzieren“ (ebd. ff.). Für die Schule sind die gewählten Definitionen der Klimakarte nach SIEGMUND/FRANKENBERG (1999/2008) „praktisch handhabbar, nachvollziehbar und verständlich“ (ebd.: 21).

2. Fachliche Kompetenz:

Durch die Visualisierung der Klimadaten können die Klimadiagramme zu bestimmten Klimatypen zugeordnet werden. Hierfür sind die Niederschlagsverteilung und in weiterer Folge der Verlauf der Temperaturkurve wichtige Maßstäbe. Ferner lassen sich auch Auswirkungen auf Vegetation, Nutzungsmöglichkeiten usw. treffen (vgl. HIEBER 2011: 60 ff.).

Anzumerken ist in diesem Fall betreffend die Wahl einer effektiven oder genetischen Klimakarte Folgendes: „Es wird im einzelnen Fall von der vorgelegten Fragestellung abhängen, aus welcher der beiden genannten Gruppen, entweder effektiv oder genetisch, die Klimateilung gewählt wird. In jedem Falle muss beachtet werden, dass die Beschreibung und Erklärung der Klimate erfolgen müssen“ (HEYER 1993: 163, zitiert nach HOFFMANN 2001: 62).

Hinsichtlich der aktuellen Veränderungen, beispielsweise durch den Klimawandel, ist die Klassifizierung nach KÖPPEN/GEIGER (1928) und anderer Klimakarten, etwa von NEEF (1954), TROLL/PAFFEN (1963) oder LAUER/FRANKENBERG (1988), bezüglich der „regionalen Veränderungen von Temperatur, Niederschlag und anderen Klimatelementen“ (SIEGMUND 2011: 18 f.) nicht mit jener von SIEGMUND/FRANKENBERG (2008) vergleichbar. Als Beispiel spricht SIEGMUND (2011) von Grönland, das in den Klimakarten noch bis Ende des letzten Jahrhunderts gänzlich als Eisklima oder Polarklima dargestellt wird. Fakt ist allerdings auch – und hierfür sind die Auswirkungen des globalen Klimawandels verantwortlich –, dass dort im Süden inzwischen Kartoffeln angebaut werden. In geschützten Lagen reifen dort auch Erdbeeren (vgl. ebd.: 18 f.).

Um komplexere und vernetzte Klimaklassifikationen im GW-Unterricht nun gewinnbringend einzusetzen, braucht es eine „über die rein fachlichen Aspekte hinaus gehende zusätzliche Reduktion und Vereinfachung“ (ebd.: 18) im Sinne einer (1) inhaltlichen, (2) alters- und schulartgemäßen, (3) regionalen und (4) darstellungsbedingten Reduktion. Bezüglich des Inhaltes muss für die Schule der Klimabegriff so reduziert werden, dass er für die Schülerinnen und Schüler verständlich ist (vgl. ebd.).

„Die kritische Auseinandersetzung mit Klimaklassifikationen bietet daher über die Einführung und Vertiefung klimageographischer Kenntnisse die Möglichkeit eines übergreifenden fachlichen und methodischen Kompetenzerwerbs im Geographieunterricht bis hin zu Aspekten des Beurteilens und Bewertens [...]“ (ebd.: 21).

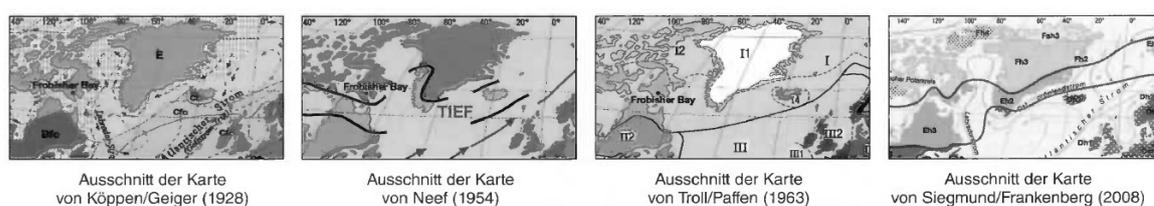


Abb. 2: Ausschnitte verschiedener Klimaklassifikationen im Bereich von Grönland als Indiz des Klimawandels

Quelle: Diercke-Weltatlas 2008, S. 226–229

Abbildung 9: Ausschnitt von Grönland in verschiedenen Klimaklassifikationen (Quelle: Siegmund 2011: 18)

3. Mathematische Kompetenz:

Im Unterricht erscheint ein wesentliches Ziel, den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, wie die Zahlen der Klimatablelle zustande kommen. „Auch wenn die rein arithmetische Mittelwertbildung erst in höheren Klassenstufen behandelt wird, lässt sich die Ermittlung von Durchschnittstemperaturen bereits eher anschaulich darstellen und begreiflich machen (u. a.

Bildung des Tages-, Monats- und Jahresmittels)“ (HIEBER 2011: 60). Dadurch wird der Unterschied zwischen Wetter und Klima erst erfahrbar. Zudem mussten KÖPPEN/GEIGER (1928) oder TROLL/PAFFEN (1963) in ihren Klimaklassifikationen für den Ausweis von Humidität und Aridität, aufgrund der beschränkten Anzahl an weltweit verfügbaren Klimadaten, auf komplexe Formeln etwa bei der Gegenüberstellung von Temperatur- und Niederschlagswerten zurückgreifen. Dies gilt auch für die im heutigen Unterricht eingesetzten Klimadiagramme nach WALTER/LIETH (1960) (Temperatur zu Niederschlag = 1:2) (vgl. SIEGMUND 2011: 19).

„Physikalisch korrekt ist nur der Ausweis der monatlichen Wasserbilanz durch eine Gegenüberstellung von Niederschlag und Verdunstung, die sich inzwischen für eine weltweit hinreichende Zahl messen beziehungsweise berechnen lässt“ (ebd.). Vergleicht man die Klimadiagramme nach Walter/Lieth mit jenen aus der modernen Klimaforschung, so kann man feststellen, dass Klimate außerhalb der Tropen deutlich humider dargestellt werden (vgl. ebd.).

4. Grafische/zeichnerische Kompetenz:

Vorgegebene Klimadaten in ein Klimadiagramm selbstständig einzuzeichnen, ist für die Ausbildung einer methodischen Kompetenz von Relevanz. Zudem bildet das Zeichnen einen wichtigen Grundstein für die Auswertung der Klimadiagramme (vgl. HIEBER 2011: 60 ff.). Wie bereits im Kapitel zuvor erwähnt, gibt es mehrere Klimadiagramm-Varianten, wobei auch im Sinne einer grafischen und zeichnerischen Kompetenz der mathematische Blickpunkt Berücksichtigung findet.

Es gibt Klimadiagramme in Form eines Liniendiagramms mit zwei Linien, als kombiniertes Linien- und Säulendiagramm oder Klimadiagramme mit getrennten Diagrammen nach Temperatur und Niederschlag entweder als Punkt-, Säulen- oder Liniendiagramm. Die Darstellungsart in Form eines Liniendiagramms könnte möglicherweise dazu führen, die Werte innerhalb eines Monats abzuleiten, also die mathematische Interpretation eines stetigen Verlaufs. Üblicherweise sind die vorliegenden Werte oft nur Monatswerte und sprechen für einen diskreten Verlauf. Daher liegt die Empfehlung nahe, die Monatswerte als Polygonzug darzustellen und nicht als gekrümmten Verlauf in Form einer geschwungenen oder geschweiften Linie (vgl. BREITFUSS-HORNER et al. o. J.). Beim Niederschlag handelt es sich zumeist nicht um ein Kontinuum, sondern um fixe Monatswerte.

5. Topographische Kompetenz:

Das Klima ist immer an einen geografischen Raum gebunden, der „durch Lagemerkmale in einem topografischen Rastersystem“ charakterisiert ist, aus diesem Grund sollte zu den Beschreibungen des jeweiligen Klimas zusätzlich „das Orientierungsraaster des entsprechenden Raums“ (HIEBER 2011: 60 ff.) verankert werden.

6. Komparative Kompetenz:

Bei Klimadaten handelt es sich um abstrakte Fakten, ausgehend von mathematischen Informationen hin zu reduzierten Fakten. Es stellt sich die Frage, wie Vorstellungen von Klima, z.B. die Bedeutung von: „Es regnet viel.“, bei den Schülerinnen und Schülern hergestellt werden können. Als wichtiger Ausgangspunkt lässt sich der ständige Vergleich zur heimischen Umgebung und den damit einhergehenden erlebten Klimawerten nennen. (vgl. Hieber 2011: 60 ff.) In Zeitungsartikeln (vgl. TRÖSTL & LOHNINGER 2020) finden sich oftmals, bezogen auf Wetter- bzw. Klimageschehnisse, Aussagen wie folgende: „Es sind in kürzester Zeit etwa 36 Liter Wasser als Niederschlag gemessen worden“. In Klimadiagrammen wird der Niederschlag jedoch in Form von mm festgehalten und dargestellt. Unklar bleibt in diesem Zusammenhang, was mit „36 Liter Wasser als Niederschlag“ genau gemeint ist bzw. wie die Verknüpfung zu mm in den Klimadiagrammen hergestellt werden kann. Eine Notwendigkeit ist es daher, auf mm Niederschlag umzurechnen, um eine Verbindung zu den Inhalten aus den Klimadiagrammen zu erhalten und diese zu verstehen. In der Praxis hat sich dazu unter anderem eine Tafelzeichnung bewährt. Hierbei wird 1 Quadratmeter mit 1 mm Höhe (1 000 mm mal 1 000 mal 1) skizziert und mit dem aus der Physik bekannten Litermaß eines Würfels mit 10 cm Seitenlänge (100 mm mal 100 mal 100) in Vergleich gesetzt. Daraus ergibt sich, dass 1 mm Niederschlag einem Liter Wasser pro Quadratmeter entspricht. Weiters könnte man diese Menge noch mit einem durchschnittlichen Wassereimer (in der Regel 10 Liter Fassungsvermögen) vergleichen. In diesem Zusammenhang soll auch noch erörtert werden, ob die oben angeführten 36 Liter viel oder wenig sind – wobei man hier mit unterschiedlichen Zeitungsmeldungen auch noch den jeweils dazu angeführten Zeitraum miteinbeziehen sollte (z. B. Starkregenereignis, ...).

Eine grobe Vorstellung von Klima erfahren die Kinder schon in der Volksschule. Auch in den Lebensweltbeispielen der 5. Schulstufe sind diese grob mit klimatischen und vegetationszonalen Vorstellungen der jeweiligen Einordnung verbunden. Auf grobe und immer

gültige zonale Vorstellungen wie etwa heiß – warm – gemäßigt – kalt, diagonal ergänzt mit den Trockenräumen, die nicht zonengebunden sind, sowie der Klimazonenumkehr auf der Südhalbkugel, kann man schon ab der Sekundarstufe I zählen. Einen weiterführenden Ausblick, der im letzten Kapitel dieser Masterarbeit nochmals ausführlich thematisiert wird, bieten Klimatabellen, wie sie so oft in Wikipedia eines Ortes zu finden sind. Dort werden neben den Mittelwerten auch Minimal- und Maximalwerte der Temperatur angezeigt. Durch die Angabe dieser Werte können auch zusätzliche Fragestellungen beantwortet werden, die mit den Klimadiagrammen und ihrer dort angegebenen Mittelwerte nicht möglich sind. Im alten Oberstufen-Atlas von Hölzel von 1981 bis zur Auflage 1995 (vgl. ED. HÖLZEL 1981) gab es noch Klimadiagramme, wo auch die Maximal- und Minimalwerte innerhalb der Klimadiagramme eingezeichnet waren. (siehe diese hier als Abbildung 36: Jahreszeitenklimate (Quelle: ED. HÖLZEL 1981: 121) in dieser Masterarbeit dokumentiert) Heute findet man solche in keinem Atlas wieder, wodurch zusätzliche, lebensweltlich orientierte Fragestellungen heute nicht mehr möglich sind.

3 Anforderungen eines kompetenzorientierten GW-Unterrichts

In den Lehrplänen sind die „bildungspolitische[n] Vorstellungen des Gesetzgebers“ (SITTE CH. 2001c: 212) festgehalten. Es handelt sich dabei um staatliche Dokumente, worin die Bildungsaufgaben des Schulsystems definiert sind und je nach Schulart, Unterrichtsfächern und Jahrgangsstufe differenziert wird. Diese setzen sich aus drei wesentlichen Bestandteilen zusammen: (1) der allgemeine Teil, (2) die Stundentafeln sowie (3) die Fachlehrpläne (vgl. ebd. f.). Nach THONHAUSER (1997) (in SITTE CH. 2001c) haben Lehrpläne folgende Funktionen:

- a) **„Politische Willensäußerungen über verbindliche Bildungsziele,**
- b) Steuerung des Unterrichts,**
- c) Vorgaben für Lehrbücher, [Hervorhebung: BACHBAUER]**
- d) Gewährleistung einheitlicher Lehr- und Lernbedingungen für gleichartige Schulen,
- e) Erleichterung der horizontalen Mobilität (der Schüler),
- f) Definition der Bedingungen für die Berechtigungen der Schulabgänger,
- g) Kriterien für die Kontrolle und Beurteilung des Unterrichts durch Organe der Schulaufsicht“ (ebd.: 215 f.).

Der Einzug der Kompetenzorientierung in die GW-Lehrpläne, deren Umsetzung im Unterricht mit Blick auf physiogeographische Inhalte und in weiterer Folge die Gestaltungsmöglichkeiten in den GW-Schulbüchern wird in diesem Kapitel behandelt. Hierfür dienen die Lehrpläne und Schulbücher der AHS-Oberstufe, die BHS-Lehrpläne der HTL und HAK sowie ausgewählte Beiträge aus der fachdidaktischen Literatur als grundlegende Quellen. Ob und wie sich aus diesen Ansprüchen ein völlig neuer GW-Unterricht – für Lehrende und Lernende – ergibt, wird in weiterer Folge verknüpfend zu den Inhalten geklärt. Welche Anforderungen im Zuge der Kompetenzorientierung an die Lehrpersonen gestellt werden bzw. wie sich Anforderungen in den Themenbereich Klima/Vegetationszonen manifestieren, wird skizziert.

3.1 Kompetenzorientierter GW-Lehrplan

Die zuvor in a) – c) hervorgehobenen Funktionen der Lehrpläne nach THONHAUSER (in SITTE CH. 2001c) spiegeln die zu erfüllenden Anforderungen hin zur Kompetenzorientierung für das Thema dieser Masterarbeit wider. Lehrpläne sind nicht nur eine Forderung, sondern verlangen auch deren Umsetzung im Unterricht und in den Lehrbüchern. Durch die bereits angeführte Lehrplanänderung werden nun die Anforderungen der GW-Lehrpläne der AHS-Oberstufe 2004 und 2016 sowie der BHS-Lehrpläne aus der HTL 2011 bzw. 2015 und HAK 2014 vergleichend thematisiert.

3.1.1 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe

AHS 2004:

Beim AHS-Oberstufen-Lehrplan 2004 handelt es sich nicht mehr um einen Rahmenlehrplan wie in seinen früheren Ausformungen – etwa im Vorgänger aus 1989, sondern um einen Minimallehrplan (wie er schon in der Lehrplanveränderung der Sekundarstufe I in der Lehrplanversion 2000 zugrunde gelegt worden ist). Bei der Lehrplangestaltung wurde zielorientiert vorgegangen. Dabei bilden Themen eine Übersicht und deren Ziele dienen der methodischen Ausrichtung. (vgl. SITTE CH. 2004a: 46). Bereits im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004 sind erstmals sechs Kompetenzen vorzufinden. Diese lassen sich in drei methodische Bereiche gliedern, nämlich Methodenkompetenz, Orientierungskompetenz und Synthesekompetenz. Die drei fachspezifischen sind Wirtschaftskompetenz, Umweltkompetenz und Gesellschaftskompetenz. Durch die Einführung dieser sechs Kompetenzen sollte die bis dahin zu wenig berücksichtigte Form des Unterrichtens, und zwar jene der gezielten Herausarbeitung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, geschaffen werden. Es handelt sich hier um eine konkretere Interpretation des „Exemplarischen Prinzips“ (vgl. ebd.: 45). Speziell physiogeographische Aspekte lassen sich in zwei der sechs Kompetenzbereichen, nämlich Synthesekompetenz und Umweltkompetenz, wiederfinden (vgl. SITTE CH. 2015: 35).

Weiters kann in den didaktischen Grundsätzen ein Bezug zur Kompetenzdefinition hergestellt werden: „Das intensive Befassen mit den Inhalten der einzelnen Themen und die Sicherung eines ständigen Lernprozesses sind dem bloßen Wissenserwerb vorzuziehen“ und „Methoden zur Aneignung neuen Wissens und Könnens sind zu entwickeln. Das selbständige Erkennen von Problemen und das Finden von Wegen zu ihrer Lösung sind zu üben“

(BMBF 2012: 39). Für die Erreichung dieses Ziels sollen verschiedene Methoden angewendet bzw. erlernt werden. Ein weiterer Aspekt ist ein angestrebter fächerübergreifender Zugang (vgl. ebd.: 40f.). Auch in einigen Lehrplanzielen liegt der Fokus auf einem Kompetenzerwerb, also dem Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten. Beispielsweise in der 9. Schulstufe/5. Klasse im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Klimas „Daten für ihre weitere Bearbeitung aufarbeiten können; Vergleiche ziehen und zusammenfassen können; [...]“ (SITTE CH. 2004a: 45). Dazu die auch für diese Masterarbeit wesentliche Lehrplanpassage (BGBl. II v. 8. Juli 2004 – Nr. 277):

„Landschaftsökologische Zonen der Erde

- **Wechselwirkung** von Relief, Klima, Boden, Wasser und Vegetation **verstehen**
 - Klimadaten in Diagramme **umsetzen** und daraus eine Klimagliederung der Erde **ableiten**
- [Hervorhebungen: BACHBAUER]“ (BMUKK 2004: 41).

(Die genauen Lehrplantextstellen bezüglich der Klimainhalte werden im Kapitel 4.2.1 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004 ab Seite 49 angeführt.)

Nach dem Leitfaden, der vom Bundesministerium für Bildung und Frauen im Jahr 2012 im Zuge der kompetenzorientierten Reifeprüfung veröffentlicht wurde, wird betont, dass für eine kompetenzorientierte Reifeprüfung ein kompetenzorientierter Unterricht vorauszusetzen ist. Die sechs erwähnten Kompetenzbereiche des GW-Lehrplans von 2004 boten hierfür bereits in GW schon damals eine Grundlage (vgl. BMBF 2012: 6). Anzumerken ist, dass diese Kompetenzbereiche bereits vor der österreichischen Kompetenzdebatte im Jahr 2003 entstanden sind und diesbezüglich diskussionswürdig sind.

AHS 2016:

Der ministerielle Auftrag eines neuen Lehrplans für die AHS-Oberstufe erfolgte im Herbst 2012 ursprünglich damit, auch den AHS-Lehrplan 2004 einer ins Auge gefassten Semestergliederung anzupassen. Das bedeutete, einzelne Jahrgänge in Module aufzuteilen. Für die fünfte und achte Klasse (= 9. und 12. Schulstufe) wurde keine Semestrierung vorgenommen. Gründe dafür sind einerseits der Abschluss des 9. Pflichtschuljahres sowie die Verkürzung in der achten Klasse durch die Matura (vgl. PICHLER 2014: 47). Zusätzlich sollte aus dem alten, lernzielorientierten GW-Lehrplan der Oberstufe ein neuer, kompetenzorientierter Lehrplan gemacht werden. Bedingung für diesen Reformschritt war allerdings, dass der „Wortlaut des gültigen Lehrplans nicht oder nur geringfügig verändert werden dürfe“ (ebd.).

Im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016 wird nun erstmals – eben bezogen auf die neue kompetenzorientierte Maturaverordnung (vgl. SITTE CH. 2011a) explizit von Kompetenzorientierung gesprochen und er gibt folgende Ansprüche und Ziele für den GW-Unterricht vor: „Aus der Perspektive der Kompetenzorientierung vermittelt der GW-Unterricht den kompetenten Umgang mit wesentlichen und komplexen Fachinhalten und Fachmethoden der Geographie und der Ökonomie, die dem letzten Stand der fachlichen und fachdidaktischen Erkenntnisse entsprechen, sich speziell aber an den bei Schüler/inne/n ausgeprägten Motivationen, Interessen und Bedürfnissen orientieren sollen. Die Existenz verschiedener interessen geleiteter Wirklichkeiten von der lokalen bis zur globalen Ebene aufzuzeigen, zu vergleichen, zu bewerten und kritisch zu hinterfragen, ist Ziel eines multiperspektivischen Zugangs zum Unterricht [Hervorhebungen: BACHBAUER],“ (BMBWF 2016: 60). Für die Umsetzung dieser Neuorientierung wird eine erhöhte Aktivität der Schülerinnen und Schüler angestrebt: „Daher sind Unterrichtsverfahren einzusetzen, die zu eigenständiger und kritischer Informationsverarbeitung führen. Dabei sind vielfältige, den jeweiligen Zielsetzungen angepasste Arbeitsformen zur Gewinnung sowie Verarbeitung und Darstellung geographischer und wirtschaftlicher Informationen zu nutzen. Methoden zur Aneignung neuen Wissens und Könnens sind zu entwickeln. Das selbständige Erkennen von Problemen und das Finden von Wegen zu ihrer Lösung sind zu üben [Hervorhebung: BACHBAUER]“ (ebd.). Die letzten beiden Sätze sind bereits im AHS-Lehrplan 2004 zu finden.

Die Kompetenzorientierung, wie sie im Lehrplan steht, bringt hinsichtlich der Aufgaben- und Problemstellungen folgende deutliche Veränderung mit sich: „Kompetenzorientierte Aufgaben- und Problemstellungen im GW-Unterricht gehen dabei grundsätzlich über den Anforderungsbereich I (Reproduktion und Reorganisation) hinaus und beinhalten die Anforderungsbereiche II (Anwendung und Transfer) sowie III (Reflexion und Problemlösung). Aufgaben in diesen höheren Anforderungsbereichen sollen zur Unterstützung des Kompetenzerwerbs in möglichst vielen Phasen des GW-Unterrichts zur Anwendung kommen“ (BMBWF 2016: 60). Für kompetenzorientierte (Prüfungs-) Aufgaben wird die Verwendung von Operatoren verlangt (vgl. dazu Beschreibungen etwa bei SITTE CH. 2011a). Dabei handelt es sich um Handlungsverben, die die erwartenden Leistungen einer Aufgabe genau definieren (vgl. PICHLER 2013: 17). Durch etwa unspezifische Formulierungen bei den Aufgabenstellungen trete nämlich häufig das Problem auf, dass es zu Missverständnissen bzw. einer nicht eindeutigen Bearbeitungssituation kommt. Vor allem bei Prüfungen stellt dies eine große Herausforderung hinsichtlich der Kommunikation zwischen Prüferin bzw. Prüfer

und Prüfling dar (vgl. BMBF 2012: 12). „Um Missverständnisse zu verhindern, sollte für die Erstellung kompetenzorientierter Aufgabenstellungen ein Operatorensystem verwendet werden, das im optimalen Fall mit den Schüler/inne/n gemeinsam während ihrer Schullaufbahn erarbeitet wurde. Operatoren (Verben, die ausdrücken, mit welcher Handlung eine Aufgabe zu lösen ist) helfen bei der Formulierung klarer Aufgabenstellungen“ (ebd.). Diese Operatoren ersetzen nun mehr die reinen W-Fragen, da in diesem W-Format die Art und Weise der Bearbeitung sowie das Produkt der Aufgabe unklar bleibt. Bei der Erstellung der Aufgaben ist darauf zu achten, dass alle drei Anforderungsniveaus (Reproduktion, Transfer, Problemlösung) angesprochen werden. Somit soll verhindert werden, dass man sich nicht nur im ersten Anforderungsbereich, der Reproduktion, aufhält (vgl. PICHLER 2013: 17). „Die kompetenzorientierten Aufgaben machen aber auch klar, wie wichtig die Lesekompetenz zum Verstehen und damit zum Lösen der Aufgabe wird. Das „Lesen“ der Operatoren bedeutet dabei ein Verstehen der entsprechenden Handlungsanweisungen für das Bearbeiten der Aufgabe. Nur wenn die Operatoren an Beispielaufgaben erarbeitet, geübt und kontinuierlich angewendet werden, wird der Umgang mit ihnen zu mehr Transparenz bezüglich der Anforderungsbereiche führen“ (HIEBER 2011: 124).

Eine weitere Neuheit im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016 ist die Formulierung von Basiskonzepten, die, dann doch entgegen dem ursprünglichen Auftrag, nur eine Semestrierung zu gestalten, von der Lehrplanarbeitsgruppe eingefügt wurden. Dadurch soll der GW-Unterricht eine stärkere theoretische und praktische Anbindung an die Basiswissenschaften erfahren (vgl. HINSCH et al. 2014: 52). Folgende 13 Basiskonzepte werden im Lehrplan der AHS 2016 schon einleitend angeführt und ausführlich definiert: „Raumkonstruktion und Raumkonzepte; Regionalisierung und Zonierung; Diversität und Disparität; Maßstäblichkeit; Wahrnehmung und Darstellung; Nachhaltigkeit und Lebensqualität; Interessen, Konflikte und Macht; Arbeit, Produktion und Konsum; Märkte, Regulierung und Deregulierung; Wachstum und Krise; Mensch- Umwelt Beziehungen; Geoökosysteme; Kontingenz“ (BMBF 2016: 64–66). Die dahinterstehende Intention ist, dass die Basiskonzepte eine Unterstützung bei der Planung für den Unterricht sein sollen. Beispielsweise dienen sie für die Entscheidung von fachlichen Inhalten, Fallbeispielen und für die Formulierung von Arbeitsaufträgen. Für Schülerinnen und Schüler wiederum können die Basiskonzepte eine Orientierungshilfe für das Verständnis unserer komplexen Welt sein (vgl. dazu bei JEKEL & PICHLER 2017: 8).

Je nach Alltagssituation gibt es mehrere Möglichkeiten, eine Verknüpfung zu den verschiedenen Basiskonzepten zu schaffen. Der Einbau von Basiskonzepten erfolgt hierbei wie bei

der Erstellung von kompetenzorientierten Aufgaben, und lässt somit auch eine Gliederung in die drei Anforderungsmöglichkeiten zu. Basiskonzepte sind kein zusätzlicher Lehrstoff, sondern sie bieten eine Möglichkeit, einzelne Elemente des Unterrichts zu unterstützen und zu strukturieren. Hinsichtlich der Beurteilung gibt es hierfür keine Veränderungen (vgl. ebd.: 13). Letztlich aber stehen die durchaus interessanten Aspekte der 13 Basiskonzepte nach den didaktischen Grundsätzen unverbunden sowohl zu den nun in allen Lehrplänen obligaten Beiträgen zu den Bildungsbereichen als auch – was für ihr einzubindendes Verständnis schwerer wiegt – zu dem Abschnitt Bildungs- und Lehrstoff. Dass die Basiskonzepte somit keinen Zusammenhang mit den eigentlichen Lehrplanthemen und für den Unterricht ausschlaggebenden Lernzielen haben, ergibt für die mit diesem Lehrplan zu unterrichtenden Lehrkräfte und auch für die Schulbuchautorenteam, wie in der Analyse gezeigt werden soll, ein nicht zu unterschätzendes Problem bei einer konkreten unterrichtlichen Umsetzung dieses 2016 neu eingeführten Konzepts.

Interessant ist, dass das Unterrichtsministerium danach die Lehrplankommissionen aufforderte, sogenannte „Wesentliche Bereich“ (Anm.: für die Leistungsfeststellung) zu formulieren. Für 2016 findet man diese auch in einem Artikel der Lehrplankommission veröffentlicht (HINSCH et al. 2017: 80-84). In diesen somit prüfungsrelevanten Angaben fehlen die Basiskonzepte (sic!) – die Formulierung beschränkt sich sogar nur auf die Auflistung der Lehrplanthemen (ohne weitere Operatoren – sic!). Wobei sich gerade hier eine Spezifizierung, etwa mit 3 jeweils unterschiedlichen Operatoren, entsprechend der drei Anforderungsniveaus für die Umsetzung in der Praxis als sinnvoll erweisen hätte können.

Schließlich sind im Bereich Bildungs- und Lehraufgabe, Lehrstoff die Lerninhalte und deren kompetenzorientierte Lernziele der einzelnen Klassen aufgeschlüsselt. Im Zusammenhang mit den allgemeinen Ansprüchen des gesamten Lehrplans, wie im Allgemeinen Bildungsziel am Beginn des BGBl. II Nr. 219 vom 9. August 2016 und auch in den Ansprüchen an GW im Unterkapitel 5.2 dieser Masterarbeit formuliert, ist zu hinterfragen warum (noch immer) von „Lehrstoff“ gesprochen wird, wobei doch das Ziel nicht hin zum „Stofflehren“ geht, sondern die Aneignung von Wissen und Können im Zentrum stehen soll. Zum Vergleich mit den oben angeführten Formulierungen aus 2004 hier die entsprechende veränderte Passage des 2. Lehrplanthemas der 9. Schulstufe/5. Klasse aus 2016 (BGBl. II v. 9. August 2016 – Nr. 219):

„*Geoökosysteme der Erde analysieren*
- Klimadaten in Diagramme **umsetzen**“

- Klimagliederungen der Erde **vergleichen und hinterfragen**
- **Wechselwirkungen** von Klima, Relief, Boden, Wasser und Vegetation **analysieren**
[Anm.: = neu dazu]
- Geoökosysteme und deren anthropogene Überformung **erklären** [Hervorhebungen: BACHBAUER]“ (BMBWF 2016: 64).

(Die genauen Lehrplantextstellen bezüglich der Klimainhalte werden im Kapitel 4.2.2 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016 ab Seite 52 angeführt.)

3.1.2 GW-Lehrplan der BHS

HTL 2011 und HTL 2015:

Im Jahr 2011 entstanden im Zuge der Kompetenzorientierung, die das Unterrichtsministerium ab dieser Phase ausgehend von den Reifeprüfungsanforderungen für alle Schultypen anstrebte, gerade im BHS-Bereich sogenannte Flächenfächer, also Fachzusammenschlüsse. So kam es an den an den höheren technischen Lehranstalten (HTL) als Erstes zu der Einführung eines neugestalteten Flächenfaches „Geografie, Geschichte, Politische Bildung einschließlich Volkswirtschaftlicher Grundlagen“ (vgl. PICHLER 2012: 7). Dass neu nicht immer gut ist, dies wird unter einem Kritikpunkts PICHLERS ersichtlich, der hier kurz hervorgehoben wird: „Der neue Lehrplan enthält entgegen dem deklarierten Widerstand der Lehrplangruppe unter Bildungs- und Lehraufgabe die Formulierung: Schüler/innen „beherrschen topografische und länderkundliche Grundkenntnisse“ (BGBl. II – ausgegeben am 7. September 2011 – Nr. 300, S. 15). Ein fataler fachdidaktischer Rückschritt der besonderen Art: Der neue kompetenzorientierte Lehrplan reanimiert das Konzept der Länderkunde, das bereits vor Jahrzehnten als wissenschaftstheoretisch nicht tragfähig entlarvt und damit mit gutem Grund aus den Lehrplänen entfernt wurde“ (ebd.: 10). Schon kurz danach, im Jahr 2015, wurde im Zuge der allgemein für alle Schultypen der Oberstufenschulen anlaufenden Semestrierungswelle auch dieser Lehrplan neu strukturiert, allerdings ohne wesentliche Verbesserungen anzubringen. Verschiedene Publikationen des bm:ukk (vgl. BMBF 2015) haben den Kompetenzbegriff, unter anderem von WEINERT (2001), mehr oder weniger diskutiert. Zudem wird in diesen Publikationen eine kompetenzorientierte Umsetzung für den Unterricht festgehalten. Anders als bei den Lehrplänen der AHS kommen in den BHS-Lehrplänen statt den drei Anforderungsbereichen nun fünf Handlungsdimensionen zum Einsatz. Diese Handlungsdimensionen werden nicht durch Operatoren beschrieben, sondern durch

sogenannte „Deskriptoren“ (vgl. BMBF 2015: 29). Es wird ein anderer Begriff verwendet, gemeint ist allerdings dasselbe. Betrachtet man die Auswertungen hinsichtlich der Gliederung des Lehrplans in Anforderungsbereiche, also nach den Operatoren in der AHS sowie nach den Deskriptoren in der BHS, so kann man feststellen, dass der Lehrplan der HTL im Bereich der Bildungs- und Lehraufgabe lediglich die Erfüllung der beiden unteren Anforderungsbereiche gewährleistet (vgl. PICHLER 2012: 18). „Was hier als Kompetenzorientierung etikettiert und vermarktet wird, entpuppt sich bei genauerer Betrachtung im Kern als Lernzielorientierung der curricularen Didaktik der 1960er Jahre. Aus dieser Zeit stammt auch die Idee der Lerntaxonomien (Bloom) und deren Weiterentwicklung in operationalisierten Lernzielen (1970er Jahre), die angeben, welche Ziele, welche Komplexitätsstufen Schüler/innenhandlungen mit welchen Hilfsmitteln erreichen sollen“ (ebd.: 19). Die im Lehrstoff angeführten Inhalte sind in weiterer Folge nicht durch Operatoren bzw. Deskriptoren unterstützt, wodurch ein wichtiger Kompetenzzugang ungenützt bleibt (vgl. SITTE CH. 2015: 37). Hier die zu oben vergleichend aus der danach fast identen aber entsprechend der allgemeinen Vorgaben des Unterrichtsministeriums dann schon semestrierten Lehrplan Variante der HTL 2015 (BGBl. II v. 17. September 2015 – Nr. 262) des I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

„Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die wichtigsten geografischen Arbeits- und Darstellungstechniken beschreiben und sind in der Lage, Karten, Bilder, Diagramme sowie Texte zu lesen und zu interpretieren;
- traditionelle sowie digitale Informationssysteme einsetzen und gewonnene Erkenntnisse mit realen Gegebenheiten in Beziehung setzen (Orientierungswissen);
- Geofaktoren sowie deren ökologisches Wirkungsgefüge erklären und die Bedeutung für Öko- und Wirtschaftssysteme beispielhaft erläutern;
- Ursachen sowie Folgen von ökologischen Krisen beschreiben und kennen unterschiedliche Lösungsansätze zu deren Bewältigung;

[...]

Lehrstoff:

Begriff, Bedeutung und Arbeitsmethoden der Geografie; naturgeografische und humangeografische Grundlagen“ (BMUKK 2015: 25).

(Die genauen Lehrplantextstellen bezüglich der Klimainhalte werden im Kapitel 4.3.1 GW-Lehrplan der HTL 2011 und 4.3.2 GW-Lehrplan der HTL 2015 ab Seite 54 angeführt.)

HAK 2014:

„I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Erde als sich dynamisch verändernde Umwelt wahrnehmen und erklären,
[...]
- Ursachen und Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels als problemhaft einschätzen und in alltagsrelevanten Situationen entsprechend verantwortungsbewusst handeln,
- ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen von endogenen und exogenen Kräften erklären,
- naturräumliche Nutzungspotenziale und Grenzen analysieren,

[...]

Lehrstoff:

[...]

Geoökologische Wirkungsgefüge und wirtschaftliche Auswirkungen:

Endogene und exogene Kräfte (Entstehung und Veränderung), Naturkatastrophen und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen, Atmosphäre und Wetter, Wechselspiel zwischen Klima und Vegetation, wirtschaftliche Nutzungen und ihre Auswirkungen (Konfliktfelder und Konfliktbewältigung bezüglich Umwelt, Bodenschätze, Ressourcenverteilung)“ (BMUKK 2014: 81 f.).

(Die genauen Lehrplammentextstellen bezüglich der Klimainhalte werden im Kapitel 4.3.3 GW-Lehrplan der HAK 2014 ab Seite 54 angeführt.)

Beim Lehrplan der HAK (BGBl. II v. 27. August 2014 – Nr. 209) handelt es sich, gemäß der Chronologie der damaligen Lehrplanrevisionen, um den ersten semestrierten Lehrplan in Österreich. Am 27. August 2014 (BGBl. 209 – GW ab S. 81) wurde dieser neue, kompetenzorientierte Lehrplan veröffentlicht. Im Vergleich zum Lehrplan aus der HTL sind die Operatoren bzw. Deskriptoren anspruchsvoller gewählt (vgl. SITTE CH. 2015: 37f.). Ein besserer Fokus auf den höheren Bereichen betreffend die Handlungsdimensionen ist zu verzeichnen, wobei die fünfte Handlungsdimension weder im 1. Jahrgang noch im 2. Jahrgang angesprochen wird.

3.2 Kompetenzorientierter Unterricht

„Der Lehrplan gibt eben nur an, was im Unterricht gelten soll, aber nicht wie der Unterricht vollzogen wird“ (HAFT und HOPMANN 1989, S. 11, zitiert nach SITTE CH. 2001: 218)

In einem kompetenzorientierten Unterricht steht nun nicht mehr ein fragend-entwickelnder Unterricht im Fokus, sondern die Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit der Aufgabe und dem bereitgestellten Material. „Statt der dort überwiegenden, langatmigen (und damit oft Zeit verschwendenden) fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräche (vgl. z. B. Hage u. a. 1985) sind bei der Vermittlung neuer Kenntnisse oder Fertigkeiten eher kurze,

knappe direkte Instruktionen gefragt. Schüler(innen) lieben das übrigens, vor allem unter dem Gesichtspunkt, dass sie ja anschließend selber aktiv werden und mit diesem neuen Wissen etwas anfangen sollen“ (LERSCH 2010: 15). Wesentlich hierbei ist, dass die Schülerinnen und Schüler aktiv werden und in weiterer Folge Möglichkeiten geboten werden, mit dem Wissen weiterzuarbeiten. „D. h.: Neben dem Erwerb von Wissen muss der Unterricht auch Gelegenheit bieten, mit diesem Wissen etwas ‚anzufangen‘, ein Können unter Beweis zu stellen oder mittels intelligenten Übens zu kultivieren“ (ebd.: 10).

„Kühberger (2011, S. 8) spricht von vier Wissensdimensionen des Unterrichts:

- Faktenwissen: terminologisches Wissen, Denken etc.
- Prozedurales Wissen: Wissen, um fachspezifische Fähigkeiten, Techniken und Methoden ausführend und für die Aufgabenstellung passend anwenden zu können
- Konzeptionelles Wissen: Konzepte, Modelle und Theorien, die fachspezifische Relevanz haben
- Metakognitives Wissen: Wissen, dass Schülerinnen und Schüler über ihre eigenen Denk-, Wahrnehmungs- und Verstehensprozesse haben“ (HOFMANN-SCHNELLER 2011: 21 f.).

Das prozedurale und konzeptionelle Wissen soll in einem kompetenzorientierten Unterricht nicht zu kurz kommen und demnach gefördert werden. Hintergrundwissen, also sogenanntes case knowledge ist bei den Aufgabenstellungen, sei es im Unterricht oder bei der Matura, zur Verfügung zu stellen. Das bedeutet, dass das reine Reproduktionswissen an Bedeutung verliert und dass erprobtes Arbeitswissen den Fokus eines kompetenzorientierten Unterrichts bildet (vgl. ebd.: 22).

Im Sinne eines kompetenzorientierten Unterrichts bedarf es nun einer weiteren Orientierungshilfe. Hierfür hat FEINDT 2010 (in HOFMANN-SCHNELLER 2011) sechs wesentliche Kennzeichen definiert:

- **Individuelle Lernbegleitung:** Indem die Schülerinnen und Schüler eine verstärkte Unterstützung und Begleitung erhalten, werden ihre individuellen Lernprozesse vertieft. Hierfür ist eine genaue Beobachtung des Unterrichts erforderlich (vgl. ebd.: 20).

- **Metakognition:** Ziel ist es, dass die Lernenden die Stärken und Schwächen ihres Lernprozesses feststellen. Dabei sollen die Lehrenden Lernangebote anbieten, die „Strategien zur Verbesserung von Schwächen ermöglichen“ (ebd.).
- **Vernetzung von Wissen und Fertigkeiten:** Dieser Bereich beschäftigt sich mit der vertikalen und der horizontalen Vernetzung von Wissen und Fertigkeiten. „Vertikale Vernetzung ermöglicht, die fachspezifische Systematik von einzelnen Wissensfeldern und Fähigkeiten zu erkennen, und verhindert damit eine Fragmentierung. Die horizontale Vernetzung sorgt für den Transfer des erworbenen Wissens und der erworbenen Fähigkeiten mit anderen Kontexten“ (ebd.).
- **Übung und Erfolgskontrolle:** Kompetenzen werden erst durch ständige Übung erworben. Zudem soll das Niveau durch andauernde Weiterarbeit gesteigert werden (vgl. ebd.).
- **Kognitive Aktivierung:** „Jede neue Aufgabe sollte Bekanntes und bereits Geübtes mit neuen Herausforderungen (und seien sie noch so klein) verbinden“ (ebd.).
- **Lebensweltliche Anwendung:** Unter diesem Merkmal wird auf die „Output-Orientierung“ verwiesen, d.h., die Themenstellungen sollen Wissen, Können und Wollen aktivieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass sie für ihr Leben lernen (vgl. ebd.: 21).

3.3 Kompetenzorientiertes Schulbuch

Wegen der großen Verbreitung und der „technisch problemlosen Einsetzbarkeit“ (SITTE CH. 2001b: 447), zählt das GW-Schulbuch zum am häufigsten verwendeten Arbeitsmittel im Unterricht (vgl. ebd.). Folgende Merkmale gehen zudem mit dem Schulbuch einher: „Arbeitsmaterial für den Schüler oder den Lehrer; Lernhilfe, Hilfe für die Vor- und Nachbereitung einer Unterrichtsstunde; ein/das (?) Leitmedium im Unterricht; fachdidaktische Interpretation eines Lehrplans (oder – nach L. KUHN 1977 – „zum Leben erweckter Lehrplan“) bzw. ‚Spiegel‘ seiner Veränderungen und der von ihm transportierten Wertvorstellungen in der Gesellschaft; Ausweis des Faches nach außen...“ (ebd.). Diese Funktionen geben bereits Ausblick auf die Mächtigkeit der Schulbücher für den Unterricht, für die Schülerinnen und Schüler und für die Lehrpersonen. Schulbuchautorinnen und -autoren wird hier eine

besondere und wichtige Aufgabe bzw. Pflicht zuteil, nämlich ein Schulbuch zu entwickeln das den gesetzlichen Ansprüchen seitens des Lehrplans bzw. des Bundesministeriums gerecht wird.

Bezüglich der Umsetzung physiogeographischer Elemente gibt es in GW-Schulbüchern noch Handlungsbedarf. SITTE CH. (2015) spricht hierfür einige Handlungsfelder an, wobei jene Inhalte, die für diese Masterarbeit besonders relevant sind, herausgenommen werden. „Die didaktische Intention verpufft, wenn als traditionell inventarisierend und beschreibend strukturierte Kapitel deduktiv an den Anfang der 9. Schulstufe gestellt werden und in den danach folgenden Abschnitten das dort Gelernte nicht wieder in Form einer Lernspirale integriert in anderen Themen aufgegriffen und angewendet wird“ (ebd.: 40). Überprüfen kann man dies, indem man folgende Frage an das Schulbuch stellt: „Werden Klimadiagramme nur im ersten Kapitel angesprochen oder werden sie wiederholt im Schulbuch, unterschiedliche weitere Kompetenzen abrufend, verwendet?“ (ebd.). Im Sinne des „Exemplarischen Prinzips“ sollen in weiterer Folge an allen Schultypen hierfür fachtypische Fragen- und Methodenzugänge erarbeitet werden. Das exemplarische Lernen bzw. das „Exemplarische Prinzip“ ist grundlegend von WAGENSCHNEIDER in den 1950er-Jahren entwickelt worden. Für ihn bedeutet es „ein stoffliches Auswahlprinzip, ein methodisches verfahren [sic!] und eine neue didaktische und pädagogische Zielsetzung des Unterrichtens“ (SITTE CH. 2001d: 1 f.). Man versteht darunter, dass der Unterricht auf stoffliche Vollständigkeit verzichtet und sich auf Kernstoffe beschränken soll, „an denen fundamentale Erfahrungen und Einsichten gewonnen werden“ (ebd.: 2). „Wenn wir dieses Ziel erreichen, so ist das ‚Stoffwissen‘ ein selbstverständliches Nebenergebnis“, so WAGENSCHNEIDER 1954 (zitiert nach ebd.). „Exemplarisch Lehren [sic!], betont WAGENSCHNEIDER, ist *Gründlichkeit, die vom Einzelnen aufs Ganze* geht. Hier zeigt sich deutlich, dass er fast immer **induktiv** vorgeht. Der induktive Weg ist der des Forschers, des Wissenschaftlers, der in Neuland vorstößt [sic!]. Er ist aber auch der Weg des praktischen Lebens zur Meisterung neuer Situationen. Er hat deshalb in der Schule den unbedingten Vorrang vor dem deduktiven“ (KNÜBEL 1960, zitiert nach ebd.: 3). Der Unterricht, speziell für physiogeographische Inhalte, sollte weiters weniger inventarisierend und beschreibend gestaltet werden, sondern es sollte versucht werden, „entsprechend den drei durch das Ministerium vorgegebenen Kompetenzstufen anhand etwa von Bildern unterschiedlicher Art (um beobachten zu lernen), Diagrammen, (insbesondere auch großmaßstäbigen topographischen) Karten zu erarbeiten, Vergleiche anzustellen, Aussagen zu überprüfen. Eventuell auch naturwissenschaftliche Mess- bzw. Versuchsanordnungen in den

Unterricht einzubringen.“ (SITTE CH. 2015: 41). THONHAUSER (1997) führt als eine Funktion von Lehrbüchern den Punkt „Vorgaben für Lehrbücher“ an (vgl. SITTE CH. 2001c: 215 f.). Lehrbücher sind neben Lern- und Arbeitsbüchern einer der drei Grundtypen von Schulbüchern. In den heutigen GW-Schulbüchern ist allerdings eine Mischform dieser drei Typen zu verzeichnen mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen bzw. Gewichtungen. In der fachdidaktischen Literatur und in den Schulbuchverlagen werden diese Begriffe nicht konsequent verwendet (vgl. SITTE CH. 2001b: 450–453). Die geforderte Kompetenzorientierung kann nur dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn sie zur Unterrichtsebene gelangt und somit die Hauptakteure, nämlich die Lernenden und Lehrenden, dabei unterstützt. Greift das Schulbuch die Bedürfnisse der Lernenden und Lehrenden auf, kann es einen wichtigen Beitrag bei der Umsetzung eines kompetenzorientierten Unterrichts leisten (vgl. BÖLSTERLI BARDY et al. 2010: 140; SITTE CH. 2013).

Funktionen des Schulbuches:

Nach HACKNER (1980) hat das Schulbuch mehrere Funktionen, die im Folgenden angeführt werden und von SITTE CH. ergänzend kommentiert werden (SITTE CH. 2013; zitiert nach SITTE CH. 2001b: 448 ff.). Zudem sind Anforderungen an ein naturwissenschaftliches, kompetenzorientiertes Schulbuch von BÖLSTERLI BARDY (2015) mit eingearbeitet, wobei sich einige Aufzählungen verzahnen:

1. Die Strukturierungsfunktion:

Wie bereits von KUHN (1977) angesprochen, wird das Schulbuch oftmals als ein „zum Leben erweckter Lehrplan“ (in SITTE CH. 2001b: 447) verstanden. Das bedeutet, dass die Lehrenden nicht nur bei der Planung des Unterrichts Unterstützung erhalten, sondern gleichzeitig auch bei der Erfüllung der Lehrplanvorgaben. (vgl. ebd.) Um dies für die Lehrenden zu gewährleisten, meint BÖLSTERLY BARDY (2015), dass ein kompetenzorientiertes Schulbuch „über die Kompetenzorientierung“ und „den Schulbuchaufbau“ informieren soll, um sicherzustellen, dass „didaktische und methodische Innovationen“ (ebd.: 32–35) die mit den Lehrplanvorgaben einhergehen, tatsächlich umgesetzt werden können. Auch für Schülerinnen und Schüler ist es vorteilhaft, wenn Informationen zu Veränderungen gegeben werden (vgl. ebd.). „Auch besteht die Gefahr, dass die dem Schulbucheinstellungsprozess vorgelagerten Approbationskommissionen mitunter klare LP-Intentionen aufgrund mangelnder fachdidaktischer Kompetenzen (und fehlender Fortbildung) nicht begreifen bzw. hier nicht ihrer eigentlichen Aufgabe gerecht werden (vgl. SITTE Ch. 2007)“ (SITTE CH. 2013).

2. Die Repräsentationsfunktion:

Hiermit ist das vielfältige und fachlich passende Material zur Vermittlung des Unterrichtsgegenstandes gemeint, das den „zeitgemäßen methodischen und didaktischen Forderungen“ (ebd.) entsprechen muss. Dieses umfasst beispielsweise Texte, Bilder, Grafiken und kartographisches Material. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler etwa in Einzelarbeit, in Partnerarbeit oder in Gruppenarbeit selbstständig mit dem Material arbeiten und somit „Kenntnisse, Fähigkeiten und Einsichten operativ“ (ebd.) erwerben. Das Material muss im Sinne von kompetenzorientierten Aufgaben- und Problemstellungen mit geeigneten Operatoren erstellt werden (vgl. ebd.).

3. Die Steuerungsfunktion:

Die Aufgaben- und Problemstellungen im Schulbuch sollen nicht nur zur Wiederholung von bereits Gelerntem dienen, sondern durch deren Formulierung können sie auch die Auswertung des zur Verfügung gestellten Materials steuern (vgl. SITTE CH. 2001b: 449). Das Schulbuch soll nach BÖLSTERLY BARDY (2010) das „Fachverstehen fördern“ (ebd.: 141), durch Bereitstellung von Informationstexten, Grafiken, Lernaufgaben usw., mit denen die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen „Erfahrungen im Umgang mit der naturwissenschaftlichen Denkweise und mit Experimenten machen können, indem sie eigene Fragen an Natur und Technik stellen“ (ebd.). Als ein weiterer Anspruch wird „subjektives Lernen fördern“ (ebd.) vorgeschlagen. Das heißt, „dass konstruktivistische Lernaufgaben bzw. ganze Lernumgebungen zentrale Elemente sein sollen, anhand derer die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Alltagswissen an Grenzen stossen [sic!], sodass sie auf ihrem individuellen Lernweg die Sicht der naturwissenschaftlichen Denkweise in ihre eigene Weltsicht integrieren können (Kattman, Duit, Gropengiesser & Komorek, 1997)“ (ebd.). Als dritter Anspruch wird „induktives Verstehen fördern“ (ebd.) angeführt. Hierfür nennt BECK (2003) (in BÖLSTERLY BARDY 2015) einen exemplarischen Zugang, wodurch die Schülerinnen und Schüler „tragfähige Muster, Regeln und Konzepte“ (ebd.: 33) entwickeln können. „Transferaufträge“ im Anschluss an „Experimentier-; Lern- und Einübungsphasen“ (ebd.) sollen für den Schritt vom Einzelbeispiel zur Verallgemeinerung überwinden. Als vierter Punkt soll ein kompetenzorientiertes Naturwissenschaftsschulbuch eine Strukturhilfe sein. Einordnungshilfen sowie Übersichten, verschiedene Darstellungen zur Verknüpfung von Alltagswissen, Sachwissen und grundlegender naturwissenschaftlicher Konzepte, sollen bereitgestellt werden. Als fünfter und letzter Punkt soll das Schulbuch „Metakognitives Nachdenken fördern“ (ebd.:

33 f.). Hierfür sollen die Lernenden Unterstützung beim Nachdenken über ihr eigenes Tun erhalten (vgl. ebd. f.).

4. Die Motivationsfunktion:

Ein ansprechendes sowie zeitgemäßes, modernes Layout soll die Schülerinnen und Schüler zur aktiven Bearbeitung anregen (vgl. SITTE CH. 2001b: 449; SITTE CH. 2013).

5. Die Differenzierungsfunktion:

Das Schulbuch soll auf die Verschiedenheiten hinsichtlich der Lernfähigkeit, -bereitschaft und Interessen der Schülerinnen und Schüler eingehen. Weiters dienen diese angesprochenen Inhalte zur Entlastung für die Lehrenden (vgl. SITTE CH. 2001b: 449). Mithilfe von Best Practice Aufgaben verschiedener Schwierigkeitsgrade können die Lernenden beispielsweise individuell gefördert werden (vgl. BÖLSTERLI BARDY 2015: 33).

6. Übungs- und Kontrollfunktion:

„Anwendungswissen, Systemerkenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten sind in methodisch vielfältiger Form zu festigen und zu überprüfen“ (SITTE CH. 2001b: 450), was der geforderten Förderung von Kompetenzen entspricht. Spannend in diesem Zusammenhang erscheinen vielfältige methodische Varianten wie halb fertige Mindmaps, wo Begriffe aus dem Schulbuchkapitel (auch aus einer angeführten Liste) eingetragen werden müssen, oder Ansätze einer Conceptmap abgebildet sind (vgl. SITTE CH. 2013).

Schulbuchgestaltung:

Bei der Erstellung von GW-Schulbüchern bzw. bei der Auswahl von Schulbüchern gibt es einige Kriterien, die zu berücksichtigen sind und mit denen man sich bewusst auseinandersetzen sollte. SITTE CH. führt für die Gestaltungsfragen bei Schulbüchern die sachliche Richtigkeit von fachlichen und fachdidaktischen Themen, die Lesbarkeit der Schulbuchtexte, die Auseinandersetzung mit Lernaufgaben (= Aufgabenstellungen), den Einsatz von Bildern sowie den von Karten, den Umgang mit Grafiken und die Sicherung bzw. Festigung des Unterrichtsergebnisses an (vgl. SITTE CH. 2001b: 454–465; SITTE CH. 2013). Im Folgenden sind einige Gestaltungsmöglichkeiten angeführt:

- **Bilder** lassen sich in Form von Fotos oder Zeichnungen im GW-Schulbuch einsetzen. Beachtet werden muss hier, wie die Bilder zum Einsatz kommen, ob sie

beispielsweise nach „didaktischen Gesichtspunkten“ ausgewählt wurden oder nur ein „Lückenfüller“ (SITTE CH. 2001b: 459 ff. SITTE CH. 2013) sind. Sie dienen aber nicht nur dem Betrachten, denn sie sollen auch „nach unterschiedlichen Kompetenzniveaustufen ausgewertet werden, wobei sich die Schüler sowohl kognitiv als auch affektiv mit ihnen auseinander zu setzen haben“ (SITTE CH. 2013).

- Heute findet man in jedem GW-Schulbuch zahlreiche **Karten**. Es handelt sich dabei häufig um thematische Karten, die in der Gestaltung im jeweiligen Schulatlas so nicht vorkommen (vgl. SITTE CH. 2001b: 461; SITTE CH. 2013).
- **Grafiken** in Form von Diagrammen findet man, neben Profilen, Blockdiagrammen und Schaubildern, sehr häufig in den GW-Schulbüchern. Hier ist besonders erwähnenswert, dass dem Unterrichtsfach im Umgang mit Diagrammen eine große Verantwortung auch im Hinblick auf die Zukunft der Schülerinnen und Schüler zugeschrieben wird, wenn man beispielsweise die diesbezüglich anzuwendenden Kompetenzen bei manchen Eignungstests betrachtet. Wichtig ist auch, dass der Kenntnisstand der Lernenden bei der Einführung von Diagrammen beachtet wird. Eine fächerübergreifende Zusammenarbeit oder eine Vorarbeit im Mathematikunterricht kann hier gewinnbringend sein. Für die Klimathemen ist beispielsweise die Klärung von Begriffen wie „mittlerer Monatstemperatur“ oder die Vorstellung, wie viel Liter Wasser 50 mm Niederschlag auf einem Quadratmeter entsprechen, unerlässlich. Fehlt dieser Kenntnisstand bei den Schülerinnen und Schülern und ist das Autorenteam der Meinung die Inhalte aber trotzdem zu drucken, dann müssen die dafür notwendigen Voraussetzungen im Schulbuch ausführlich eingeführt werden. „So kann man Klimadiagramme bei vorhandenen Wissensvoraussetzungen und entsprechender Gestaltung (z.B. Thermometer- sowie Gefäßgraphik getrennt) sicher bereits in der 1. Klasse einsetzen, komplexe Walter-Lieth-Diagramme mit unterschiedlichen Niederschlagsskalen aber dort aufgrund der mathematischen Fähigkeiten, die erst am Ende der 2. Klasse ausgebildet werden nicht“ (SITTE CH. 2013). Es geht hier weniger um die Problematik, die Klimadiagramme richtig auszufüllen, sondern eher um das Verständnis der dahinterliegenden Beziehungen zwischen den einzelnen Klimaelementen (vgl. SITTE CH. 2001b: 463 f.; SITTE CH. 2013).

4 Diskussion von Klimathemen im Lehrstoff des GW-Lehrplans

Klimathemen lassen sich bereits in der Primarstufe und schließlich in der AHS-Unterstufe bzw. NMS finden. In einem ersten Unterkapitel soll ein kurzer Abriss aus der AHS-Unterstufe bzw. NMS die dortige Verankerung im Lehrplan sowie die Umsetzung und deren Zugänge in den Schulbüchern skizzieren. Ein zweites Unterkapitel beschäftigt sich mit den Klimathemen im Lehrstoff der GW-Lehrpläne aus der AHS-Oberstufe und BHS. Um das Analysegebiet hierfür einzugrenzen, werden die Klimathemen des Lehrstoffs der GW-Lehrpläne herausgenommen. Relevante Lehrplanpassagen werden in weiterer Folge diskutiert.

4.1 Auflistung einer Lernspirale aus der Unterstufe

Der vormalige AHS-Lehrplan 1985 für die Unterstufe wurde durch den Lehrplan 2000 abgelöst, der seitens der ministeriellen Forderung auf einen „Kernstoff LP“ (SITTE CH. 2015: 32) reduziert wurde und einige – kritisch zu betrachtende – Veränderungen aufweist (vgl. ebd.). Der derzeit gültige GW-Lehrplan für die AHS-Unterstufe und der damaligen Hauptschulen, seit 2016 als Neue Mittelschulen (NMS) geführt, wurde 2000 kundgemacht. Gemäß den Angaben der Bildungs- und Lehraufgabe heißt es im Lehrplan 2000 gleich zu Beginn: „Im Mittelpunkt von Geographie und Wirtschaftskunde steht der Mensch. Seine Aktivitäten und Entscheidungen in allen Lebensbereichen haben immer auch raumstrukturelle Grundlagen und Auswirkungen“ (BMBF 2000: 1044). Dieser Fokus bildet einen Rahmen, der das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde bereits seit dem LP 1989 wesentlich prägt bzw. prägen sollte.

Bei den Beiträgen zu den Bildungsbereichen lassen sich relevante Verknüpfungen zu den Klimathemen erschließen. Besonders hervorzuheben ist jener vom Bildungsbereich „Natur und Technik“: „Beschreibung der Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Lebenswelt; verantwortungsvoller Umgang mit der Umwelt; kritische Auseinandersetzung mit Statistiken, Wahrnehmen von Manipulationsmöglichkeiten“ (ebd.: 1045). Grundsätzlich lassen sich Klimathemen, insbesondere Klimadiagramme, spiralförmig in allen vier Klassen zu den verschiedensten Themen der Unterstufe einsetzen. Für die erste Klasse beinhaltet ein erster Überblick, folgendes Lernziel: „Erfassen, dass es auf der Erde eine Regelmäßigkeit in der Anordnung klimatischer Erscheinungen gibt“ (ebd.: 1046), wodurch ein Grundstein für diese Thematik in der 1. Klasse gelegt wird. Im 2. Kapitel des Schulbuches „Meridiane 1“ (KUCERA & RADNER 2015) werden ab Seite 32 anknüpfend an eine Atlas- und Kartenarbeit

der Erde, „Das Wetter“ und ab Seite 36 „Das Klima“ eingeführt. Anschließend folgt auf den Seiten 40 – 55 „Die Vegetations- und Klimazonen der Erde“, wo von den Tropen ausgehend die weiteren Klimazonen – ohne Einbezug des geforderten Paradigmas „Mensch“, der ja im Mittelpunkt stehen soll – beschrieben werden. Wegen des ministeriellen Textkürzungsauftrages des vormaligen LP 1989, wodurch drei Themenblöcke zusammengezogen werden mussten, kam es zu einer teilweise veränderten Gliederung in den heutigen Schulbüchern. Einige Schulbücher der 1. Klasse gliedern „ihre Inhalte (wieder) nur nach Klimazonen und nicht nach Lebenssituationen (Sitte Ch. 2014, 55f.)“ (SITTE CH. 2015: 32). „In vielen Büchern werden die Klimazonen vom Äquator bis zum Pol beschrieben und somit deduktiv dargestellt. Die „Lebenssituation der Menschen“ wurde von der Ordnungssystematik „Klimazonen“ ersetzt“ (SITTE CH. 2014: 55), wodurch ein Rückschritt einer induktiv vorherrschenden Umsetzung zu verzeichnen ist. Das damals schon wirkende Paradigma, festgehalten in den „didaktischen Grundsätzen“ des LP 1989, „Im Mittelpunkt der Betrachtung steht daher der Mensch [...]“ (SITTE W. 2001c: 235 f.), hat sich gemäß der neuen Lehrplanverordnung zudem allerdings nicht geändert.

Einen induktiven Zugang hat beispielsweise das Schulbuch „Geo_logisch 1“ (BREITFUSS-HORNER et al. 2020), das ab dem Schuljahr 2020/2021 erstmals erschienen ist, gewählt. Anschließend an das 2. Kapitel „Wie Menschen in unterschiedlichen Gebieten der Erde leben und wirtschaften“ von Seite 19 – 66, wird im 3. Kapitel von Seite 67 – 78 die „Klima- und Vegetationsgliederung der Erde“ behandelt. Aufgaben zu Temperatur und Niederschlag lassen sich bereits im 2. Kapitel verknüpfend zu den unterschiedlichen Regionen wiederfinden. Klimadiagramme im engeren Sinn werden in der 1. Klasse dieses Schulbuches noch nicht behandelt. Nicht vorhandene mathematische Vorkenntnisse werden somit als weiterer Punkt berücksichtigt, denn das Koordinatensystem, das für die Erstellung von Klimadiagrammen notwendig ist, wird in den Mathematikschulbüchern erst in der 2. Klasse eingeführt. Der bereits im 3. Kapitel dieser Masterarbeit angesprochenen Problematik wird somit entgegengesteuert. Weiters ist eine teilweise unterschiedliche Klimadiagrammdarstellung in den verschiedenen erhältlichen Schulbüchern zu verzeichnen, die in den folgenden Darstellungen verdeutlicht wird.

Klimadiagramme in den GW-Schulbüchern der 1. Klasse (eine Auswahl)

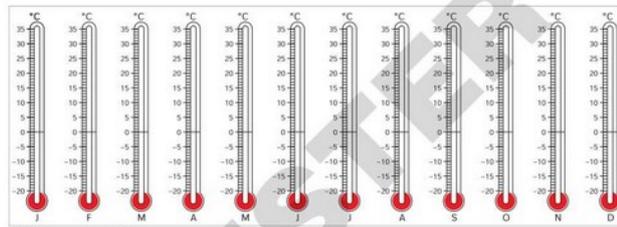
Geo_logisch 1

Thermometer und Gefäßgrafik: Schülerinnen und Schüler zeichnen selbst die Werte in die zwei Säulen ein. Das Verständnis hin zu einer grafischen Darstellung wird somit in kleinen Schritten ermöglicht. So eine Klimadiagrammdarstellung wird aufgrund fehlender mathematischer Kenntnisse für die 5. und 6. Schulstufe empfohlen (vgl. BREITFUSS-HORNER 2020).

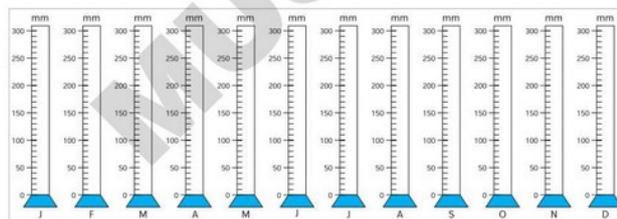
In einem Klimadiagramm werden die Temperatur- und Niederschlagswerte dargestellt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Klimadiagramm zu zeichnen. In deinem Schulbuch hast du bereits eine vereinfachte Form kennengelernt. In der Tabelle M17 siehst du die Werte für Wien (Österreich). Die Abkürzungen stehen für die Monatsnamen (J = Jänner, F = Februar usw.).

Wien	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
°C	-1	0	5	10	15	18	20	19	15	10	5	1
mm	40	41	42	54	71	68	84	68	56	57	53	51

M17 Tabelle



M18 Thermometersäulen



M19 Messgläser

Abbildung 10: Thermometer und Gefäßgrafik (Quelle: BREITFUSS-HORNER et al. 2020: 76)

Durchblick 1 kompetent

Klimadiagramm nach Köppen/Geiger:

Die Niederschlagswerte werden in Säulenform und die Temperaturwerte in Kurvenform dargestellt. „Aufgrund der sehr anschaulichen Darstellung empfiehlt es sich, mit diesem Klimadiagramm zu beginnen“ (HIEBER 2011: 60).¹ Nach BREITFUSS-HORNER, KOLLER und SITTE CH. ist diese Klimadiagrammdarstellung ab der 7. Schulstufe geeignet (vgl. BREITFUSS-HORNER 2020).

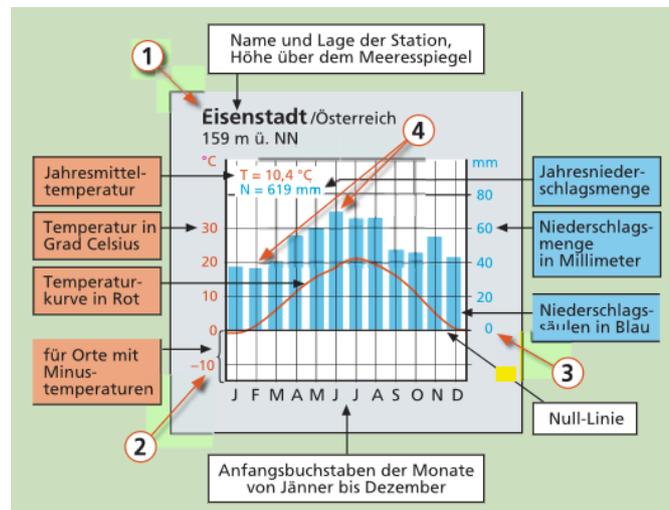


Abbildung 11: Klimadiagramm nach KÖPPEN/GEIGER (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2014: 25 ff.)

¹ Ein Blick in das Schulbuch „Durchblick 4 kompetent“ zeigt, dass in der 4. Klasse mit den Klimadiagrammen nach KÖPPEN/GEIGER gearbeitet wird. In der Methodensammlung der „Durchblick kompetent“-Reihe der Unterstufe wird allerdings durchgehend das Klimadiagramm nach WALTHER/LIETH gezeigt.

Meridiane 1

Klimadiagramm nach Walter/Lieth:

Temperatur- und Niederschlagswerte sind in Kurvenform dargestellt. Aride bzw. humide Abschnitte sind gekennzeichnet. Nach BREITFUSS-HORNER, KOLLER und SITTE CH. ist diese Klimadiagrammdarstellung ab der 7. Schulstufe geeignet (vgl. BREITFUSS-HORNER 2020).

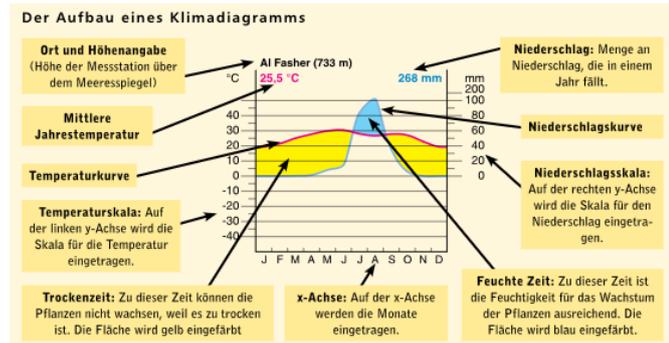


Abbildung 12: Klimadiagramm nach WALTER/LIETH (Quelle: KUCERA & RADNER 2015: 38 ff.)

Gemäß einer Lernspirale wird das Klimathema in der 2.Klasse im Bereich „Die Erde als Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen – eine Zusammenschau“ durch folgendes Lernziel angesprochen: „Erkennen, dass [...] es Gunst- und Ungunsträume gibt“ (BMBF 2000: 1047). Für dieses Lernziel haben die Schulbücher wieder unterschiedliche Zugänge gewählt. Das Schulbuch „Durchblick 2 kompetent“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017b) führt dieses Thema exemplarisch auf den Seiten 108 – 117 an und hat den pädagogisch sinnvollen Weg der induktiven Umsetzung gewählt. Hingegen hat dies das Schulbuch „Neugierig auf... GEOGRAPHIE 2“ (STRASSER & TRAWÖGER 2014) gleich im 1. Kapitel „Unsere Erde“ deduktiv vorangestellt (vgl. SITTE CH. 2015: 32).

„Das Problem ... liegt nicht darin, dass ‚Zonen‘ überhaupt Gegenstand des Unterrichts sind, sondern in der Kurzschlüssigkeit mit der die Beziehung zwischen Natur (Klima ... Vegetation ...) und Mensch (Lebensverhältnisse) gestellt wird. ... Wesentlich sind aber nicht physiogeographische Probleme in ihrer zonalen Anordnung, sondern die politischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Lebensbedingungen mit ihren Bezügen (Hervorhebung Ch. Sitte) zur physischen Umwelt. Wird das nicht erkannt oder missachtet, wird die Weltdeutung damit unvermeidlich physisch-deterministisch. ... Anstelle der Auseinandersetzung des Menschen mit vielfältigen Einflüssen tritt der als grundlegend angesehene Konflikt mit der feindseligen Natur“ (SCHMIDT-WULFFEN und SCHRAMKE 1999: 156, zitiert nach SITTE CH. 2015 32 f.).

In der 3. Klasse wird im „Lebensraum Österreich“ im Zuge des Lernziels „Anhand von unterschiedlichen Karten, Luft- und Satellitenbildern die Eigenart österreichischer Landschaften erfassen“ (BMBF 2000: 1047 f.) der klimatische Einfluss auf Österreichs Großlandschaften eingeführt. In der 4. Klasse bieten sich Klimathemen im Bereich „Gemeinsames Europa

– vielfältiges Europa“ zum verankerten Lernziel „Die Vielfalt Europas – Landschaft, Kultur, Bevölkerung und Wirtschaft – erfassen“ (ebd.: 1048) an. Ein weiteres Lernziel der 4. Klasse im Bereich „Leben in der ‚Einen Welt‘ – Globalisierung“ ist „Die Verantwortung der Menschen für die ‚Eine Erde‘ erkennen“ (ebd.), worin in einigen Schulbüchern Zugänge zum Klimawandel zu finden sind.

Die teilweise unterschiedlichen Zugänge in den Schulbüchern aus der Unterstufe zeigen, dass bei einem Wechsel in die Oberstufe mit unterschiedlichen Voraussetzungen seitens der Schülerinnen und Schüler zu rechnen ist.

4.2 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe

Im Folgenden werden nun die Zugänge zu den Klimathemen in den Lehrplänen des Lehrstoffs der AHS-Oberstufe angeführt. Dabei wird sowohl der GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004 als auch der Lehrplan 2016 herangezogen. In Kraft getreten sind die neuen AHS-Oberstufen-Lehrpläne, aufsteigend mit der 5. Klasse, offiziell mit 1. September 2018, sofern sie nicht bereits vorher in den Klassen angewendet wurden.

4.2.1 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004

In der 5. Klasse Oberstufe bildet, gemäß dem GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2004, das erste Rahmenthema „Die soziale, ökonomisch und ökologisch begrenzte Welt“ (BMUKK 2004: 41) den Einstieg. Die Inhalte sind hierbei so gewählt, dass sie an die erarbeiteten Strukturen (Dritte-Welt-Problematik, Bevölkerung, Klima- und Vegetationszonen) der letzten Unterstufe anknüpfen. Innerhalb dieses Rahmenthemas bildet speziell in Bezug auf das Klima, das Thema „Landschaftsökologische Zonen der Erde“ (ebd.) den primären physiogeographischen Fokus der Sekundarstufe II. Das zweite Lernziel dieses Themas, spricht eine Verknüpfung zweier Inhalte an: Klimadiagramme und „daraus eine Klimagliederung der Erde ableiten“ (ebd.). Um dieses Lernziel zu erreichen, müssen daher zuerst Klimadiagramme eingeführt werden, um den weiteren Schritt erfüllen zu können. SITTE CH. äußert dazu weiters, dass bei dem Thema „Landschaftsökologische Zonen/Klima“ nicht die Anhäufung von Fakten im Fokus des Unterrichts stehen solle, sondern vielmehr sollen „an diesem (aber auch an anderen Beispielen/Thematiken des LP) neben grundlegenden Einsichten auch grundlegende (exemplarische) Zugangsweisen der Geographen gezeigt werden“ (SITTE CH. 2004a: 47). SITTE CH. spricht hier etwa den Umgang mit großen Datenmengen und deren

elementarisierte und grafische Umsetzung an. Im alten Hölzel Oberstufenatlas (1981) auf Seite 121 gab es hinsichtlich der grafischen Klimadiagrammdarstellung nicht nur die typische Mittelwertdarstellung der Temperatur, sondern auch einen lebensweltlichen Zugang in Form der Darstellung der Maximal- und Minimalwerte. Solch ein Zugang ist leider in keinem der heutigen Atlanten in Österreich mehr zu finden (vgl. ebd.; ED. HÖLZEL 1981: 121). Weiters betont SITTE CH. die regionalisiert zugeordnete Betrachtung von Daten durch die Geographen sowie die dahinterliegende geographische Fragestellung, auf der die jeweilige Klimagliederung basiert und letztendlich die daraus resultierenden Abgrenzungen zueinander (vgl. SITTE CH. 2004a: 47). Ein Blick in die aktuellen Schulatlanten (Diercke/Westermann, Hölzel/Kozenn und Freytag & Berndt) zeigt, dass dort jeweils nur eine Klimaklassifikation abgebildet wird, wodurch ein Vergleich zu anderen Klassifikationen im Unterricht in dieser Form nicht möglich ist. (Im vormaligen Diercke Weltatlas I für Deutschland von 2008 waren noch die Klimaklassifikationen nach TROLL/PAFFEN, NEEF, KÖPPEN/GEIGER und SIEGMUND/FRANKENBERG abgebildet, in der neuen Ausgabe von 2015 nur mehr jene von TROLL/PAFFEN und NEEF.)

„Dabei kommt es NICHT darauf an, dem Schüler aufs Genaueste langatmig die Unterschiede als ‚Auswendiglernwissen einzutrichtern‘ – für seinen Hausgebrauch genügt die aus der Unterstufe kommende grobe vierstufige Klimagliederung. Aber aus einer gezielten Analyse ausgewählter Klimadiagrammreihen in Raumlage sollten einige (!) wichtige Klimaphänomene – als Testen von Hypothesen vielleicht – erarbeitet werden (einen in diese Richtung gehenden virtuell unterstützten Ansatz findet man auf der Schulseite/Fächer – GWK – 5. Kl. bei URL www.stubenbastei.at. Wichtig wäre somit, an diesem (ersten) uns allen vertrauten Thema das Resultat unterschiedlicher Herangehensweisen von Geographen zu demonstrieren. Kurzum: exemplarisch soll der Weg der ‚Erkenntnisgewinnung‘ gezeigt und die Abhängigkeit wissenschaftsorientierter Ergebnisse von der Fragestellung herausgearbeitet werden (vgl. Punkt 2 ‚Gesetzlicher Auftrag‘ im allgemeinen Bildungsziel!)“ (SITTE CH. 2004a: 47 f.).

Für die 6. Klasse wurde das Thema „Vielfalt und Einheit – Das neue Europa“ (BMUKK 2004: 41) gewählt. Die Inhalte dieser Klasse sind wieder so zusammengestellt, dass sie im Sinne einer Lernspirale aus dem Vorjahr weitergesponnen werden können. Klimainhalte lassen sich im Unterthema „Raumbegriff und Strukturierung Europas“ im Lernziel „unterschiedliche Gliederungskonzepte Europas nach naturräumlichen ... Merkmalen ...“ einordnen (vgl.

SITTE CH. 2004a: 46 f.). Für die 7. Klasse bildet das Thema „Österreich – Raum – Gesellschaft – Wirtschaft“ (BMUKK 2004: 42) den Hauptblickpunkt. Hierbei lassen sich Klimathemen speziell im Unterthema „Naturräumliche Chancen und Risiken“ verankern. Die 8. Klasse legt den Fokus auf das Thema „Lokal – regional – global: Vernetzungen – Wahrnehmungen – Konflikte“ (ebd.: 43). Das erste Unterthema beschäftigt sich mit „Globalisierung – Chancen und Gefahren“ (ebd.), wo Bezüge zum Klimawandel, der auch explizit genannt wird, hergestellt werden. In Folge der Veränderung des Lehrplans 1989 zum Lehrplan 2004 kam es zu einer bewussten Zerstörung des Klimawandelansatzes von der 5. auf die 8. Klasse. Im vormalig geltenden Lehrplan 1989 wurde der Klimawandelansatz zu Beginn der 5. Klasse unter anderem unter dem Lerninhalt „Erklärung der Temperatur- und Niederschlagsverteilung der Erde“ festgehalten. Die Umstrukturierung laut Lehrplans-2004 in die 8. Klasse hatte zweierlei Gründe. Somit ist nun neben einem wirtschaftlichen ein geographischer Zugang zur Globalisierung vorhanden. Weiters erscheint die Thematik hier sinnvoller, da im Unterschied zur 5. Klasse, wo nur auf fächerverbindende Unterstufenkenntnisse zurückgegriffen werden kann, in der 8. Klasse erwartet werden kann, dass die Schülerinnen und Schüler hierzu bereits Kenntnisse aus dem Physik-, Biologie- und Chemieunterricht der Oberstufe haben (vgl. SITTE CH. 2015: 32 ff.).

Es werden nun jene Stellen, des Lehrplans (BGBl. II v. 8. Juli 2004 – Nr. 277) angeführt, in denen ein Bezug zum Klima hergestellt werden kann.

„5. und 6. Klasse:

Die soziale, ökonomisch und ökologisch begrenzte Welt

Landschaftsökologische Zonen der Erde

- Wechselwirkung von Relief, Klima, Boden, Wasser und Vegetation verstehen
- Klimadaten in Diagramme umsetzen und daraus eine Klimagliederung der Erde ableiten

Vielfalt und Einheit - Das neue Europa

Raubegriff und Strukturierung Europas

- unterschiedliche Gliederungskonzepte Europas nach naturräumlichen, kulturellen, politischen und ökonomischen Merkmalen begreifen;

7. Klasse:

Österreich – Raum – Gesellschaft – Wirtschaft

Naturräumliche Chancen und Risiken

- geoökologische Faktoren und Prozesse am Beispiel eines alpinen sowie eines außeralpinen österreichischen Landschaftsraumes aufzeigen und in ihrem Zusammenwirken erklären
- die naturräumlichen Gegebenheiten als Ansatzpunkt für die Regionalentwicklung bewerten können
- naturräumliche Voraussetzungen sowie wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Interessen als Ursachen ökologischer Probleme erkennen

8. Klasse:

Lokal – regional – global: Vernetzungen – Wahrnehmungen – Konflikte

Globalisierung – Chancen und Gefahren

- den globalen Klimawandel in seinen möglichen Auswirkungen auf Lebenssituationen und Wirtschaft charakterisieren können“ (BMUKK 2004: 41 ff.).

4.2.2 GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016

Das Klimathema, als Teilbereich der Physiogeographie, ist im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016 in der 5. Klasse als zweites von insgesamt fünf Lehrplanthemen verankert. Vergleicht man diesen Themenbereich mit jenem aus dem GW-Lehrplan 2004, so kann man hier eine Umstrukturierung der Lehrplanthemen und -ziele feststellen. Im neuen Lehrplan lautet nun das neue Lehrplanthema „Geoökosysteme der Erde analysieren“ (BMBWF 2016: 64). Das vormalige Lehrplanziel wurde zweigeteilt und an die erste Stelle gerückt. Demnach bildet nun „Klimadaten in Diagramme umsetzen“ das erste Lehrplanziel dieses Themenbereichs. Weiters wird angeführt: „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“ (ebd.). Im Vergleich zum GW-Lehrplan 2004 wird hier von der Mehrzahl (Klimagliederungen) gesprochen, die nun zu vergleichen und zu hinterfragen sind. Unklar in diesem Zusammenhang ist allerdings, was genau unter dem Operator *hinterfragen* konkret gemeint ist. Eine Verknüpfung, wie sie im Lehrplan 2004 zu finden ist im Sinne von „[...] und daraus [...] ableiten“ (BMUKK 2004: 41), ist im neuen Lehrplan nicht mehr vorhanden. Dies könnte negative Auswirkungen zeigen, da ein Zugang ausgehend von Klimadiagrammen hin zu Klimazonen nicht berücksichtigt wird, und ein wesentlicher Weg in Form eines Arbeitsunterrichts verloren geht. Weiters wird als drittes Ziel die „Wechselwirkung von Klima, Relief, Boden, Wasser und Vegetation analysieren“ (BMBWF 2016: 64) genannt. Eine Umstrukturierung dieses Lehrplanziels im Vergleich zum GW-Lehrplan 2004 ist hier zu verzeichnen. Weitere Klimathemen lassen sich in der 6., 7. und 8. Klasse in den unten genannten Lehrplanpassagen vorfinden. Aufgrund der Interpretationsfreiheit dieser Lehrplanpassagen können hier teilweise unterschiedliche Zugänge in der Umsetzung dieser Inhalte gewählt werden. In der 8. Klasse wird der „globale Wandel“ im Sinne des „globalen Klimawandels“, wie er noch im vorherigen Lehrplan genannt wurde, behandelt.

Es werden nun jene Stellen, des Lehrplans (BGBl. II v. 9. August 2016 – Nr. 219) angeführt, in denen ein Bezug zum Klima hergestellt werden kann.

„5. Klasse (1. und 2. Semester)

Die soziale, ökonomisch und ökologisch begrenzte Welt

[...]

Geoökosysteme der Erde analysieren

- Klimadaten in Diagramme umsetzen
- Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen
- Wechselwirkungen von Klima, Relief, Boden, Wasser und Vegetation analysieren
- Geoökosysteme und deren anthropogene Überformung erklären

6. Klasse

3. Semester – Kompetenzmodul 3

Vielfalt und Einheit – Das neue Europa

Raubegriff und Strukturierung Europas diskutieren

- Gliederung Europas nach naturräumlichen, gesellschaftlichen und ökonomischen Merkmalen vergleichen

[...]

Außerwert- und Inwertsetzung von Produktionsgebieten beurteilen

- Abhängigkeit landwirtschaftlicher Nutzung vom Naturraumpotential untersuchen

7. Klasse

[...]

6. Semester – Kompetenzmodul 6

Österreich – Raum – Gesellschaft – Wirtschaft

Naturräumliche Chancen und Risiken erörtern

- Geoökologische Faktoren und Prozesse erklären
- Naturräumliche Gegebenheiten als Chance der Regionalentwicklung erkennen
- Naturräumliche sowie soziale Gegebenheiten und Prozesse als Ursachen ökologischer Probleme erörtern

- Eigene Strategien für ökologisch nachhaltiges Handeln entwickeln

8. Klasse – Kompetenzmodul 7

7. Semester

Lokal – regional – global: Vernetzungen – Wahrnehmungen – Konflikte

Chancen und Gefahren der Globalisierung erörtern

[...]

- Globalen Wandel und seine ökonomischen, sozialen und ökologischen Ursachen und Wirkungen – auch hinsichtlich der eigenen Lebenssituation – erörtern“ (BMBWF 2016: 64–66).

4.3 GW-Lehrplan der BHS

Die in der „Bildungs- und Lehraufgabe“ und im „Lehrstoff“ des BMBWF (2011) angeführten Klimabezüge der GW-Lehrpläne der HTL und HAK werden in diesem Abschnitt angeführt.

4.3.1 GW-Lehrplan der HTL 2011

Die „Bildungs- und Lehraufgabe“ im HTL-Lehrplan beginnt mit der generellen Formulierung „Die Schülerinnen und Schüler kennen...“ (BMUKK 2011: 15) und listet weitere Punkte auf, die die Schülerinnen und Schüler *kennen, können* und *beherrschen* sollen. „Ebenso typisch für den Grundzug noch immer deduktiv angebrachten Merkwissens, das man ‚kennen‘ soll, ist dann die Stoffaufzählung: ‚Begriff, Bedeutung und Arbeitsmethoden der Geografie; naturgeografische und humangeografische Grundlagen ... Geofaktoren und ökologisches Wirkungsgefüge; landschaftsökologische Zonen der Erde ...;‘ [...]“ (SITTE CH. 2015: 37). Was hier im Vergleich zu den Lehrplänen der AHS fehlt, sind die Operatoren die diese Inhalte näher definieren (vgl. ebd.).

Es werden nun jene Stellen, des Lehrplans (BGBl. II v. 7. September 2011 – Nr. 300) angeführt, in denen ein Bezug zum Klima hergestellt werden kann.

„I. Jahrgang:

[...]

Geofaktoren und ökologisches Wirkungsgefüge; landschaftsökologische Zonen der Erde. Geografische Gliederungsmodelle im Vergleich“ (BMUKK 2011: 15).

4.3.2 GW-Lehrplan der HTL 2015

Es werden nun jene Stellen, des Lehrplans (BGBl. II v. 17. September 2015 – Nr. 262) angeführt, in denen ein Bezug zum Klima hergestellt werden kann.

„I. J a h r g a n g (1 . u n d 2 . S e m e s t e r):

[...]

Lehrstoff:

Geofaktoren und ökologisches Wirkungsgefüge; landschaftsökologische Zonen der Erde“ (BMUKK 2015: 25 f.).

4.3.3 GW-Lehrplan der HAK 2014

Betrachtet man den Ausschnitt der „Bildungs- und Lehraufgabe“ des HAK-Lehrplans für physiogeographische Inhalte, so wird für den 1. Jahrgang die „Ursachen und Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels als problemhaft einschätzen“ (BMUKK 2014: 81 f.) angeführt. Vergleicht man dies mit den AHS-Lehrplänen, so ist dieses Thema dort erst in der 8. Klasse verankert. Klimathemen werden konkret in den Lernzielen des „Lehrstoffs“ unter „Atmosphäre und Wetter, Wechselspiel zwischen Klima und Vegetation“

ausgewiesen. Dabei unterscheiden sich die Inhalte wesentlich von jenen der AHS. Ein weiterer Klimabezug lässt sich im II. Jahrgang im 4. Semester herstellen.

Es werden nun jene Stellen, des Lehrplans (BGBl. II v. 27. August 2014 – Nr. 209) angeführt, in denen ein Bezug zum Klima hergestellt werden kann.

„I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Erde als sich dynamisch verändernde Umwelt wahrnehmen und erklären,

[...]

- Ursachen und Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels als problemhaft einschätzen und in alltagsrelevanten Situationen entsprechend verantwortungsbewusst handeln,
- ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen von endogenen und exogenen Kräften erklären,

- naturräumliche Nutzungspotenziale und Grenzen analysieren,

[...]

Lehrstoff:

[...]

Geoökologische Wirkungsgefüge und wirtschaftliche Auswirkungen:

Endogene und exogene Kräfte (Entstehung und Veränderung), Naturkatastrophen und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen, Atmosphäre und Wetter, Wechselspiel zwischen Klima und Vegetation, wirtschaftliche Nutzungen und ihre Auswirkungen (Konfliktfelder und Konfliktbewältigung bezüglich Umwelt, Bodenschätze, Ressourcenverteilung)

[...]

II. Jahrgang:

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

[...]

Lehrstoff:

Wirtschafts- und Lebensraum Österreich:

Naturräumliche Nutzungspotenziale, demografische Strukturen, Wirtschaftsstandort, Infrastruktur und Raumplanung, Energie- und Verkehrspolitik, Tourismus, sozioökonomische Disparitäten“ (BMUKK 2014: 81 ff.).

5 Analysekriterien für GW-Schulbücher

Aufbauend auf den Inhalten in den vorherigen Kapiteln, werden nun Analysekriterien angeführt und deren Einsatz begründet. Nachdem die AHS-Lehrpläne und BHS-Lehrpläne einen teilweise unterschiedlichen didaktischen und auch formalen Aufbau haben (vgl. u. a. SITTE CH. 2015), werden für diese beiden Schulformen auch getrennte Analysekriterien eingeführt. Die Analysekriterien stützen sich auf die gewählte Forschungsfrage dieser Masterarbeit: **„Klimathemen in den GW-Schulbüchern der Sekundarstufe II: Ein Vergleich mit dem Hauptaugenmerk, inwiefern sie der in den Lehrplänen geforderten Kompetenzorientierung entsprechen.“** Insofern berücksichtigen die Analysekriterien die Vorgaben des Lehrplans, die Gestaltungsmöglichkeiten der Schulbücher im Zuge der Kompetenzorientierung sowie die diskutierten Inhalte der fachdidaktischen Literatur bzw. die Richtlinien seitens des Bundesministeriums.

Für die folgende Analyse werden ausgewählte aktuelle GW-Schulbücher aus der AHS-Oberstufe und den BHS-Schultypen gewählt. Die Ergebnisse werden aus einer **quantitativen** und **qualitativen Analyse** gewonnen. Vor der Analyse wird der generelle **Zugang zur Kompetenzorientierung** in den ausgewählten Schulbüchern geklärt. In weiterer Folge beschäftigt sich die quantitative Analyse mit der analytischen **Differenzierung im Hinblick auf die geforderten drei Kompetenzniveaus**, den Operatoren (= Diktion der AHS) bzw. Deskriptoren (= Diktion der BHS) sowie den **verwendeten Medien** innerhalb der Schulbücher zu den Klimathemen. Im Zuge der qualitativen Analyse werden die Inhalte, Medien und Methoden der jeweiligen Schulbücher herausgearbeitet, um schlussendlich die **Durchschnittsmenge zwischen den Schultypen und Schulbüchern**, also alles, was inhaltlich und kompetenzmäßig in diesem Basiskapitel aller Oberstufenformen gemeinsam vorhanden ist, zu erkennen. Ein Blick auf die Repräsentanz im Sinne des „Exemplarischen Prinzips“ wird ebenso geworfen.

5.1 Analyse des Schulbuchaufbaus

Bevor die Schulbücher im Einzelnen analysiert werden, erfolgt ein erster allgemeiner Blick auf den Zugang zur Kompetenzorientierung in den Schulbüchern. Der Aufbau der jeweiligen Schulbücher wird geklärt, um einen ersten Eindruck zu erhalten bzw. um vorab Unterschiede, Herausforderungen und Potenziale für die folgenden Analyseschritte festzuhalten.

Hierfür werden nachstehende Kriterien mittels dreier Bewertungssymbole (\checkmark = erfüllt, \sim = teilweise erfüllt, \times = nicht erfüllt) auf deren Umsetzung in den Schulbüchern überprüft.

Tabelle 2: Analyse des Schulbuchaufbaus (eigene Darstellung)

AHS- bzw. BHS-Schulbücher	Schulbuch A	Schulbuch B	Schulbuch C	Schulbuch ...	Schulbuch ...	Schulbuch N
1.1 Begrifflichkeit ‚Kompetenz‘						
1.2 Kapitel gemäß Lehrplan						
1.3 Erklärung Anforderungsbereiche bzw. Handlungsdimensionen						
1.4 Auflistung Operatoren je Anforderungsbereich bzw. Deskriptoren je Handlungsdimension						
1.5 Anforderungsbereich bzw. Handlungsdimension ist bei Aufgaben- und Problemstellungen vermerkt						
1.6 Diskussion über einzelne Operatoren bzw. Deskriptoren						
1.7 Methodensammlung						
1.8 Auflistung der Basiskonzepte*						
1.9 Erklärung der Basiskonzepte*						

* Nur für AHS-Schulbücher

Für Lehrpersonen stellt das Schulbuch ein wichtiges Instrument bei der Planung des Unterrichts dar (vgl. SITTE CH. 2001b: 447) und leistet einen wesentlichen Beitrag bei der Erfüllung der Lehrplanvorgaben. Um dies für die Lehrenden zu gewährleisten, fordert BÖLSTERLI BARDY (2015), dass ein kompetenzorientiertes Schulbuch über die Kompetenzorientierung und den Schulbuchaufbau informieren soll, um sicherzustellen, dass didaktische sowie methodische Neuheiten, die mit den Lehrplanvorgaben einhergehen, tatsächlich umgesetzt werden können. Auch für Schülerinnen und Schüler ist es vorteilhaft, wenn diese Neuerungen festgehalten werden (vgl. ebd.: 32–35).

1. Der Aufbau des Schulbuches:

- 1.1. **Begrifflichkeit ‚Kompetenz‘:** Das Schulbuch berücksichtigt die Erklärung des Begriffs ‚Kompetenzen‘, sodass die Schülerinnen und Schüler als auch die Lehrerinnen und Lehrer wissen, was darunter verstanden wird.

- 1.2. **Kapitel gemäß Lehrplan:** Die Inhalte des Inhaltsverzeichnisses des jeweiligen Schulbuches ermöglichen eine leichte Zuordnung zu den geforderten Lernzielen des Lehrplans.
- 1.3. **Erklärung Anforderungsbereiche:** Die drei Anforderungsbereiche bzw. die fünf Handlungsdimensionen werden im Schulbuch angeführt und erklärt.
- 1.4. **Auflistung Operatoren je Anforderungsbereich:** Zu den Anforderungsbereichen werden die jeweiligen Operatoren bzw. zu den Handlungsdimensionen die jeweiligen Deskriptoren beigeliefert, sodass die Schülerinnen und Schüler als auch die Lehrperson wissen, zu welchem Anforderungsbereich bzw. zu welcher Handlungsdimension jene gehören.
- 1.5. **Anforderungsbereich ist bei Aufgaben- und Problemstellungen vermerkt:** Die Aufgaben- und Problemstellungen sind nach deren Schwierigkeitsgrad gekennzeichnet bzw. jeweils gereiht vom Einfacheren zu Komplexerem oder die Nutzer und Nutzerinnen müssen es selbst feststellen.
- 1.6. **Diskussion über einzelne Operatoren bzw. Deskriptoren:** Wichtig ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrperson einig sind, was genau unter dem jeweiligen Operator verstanden wird (vgl. BMBF 2012: 12 f.), wobei viele Operatoren bzw. Deskriptoren bereits in der Unterstufe zum Einsatz gekommen sind und viele davon selbsterklärend erscheinen. „Das Operatorensystem sollte nicht von Anfang an starr vorgegeben sein, sondern sich im Laufe der Schuljahre aus einem kontinuierlich verlaufenden Entwicklungsprozess ergeben und dadurch auch immer weiter verbessert werden“ (ebd.), weshalb für die Analyse die Anführung einer Operatorenliste samt Definition als nicht optimal erscheint. In diesem Unterpunkt wird demnach beurteilt, ob eine Klärung bezüglich der Bedeutung der Operatoren gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern angestrebt wird oder nicht.
- 1.7. **Methodensammlung:** Eine Methodensammlung wird im Schulbuch entweder am Ende des Schulbuches oder im Inhaltsverzeichnis klar ersichtlich bereitgestellt bzw. wird diese in der Analyse aus dem Material herausgearbeitet.
- 1.8. **Auflistung der Basiskonzepte:** (Analyse nur für AHS-Schulbücher) Die Namen der einzelnen Basiskonzepte werden im Schulbuch aufgelistet.
- 1.9. **Erklärung der Basiskonzepte:** Die Basiskonzepte des AHS-Lehrplans sind in dem Kapitelaufbau ersichtlich bzw. wird versucht, diese aus den Materialanalysen herauszufinden.

5.2 Analyse der Schulbuchkapitel

Folgende Analysekriterien werden für die Klimathemen der AHS-Oberstufen-Schulbücher angewendet:

AHS-Oberstufe:

1. **Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.**
2. **Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.**
3. **Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.**
4. **Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.**
5. **Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.**
6. **Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.**
7. **Klimathemen in der 6., 7. und 8. Klasse.**

BHS:

Folgende Analysekriterien werden für die Klimathemen der BHS-Schulbücher angewendet:

1. **Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich bzw. Handlungsdimension.**
2. **Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.**
3. **Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.**
4. **Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.**
5. **Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.**
6. **Klimathemen in den weiteren Schulstufen.**

Bis auf einige wenige Begrifflichkeiten und Lehrplanvorgaben unterscheiden sich die Analysekriterien für die AHS- und BHS-Schulbücher nur minimal. Im Folgenden wird die Auswahl der Analysekriterien begründet.

1. **Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich bzw. Handlungsdimension.**

Für die nachfolgenden Analyseschritte ist es notwendig, die Kapitel und Seiten der Klimathemen des jeweiligen Schulbuches gemäß den Lehrplanabschnitten anzuführen, um das

Analysegebiet in Form einer quantitativen Analyse nachvollziehbar einzugrenzen. Die Anzahl der Aufgaben- bzw. Problemstellungen innerhalb dieser Kapitel mit eindeutigem Klimabezug werden angegeben. Der Vollständigkeit halber werden alle Aufgaben- und Problemstellungen innerhalb eines Kapitels, sowohl mit als auch ohne eindeutigem Klimabezug, im Ergebnisteil beigelegt. Für die weitere Analyse werden die uneindeutigen Aufgaben allerdings vernachlässigt. Falls das Schulbuch die Aufgaben- bzw. Problemstellungen in Anforderungsbereiche bzw. Handlungsdimensionen einteilt, so werden diese übernommen und je nach Bedarf diskutiert. Andernfalls wird die Operatorenliste im Schulbuch bzw. jene nach SITTE CH. (vgl. SITTE CH. 2011a: 39 ff.) für die Einteilung in Anforderungsbereiche herangezogen. Dieser Analyseschritt beschäftigt sich mit dem prozentuellen Verhältnis der drei Anforderungsbereiche bzw. der fünf Handlungsdimensionen. Gemäß dem Lehrplan heißt es hierfür: „Kompetenzorientierte Aufgaben- und Problemstellungen im GW-Unterricht gehen dabei grundsätzlich über den Anforderungsbereich I (Reproduktion und Reorganisation) hinaus und beinhalten die Anforderungsbereiche II (Anwendung und Transfer) sowie III (Reflexion und Problemlösung). Aufgaben in diesen höheren Anforderungsbereichen sollen zur Unterstützung des Kompetenzerwerbs in möglichst vielen Phasen des GW-Unterrichts zur Anwendung kommen“ (BMBWF 2016: 60). Dieses Verhältnis wird auch für die fünf Handlungsdimensionen im BHS-Bereich angestrebt. Bei der Erstellung der Aufgaben ist also auf eine ausgewogene Gewichtung der Anforderungsbereiche bzw. Handlungsdimensionen zu achten. Somit soll verhindert werden, dass man sich nicht nur im ersten Anforderungsbereich der Reproduktion bzw. auf der ersten Handlungsdimension aufhält (vgl. PICHLER 2013: 17).

2. Der Operatoreneinsatz bzw. Deskriptoreneinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Die verwendeten Operatoren bzw. Deskriptoren werden hinsichtlich ihres vielfältigen Einsatzes analysiert, da für kompetenzorientierte (Prüfungs-)Aufgaben deren Verwendung angestrebt wird. Dabei handelt es sich um Handlungsverben, die die erwarteten Leistungen einer Aufgabe genau definieren (vgl. PICHLER 2013: 17). Man vergleiche hierzu auch die Operatorenliste von SITTE CH. (2011a: 39 ff.). Die verschiedenen Operatoren sollen hierfür im Unterricht geübt werden. Diese Operatoren ersetzen nunmehr die reinen W-Fragen, da in diesem W-Format die Art und Weise der Bearbeitung sowie das Produkt der Aufgabe unklar bleiben (vgl. PICHLER 2013: 17).

„Sie erfassen erwünschte Leistungen der Schüler/innen in unterschiedlichen Inhaltsbereichen bezogen auf die Performanz. Die Formulierung der Deskriptoren hilft, die Perspektive der Schüler/innen zu betonen, und erlaubt eine höhere Lesbarkeit für Schüler/innen, Lehrer/innen sowie Eltern“ (BMBF 2015: 29). Da jeder Operator bzw. Deskriptor auf eine andere Performanz abspielt, wird in diesem Analyseschritt geklärt, ob verschiedene Operatoren der jeweiligen Anforderungsbereiche bzw. verschiedene Deskriptoren der Handlungsdimensionen für die Aufgaben- und Problemstellungen herangezogen wurden.

Die Analyse bei Fragestellungen nach den Operatoren (etwa insbesondere bei Maturafragen) birgt aber immer auch das Problem, dass die rein formale Analyse nie das Dahinter, die Anwendung im Unterricht zeigt. So können formal mit Kompetenzbereich III kodierte Fragestellungen durchaus auch, wenn sie ebenso vorher schon im Unterricht geübt worden sind, dann nur eine Reproduktionsleistung des Kompetenzbereichs I sein. Im Schulbuch soll dieses bei der vorliegenden Analyse aber ausgeblendet werden, weil es sich hier um das vorliegende Angebot handelt, mit dem dieser Lehrplanteil bearbeitet wurde. Was Lehrkräfte mit dem Schulbuch in der jeweiligen Klasse machen, darüber kann diese Analyse keine Aussage treffen.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Dieser Analyseschritt beschäftigt sich mit dem Medieneinsatz bei den Klimathemenseiten des jeweiligen Schulbuches. Als Medien in Form von Abbildungen können Fotos, Schaubilder (Zeichnungen, Karikaturen usw.), Diagramme und Karten gezählt werden. Für das Thema der Masterarbeit bilden Klimadiagramme und Klimagliederungen als Teilgebiet der Diagramme bzw. Karten ein wichtiges Medienelement. Im Zuge der Analyse wird das Verhältnis dieser Medien zum Schulbuchtext ermittelt. In weiterer Folge wird analysiert, ob die Medien innerhalb der Aufgaben- und Problemstellungen als Arbeitsmaterial genutzt werden oder einen reinen „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453) haben. Dieser Schritt ist insofern von Relevanz, da „Kompetenzorientierte Aufgaben [...] immer auf der Auseinandersetzung mit variablen Materialien [basieren]. Neben Texten können dies im Fach GW Kartendarstellungen, statistisches Datenmaterial, Grafiken im weitesten Sinn, Karikaturen, Fotografien, Plakate aber auch Videoausschnitte, Podcasts etc. sein“ (PICHLER 2013: 18). Diskussionswürdige Materialien, aber auch besonders gelungene Materialienpräsentationen werden gesondert hervorgehoben.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Eine kurze Beschreibung des Zugangs zur Klimathematik soll Aufschluss über die Herangehensweise zu den Inhalten der einzelnen Schulbücher geben, d. h., wie sich der Themenbereich „Klima“ in den unterschiedlichen Schulbüchern präsentiert. Dadurch soll die Struktur zu den Vorgaben des Lehrplans ersichtlich gemacht werden, d. h. das Vorherrschen der gegenwärtigen fachdidaktischen Konzeption des Unterrichtsfaches GW. In weiterer Folge soll hier geklärt werden, ob die Repräsentanz im Sinne des „Exemplarischen Prinzips“ in den zu analysierenden Schulbuchkapiteln gegeben ist. Schlussendlich kann durch diese Klärung die Durchschnittsmenge aus allen Schulbüchern ermittelt werden. Das bedeutet, dass durch das Herausarbeiten jene Inhalte genannt werden können, die in allen Schulbüchern vorkommen.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Der Einsatz von Methoden betont im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe 2016 folgende Ziele: „Im Unterricht soll dazu die **Aktivität der Lernenden** im Vordergrund stehen. Daher sind Unterrichtsverfahren einzusetzen, die zu **eigenständiger und kritischer Informationsverarbeitung** führen. Dabei sind **vielfältige**, den jeweiligen Zielsetzungen **angepasste Arbeitsformen zur Gewinnung sowie Verarbeitung und Darstellung** geographischer und wirtschaftlicher Informationen zu nutzen. Methoden zur **Aneignung neuen Wissens und Könnens** [Hervorhebungen: BACHBAUER] sind zu entwickeln“ (BMBWF 2016: 60).

Da in den Lehrplanvorgaben in der 9. Schulstufe die Medien Klimadiagramme und Klimagliederungen (= Klimakarten) angesprochen werden, ist speziell hierfür ein methodischer Blick auf diese von Interesse. Die methodischen Zugänge zu Klimadiagrammen und Klimagliederungen werden daher einzeln herausgenommen, kurz erklärt und diskutiert. Durch den Blick auf die methodischen Zugänge kann festgestellt werden, ob die Aktivität der Lernenden bei den Aufgaben- und Problemstellungen im Vordergrund steht, ob hier Möglichkeiten für eine innere Differenzierung gegeben sind und ob bzw. wie deren Ertrag gesichert wird. Im Zuge dieser Klärung soll weiters festgestellt werden, ob das Potenzial, das beispielsweise Klimadiagramme haben, vielfältig genutzt wird und ob die Ausschöpfung von der „Aneignung neuen Wissens und Könnens“ (ebd.) gegeben ist. Hierfür wird ein Blick auf die verwendeten Operatoren geworfen. Zusätzlich werden weitere methodische Highlights bei den übrigen Aufgaben- und Problemstellungen hervorgehoben und gegebenenfalls diskutiert.

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Die Analyse der Basiskonzepte kommt nur für die AHS-Schulbücher zum Einsatz, da in den BHS-Lehrplänen keine Basiskonzepte vorgesehen sind. Hierbei wird geklärt, ob bzw. wie die Basiskonzepte in den zur Analyse stehenden Klimathemen zum Einsatz kommen. Der Vorschlag zum Einsatz von Basiskonzepten wird durch den folgenden AHS-Lehrplanausschnitt verdeutlicht:

*„Im semestrierten Lehrplan Geographie und Wirtschaft werden handlungsorientierte Basiskonzepte eingeführt. Diese verweisen auf fundamentale fachliche Ideen und Konzepte, den fachlichen Kern der Bezugswissenschaften Geographie und Wirtschaft. Basiskonzepte orientieren die Lehrenden bei der Gestaltung und Strukturierung des Unterrichts sowie bei der Auswahl von Fallbeispielen, anhand derer die kompetenzorientierten Lernziele des Lehrplans bearbeitet werden können. Dies unterstützt die Intention der Kompetenzorientierung, die reine Reproduktion von Faktenwissen hintanzuhalten und den Fokus auf Konzeptwissen und anwendungsbezogenes Wissen zu richten. Weiters sind das Methodenwissen und die Reflexion über das Wissen relevant. **Basiskonzepte ergänzen in inhaltlicher und methodischer Sicht die Lernziele des Lehrplans, greifen dabei aber über den klassischen „Lehrstoff“ und den Kanon des traditionellen Schulbuchwissens hinaus** [Hervorhebung: BACHBAUER]“ (BMBWF 2016: 60f.).*

Ob und wieviel man sich davon in Zukunft erwarten kann, ist noch nicht ganz klar. Im AHS-Lehrplan aus dem Jahr 2016 stehen diese nämlich eher unverbunden zum Lehrplanteil der einzelnen Klassen. Lehrkräfte sind also mit ihrer unterrichtlichen Einbringung allein gelassen außer Schulbuchautoren und Schulbuchautorinnen bieten hier eigenständige Lösungen an.

6 Analyse und Ergebnisse ausgewählter Schulbücher

In diesem Kapitel werden die ausgewählten Schulbücher gemäß den im Kapitel zuvor festgelegten Kriterien, nämlich dem angestrebten Aspekt der Kompetenzorientierung, analysiert. Zuvor wird der generelle Aufbau der Schulbücher thematisiert, bevor die Schulbücher je nach Schulform getrennt betrachtet werden. Im letzten Unterkapitel werden die Ergebnisse der beiden Schulformen gegenübergestellt und diskutiert. Für die Analyse stehen folgende Schulbücher zur Verfügung:

AHS-Oberstufen-Schulbücher:

Tabelle 3: AHS-Oberstufen-Schulbücher (eigene Darstellung)

GW-Schulbücher	Auflage	Seiten	Verlag
Global 5	1. Auflage 2017	160	ÖBV (Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG)
Meridiane 5	1. Auflage der Neubearbeitung 2017, korrigierter Nachdruck 2019	184	Verlag Ed. Hölzel
Raum - Gesellschaft - Wirtschaft (RGW) 5 neu	1. Auflage 2004, erw. Bearbeitung 2013	128	Verlag Ed. Hölzel
Durchblick 5 kompetent	1. Auflage, 2017	184	Westermann Wien
Geospots 5/6	1. Auflage 2017	240	Veritas Verlags- und Handelsges.m.b.H. & Co. OG
Perspektiven 5	2. Auflage 2017	184	Verlag Ed. Hölzel

BHS-Schulbücher:

Tabelle 4: BHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

GW-Schulbücher	Auflage	Seiten	Verlag
Geospots 1 bis 2 (HAK)	2. Auflage 2015	344	Veritas Verlags- und Handelsges.m.b.H. & Co. OG
Hotspots HTL 1 Geografie	1. Auflage 2016	152	Veritas Verlags- und Handelsges.m.b.H. & Co. OG
Geograffiti 1 (HAK)	1. Auflage 2015	180	Westermann Wien
Vernetzungen 1	1. Auflage 2018	272	Trauner Verlag
GGPB 1	1. Auflage 2014	228	Trauner Verlag

6.1 AHS-Oberstufen-Schulbücher

1. Der Aufbau des Schulbuches:

Nachdem das Schulbuch als Medium unter anderem die „fachdidaktische Interpretation des Lehrplans“ (SITTE CH. 2001b: 447 bzw. alle Beobachtungen in der Lehrerrealität) einnimmt, ist dessen Aufbau bzw. erster Zugang zum Lehrplan von Interesse. Eine erste Analyse orientiert sich am Aufbau der zu analysierenden AHS-Oberstufen-Schulbücher und gliedert sich wie folgt:

Tabelle 5: Aufbau des Schulbuches – AHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

AHS-Schulbücher	Global 5	Meridiane 5	RGW 5	Durchblick 5 kompetent	Geospots 5-6	Perspektiven 5
1.1 Begrifflichkeit ‚Kompetenz‘	✓	✓	✓	✓	×	~
1.2 Kapitel gemäß Lehrplan	✓	✓	✓	~	✓	✓
1.3 Erklärung Anforderungsbereiche	✓	✓	✓	✓	×	~
1.4 Auflistung Operatoren je Anforderungsbereich	✓	✓	✓	✓	×	×
1.5 Anforderungsbereich ist bei Aufgaben- und Problemstellungen vermerkt	✓	✓*	×	✓	~	✓
1.6 Diskussion über einzelne Operatoren	×	✓	~	×	×	×
1.7 Auflistung der Basiskonzepte	✓	✓	✱	✓	✓	×
1.8 Erklärung der Basiskonzepte	✓	~	✱	~	×	×
1.9 Methodensammlung	✓	✓	×	✓	✓	✓
✓ = Kriterium ist erfüllt ~ = Kriterium ist teilweise erfüllt × = Kriterium ist nicht erfüllt ✱ = Kriterium ist aufgrund des Approbationszeitraumes nicht erfüllt						

Die Umsetzung der Anforderungen der Kompetenzorientierung in den Schulbüchern wird, den Ergebnissen zufolge, nicht einheitlich kommuniziert.

- 1.1 Die Begriff ‚Kompetenz‘ wird in vier von sechs GW-Schulbüchern eindeutig angeführt. In „Perspektiven 5“ wird dieser Begriff wie folgt umschrieben: „Die hier erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten sollen helfen, Herausforderungen zu

bestehen, Probleme zu lösen, im Leben Entscheidungen zu treffen und zu handeln“ (MARCHART & PÖTZ 2017: 3). Erwähnenswert ist weiters, dass das Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ als einziges der ausgewählten Schulbücher die sechs Kompetenzen aus dem auslaufenden Lehrplan 2004 anführt. Es wird allerdings keine 5. Klasse mehr geben, die nach dem Lehrplan 2004 unterrichtet wird, insofern ist die Anführung dieser sechs Kompetenzen in Bezug auf diesen einen (noch) gültigen Lehrplan in Zukunft nicht mehr von Relevanz.

- 1.2 Die Kapitelüberschriften sind in fünf von sechs Schulbüchern eindeutig den Unterthemen aus dem Lehrplan zuzuordnen. In „Durchblick 5 kompetent“ sind die Kapitel teilweise ineinander verwoben.
- 1.3 Die Anforderungsbereiche werden in vier Schulbüchern eindeutig erklärt. „Perspektiven 5“ erwähnt, dass es sich bei Anforderungsbereich I um die „Wiederholung von Wissen“, bei Anforderungsbereich II um die „Anwendung und Übertragung von Wissen“ und bei Anforderungsbereich III um den „Wissenstransfer, Reflexion, Beteiligung von Konsequenzen und Handlungsmöglichkeiten, Erarbeitung von Begründungen und Versuche zur Problemlösung“ (ebd.) handelt.
- 1.4 Vier von sechs Schulbüchern listen die Operatoren nach den Anforderungsbereichen auf. „Geospots 5“ und „Perspektiven 5“ geben zu den möglichen Operatoren keinen Ausblick. Das Schulbuch „RGW 5“ hat für die Darstellung der Operatoren eine Pyramide gewählt. Für die Schülerinnen und Schüler und die Lehrperson ist klar ersichtlich, welcher Operator zu welchem Anforderungsbereich gehört. Wobei die Spiralbewegung an der linken Pyramidenseite vermutlich die oftmals uneindeutige Zuordnung bzw. die spiralförmige Aufwärtsbewegung (den jeweiligen Schulstufen entsprechend) verdeutlichen soll (siehe dazu Abbildung 13: Anforderungsbereiche „RGW 5“ (Quelle: HITZ et al. 2013: III)). Um Missverständnisse hinsichtlich der Bedeutung einzelner Operatoren zu vermeiden, müsste mit den Schülerinnen und Schülern allerdings darüber diskutiert werden. Mit folgender Aufgabenstellung, die im Schulbuch angeführt wird, könnte dies zumindest thematisiert werden: „Überlegen Sie selbst mögliche Aufgabenstellungen zu diesen drei Anforderungsbereichen“ (HITZ et al. 2013: III).

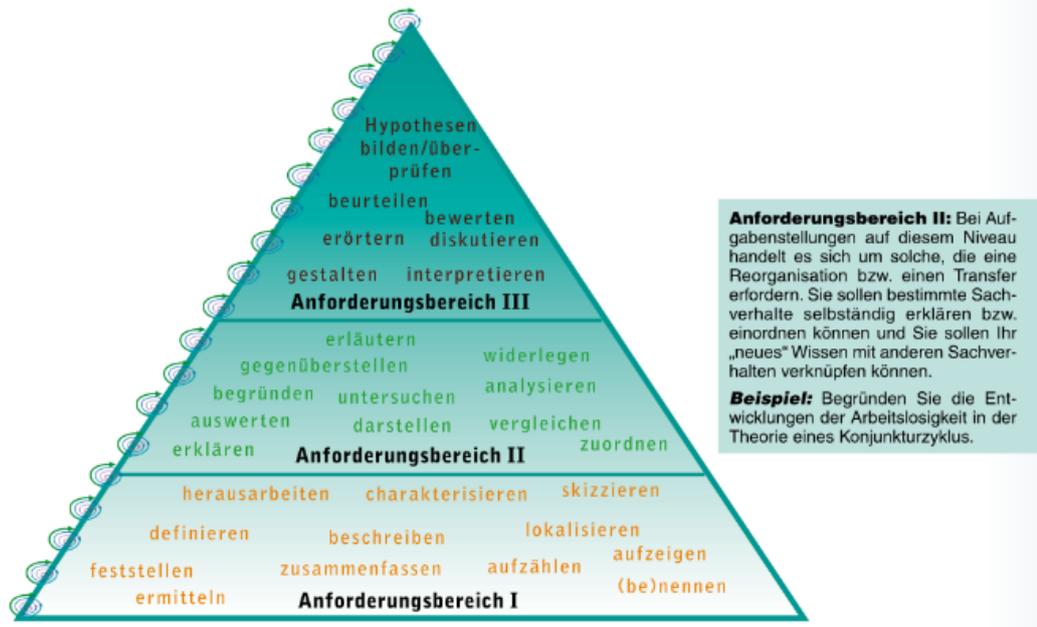


Abbildung 13: Anforderungsbereiche „RGW 5“ (Quelle: HITZ et al. 2013: III)

1.5 Die Zuordnung der einzelnen Aufgaben- und Problemstellungen ist bei vier von sechs Schulbüchern eindeutig vermerkt. Beim Schulbuch „Geospots 5“ ist die Zuteilung des Anforderungsbereiches bei den einzelnen Aufgabenstellungen nicht deutlich gekennzeichnet. Das Schulbuch „RGW 5“ kennzeichnet die Aufgaben- und Problemstellungen nicht nach deren Anforderungsbereich. Für die weitere Analyse wurden die verwendeten Operatoren gemäß deren Anforderungsbereich entsprechend der Operatorenliste, zusammengestellt von SITTE CH. (vgl. SITTE CH. 2011a: 39 ff.), herangezogen. Das Schulbuch „Meridiane 5“ bildet die Operatoren in Form einer Spirale ab (siehe dazu Abbildung 14: Anforderungsbereiche „Meridiane 5“ (Quelle: HITZ et al. 2017: 5)). Ziel ist es, dass man sich immer weiter vorandrehet, um den obersten Anforderungsbereich zu erreichen. Die unteren, bereits erarbeiteten Kompetenzen dienen aber immer als Basis, denn sonst ist die Drehbewegung nicht möglich. Das Schulbuch gibt auch einen Hinweis: „Manche Operatoren können auch zwei Anforderungsbereichen zugeordnet werden, je nachdem, welchen Hintergrund die Aufgabe hat“ (HITZ et al. 2017: 5). Wichtig ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrperson einig sind, was genau unter dem jeweiligen Operator zu verstehen ist (vgl. BMBF 2012: 12 f.). Hierfür gibt das Schulbuch folgende Aufgabenstellung: „Diskutiert in der Klasse über jene Operatoren, bei denen ihr nicht genau wisst, was damit gemeint ist“ (HITZ et al. 2017: 5). Die Definitionen der einzelnen Operatoren werden hier nicht angeführt, wobei mittels eines gemeinsamen

Grundgedanken unter dem Aspekt der Kausalität argumentieren und schlüssig entwickeln“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 7). Das Schulbuch „Global 5“ verwendet hierfür: „[...] vielschichtige Grundgedanken argumentativ schlüssig entwickeln und im Zusammenhang darstellen“ (DITTRICH et al. 2017: 6).

1.7 Die Basiskonzepte werden in vier von sechs Schulbüchern aufgelistet. Das Schulbuch „RGW 5“ wurde letztmals im Jahr 2013 bearbeitet, d. h., zu diesem Zeitpunkt waren die Basiskonzepte noch nicht Teil des neuen Lehrplans und konnten somit nicht in das Schulbuch eingearbeitet werden.

1.8 Die konkrete Erklärung der Basiskonzepte ist in drei von sechs Schulbüchern nicht vorhanden und in zwei von sechs Schulbüchern mäßig ausgeführt.

1.9 Die Methoden werden in fünf von sechs Schulbüchern sichtbar im Inhaltsverzeichnis angeführt. „Global 5“, „Geospots 5“ und „Perspektiven 5“ haben eine Methodensammlung gebündelt im hinteren Schulbuchteil, während „Durchblick 5 kompetent“ und „Meridiane 5“ die Methoden sichtbar im Inhaltsverzeichnis vermerkt haben. Für jene fünf Schulbücher lassen sich Methoden in Bezug auf Klimathemen im Inhaltsverzeichnis herauslesen.

6.1.1 Global 5

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
Landschaftsökologische Zonen der Erde	S. 36 – 37	2	0	1	1
Die Wechselwirkungen von Wasser, Klima, Vegetation, Relief, Gestein und Boden	S. 38 – 39	3	2	0	1
Das Klima: Elemente, Zonen und Karten	S. 44 – 45	5	2	2	1
Wetterküche regional und global	S. 46 – 47	5	2	2	1
Informationen aus Klimadiagrammen	S. 48 – 49	3	0	2	1
Wissen vernetzen: Geoökosysteme der Erde analysieren	S. 62	2	0	1	1
	11	20	6	8	6

Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die in der Analyse nicht berücksichtigt werden, sind: „Fallbeispiel: Permafrost und Klimawandel“ (S. 40 – 41), „Fallbeispiel: Hangrutschungen als Naturgefahr“ (S. 42 – 43), „Naturlandschaften – Kulturlandschaften“ (S. 50 – 51), „Fallbeispiel: Tropische Regenwälder in Gefahr“ (S. 52 – 53), „Fallbeispiel: Umstrittene Projekte in der Wüste“ (S. 54 – 55), „Fallbeispiel: Agrarfabrik“ (S. 56 – 57), „Fallbeispiel: Klimawandel in der Arktis“ (S. 58 – 59), „Fallbeispiel: Skifahren im „Reich der Mitte““ (S. 60 – 61) und „Maturaufgabe: Klimawandel und seine Ursachen“ (S. 63).

Betrachtet man das Verhältnis der drei Anforderungsbereiche bei den Aufgaben- und Problemstellungen, so ist dieses beinahe ausgeglichen. Die meisten Aufgaben stammen aus dem Anforderungsbereich II, die Anforderungsbereiche I sowie III sind zu gleichen Teilen erfüllt. Weiters besteht bei den Inhalten ein sogenanntes Doppelseitenprinzip, d. h., die Themengebiete sowie dazu passende Aufgaben- und Problemstellungen sind jeweils auf einer Doppelseite dargeboten.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Für die Aufgaben- und Problemstellungen werden unterschiedliche Operatoren aus allen drei Anforderungsbereichen verwendet. Häufig verwendete Operatoren sind: *beschreiben*, *analysieren*, *erläutern* und *vergleichen*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Es werden nicht alle Medien für die Behandlung von Klimathemen genutzt. Der Einbezug von Fotos in den Aufgabenstellungen ist beispielsweise nicht vorhanden. Weiters werden nicht alle abgebildeten Klimadiagramme in die zu bearbeitenden Aufgaben mit eingebunden, wodurch es zu einem rein „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453) kommt. Ein Vergleich von verschiedenen Klimagliederungen ist durch die Abbildung von zwei Klimakarten (jene von Troll/Paffen und Lauer/Frankenberg) vorhanden. Unter den analysierten Aufgabenstellungen ist der vermehrte Einbezug von Schaubildern besonders auffallend.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Das Schulbuch „Global 5“ beginnt zuerst mit dem Unterkapitel „Landschaftsökologische Zonen der Erde“, das an das Lehrplanthema aus dem GW-Lehrplan 2004 erinnert. Generell sind einige Unterkapitel in diesem Lehrplanthemenbereich vorzufinden, die sich mit dem Klimawandel beschäftigen. Da der Klimawandel nicht Teil des Lehrstoffes der 5. Klasse ist, wird dieser für die Analyse vernachlässigt. Betrachtet man die Reihenfolge der Kapitel, so

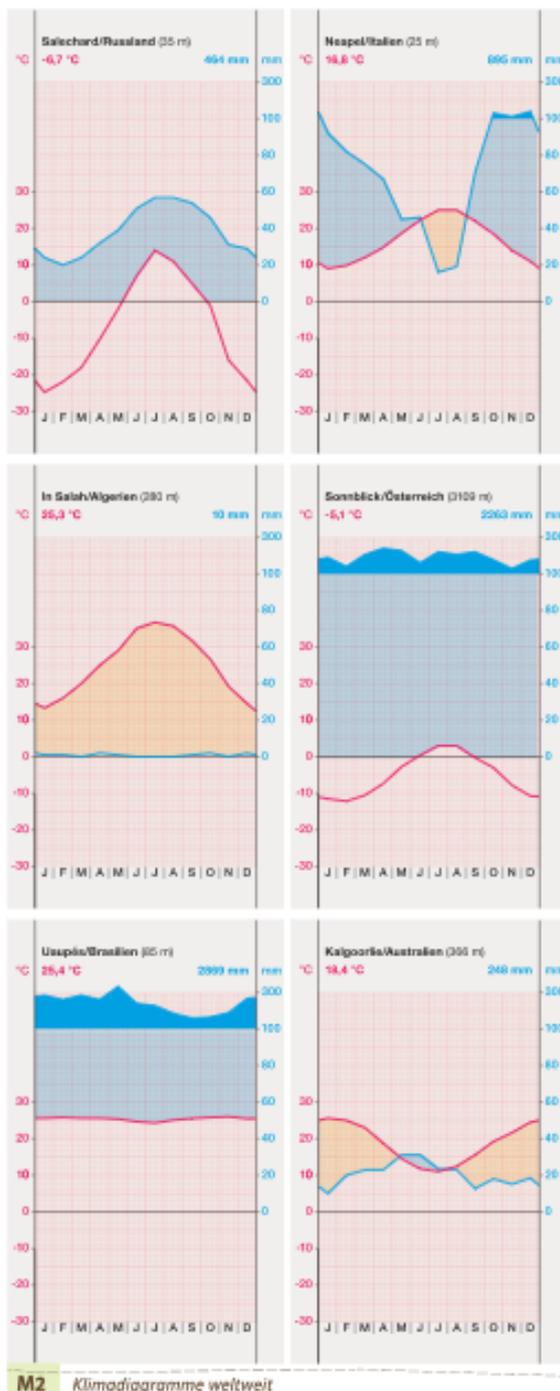
entsprechen diese nicht den Vorgaben des Lehrplans. Demnach müssten zuerst Klimadiagramme, dann Klimagliederungen und anschließend die Wechselwirkungen eingeführt werden.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Auf Seite 48 und 49 wird unter dem Titel „Informationen aus Klimadiagrammen“ das Zeichnen und das Interpretieren von Klimadiagrammen eingeführt. Wobei sich der als Methode gekennzeichnete Bereich „Methode: Klimadiagramme interpretieren“ auf das Interpretieren fokussiert. Als erste Aufgabe soll das Klimadiagramm Wien/Hohe Warte gezeichnet und interpretiert werden. Die benötigten Klimadaten sowie ein bereits vorgefertigtes und beschriftetes Klimadiagrammraster (Temperatur, Niederschlag, Monate) werden bereitgestellt, d. h., Schülerinnen und Schüler müssen dies nicht eigenständig erstellen. Eine weitere Aufgabenstellung bezieht sich auf die Erstellung eines Klimadiagramms vom Schulstandort bzw. vom Urlaubsort mithilfe von Excel. Fraglich erscheint in diesem Kontext, ob Schülerinnen und Schüler ohne Anleitung ein solches Diagramm in Excel selbstständig erstellen können. Im Zuge einer dritten Aufgabenstellung sollen zwei der sechs abgebildeten Klimadiagramme interpretiert und verglichen werden. Eine schlaue Schülerin bzw. ein schlauer Schüler entdeckt den hier vorzufindenden Widerspruch zur Beschriftung von Klimadiagrammen auf der Seite zuvor. Beispielsweise beginnt hier das Klimadiagramm von Kalgoorie/Australien bei der Beschriftung mit dem Monat Jänner, obwohl dies auf der Südhalbkugel liegt. Dies kann als Diskussionspotenzial im Klassenverband angesehen werden, allerdings könnte diese Debatte zur Darstellungsart verlorengelassen werden, wenn das besagte Klimadiagramm nicht zur Interpretation herangezogen wird.

Betrachtet man die Anleitung „Klimadiagramme interpretieren“ auf Seite 49, so lautet der erste Schritt: „Vergleichen Sie die mittlere Jahrestemperatur mit jener von Wien und ordnen Sie den Ort einer Klimazone ein“ (DITTRICH et al. 2017: 49). Wie genau man bei der Einordnung in eine Klimazone vorgehen soll, wird nicht angeführt. Es wird bereits auf das Wissen über Klimazonen zugegriffen, das bedeutet, dass hier eine hohe Anforderung bezüglich der Interpretation gefordert wird. Die zu erwerbenden Kompetenzen bei Klimadiagrammen werden daher nicht Schritt für Schritt erlangt. Weitere Aufgabenstellungen, wo Klimadiagramme als Arbeitsmittel herangezogen werden, können in den analysierten Kapiteln nicht vermerkt werden. Dadurch kann es passieren, dass das Potential von Klimadiagrammen

verloren geht bzw. diese nicht mehr als Arbeitsmittel genutzt werden und so eine aufbauende Übung nicht gegeben ist.



Methode

Klimadiagramme interpretieren

Mit Klimadiagrammen wird die Beschreibung und Interpretation von klimatischen Verhältnissen eines Ortes ermöglicht. Daher sind Klimadiagramme auch im täglichen Leben hilfreich – etwa bei der Auswahl der Ausrüstung für den Urlaubsort, für die Festlegung des persönlich idealen Reise Monats etc. Zu beachten ist, dass im Klimadiagramm nur langjährige Mittelwerte eingetragen sind, weswegen das Wetter vor Ort erheblich abweichen kann.

Schritt für Schritt:

- Vergleichen Sie die mittlere Jahrestemperatur mit jener von Wien und ordnen Sie den Ort in eine Klimazone ein. Beachten Sie, dass eine größere Meereshöhe eine niedrigere Temperatur bewirkt.
- Analysieren Sie den Temperaturverlauf auf jahreszeitliche Verläufe oder gleichbleibende Tendenzen.
- Ermitteln Sie die Unterschiede der Temperatur zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert (Amplitude). Meereshöhe Orte weisen prinzipiell eine größere Temperaturamplitude auf.
- Finden Sie die Monate mit Frost heraus.
- Ordnen Sie den Wert des mittleren Jahresniederschlags ein. Orte gelten bis 500 mm als trocken, bis 1000 mm als feucht, über 1000 mm als sehr feucht.
- Analysieren Sie den Verlauf der Niederschläge über das Jahr hinweg auf (starke) Unterschiede. Werte über 100 mm Monatsniederschlag gelten als hoch und daher als besonders feuchte Zeiten.
- Beachten Sie die Lage der Temperaturkurve im Vergleich zur Niederschlagskurve. Befindet sich die Temperaturkurve unter der Niederschlagskurve, sind diese Monate vereinfacht ausgedrückt humid (feucht). Liegt hingegen die Temperaturkurve über der Niederschlagskurve, können diese Monate als arid (trocken) bezeichnet werden.
- Ermitteln Sie die Monate, in denen die mittlere Monatstemperatur über 10°C beträgt und die gleichzeitig humid sind. Das ist die Wachstumszeit für Kulturpflanzen wie etwa Feldfrüchte.

Abbildung 15: Klimadiagramme interpretieren (Quelle: DITTRICH et al. 2017: 49)

Methodischer Zugang zur Klimagliederung der Erde: Noch bevor die Arbeit mit Klimadiagrammen eingeführt wird, wird auf die Klimagliederung bzw. auf die landschaftsökologischen Zonen (ab Seite 44) eingegangen. Für die Klimagliederungen sind im

Schulbuch die Klimakarten nach TROLL/PAFFEN (M3) und LAUER/FRANKENBERG (M4) abgebildet. Aufgabenstellungen für den geforderten Lehrplanpunkt lauten:

- AFB II: Aufgabe 4, S. 45: „Analysieren Sie die Klimazonenkarte M3 und M4 und beschreiben Sie die Klimabedingungen in Österreich. Vergleichen Sie die unterschiedliche Zuordnung in den beiden Klimazonenkarten“ (Dittrich et al 2017: 49).
- AFB III: Aufgabe 5, S. 45: „Beurteilen Sie die Aussage: ‚Klimazonen sind ein Konstrukt von Menschen.‘“ (ebd.).

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Auf Seite 62 werden die Basiskonzepte aufgelistet, die für die jeweilige Seite des Kapitels „Geoökosysteme der Erde analysieren“ in Frage kommen, d. h., sie werden hinten an das Kapitel angestellt. Für die zur Analyse stehenden Seiten werden folgende Basiskonzepte angeführt: „Regionalisierung und Zonierung“ (S. 36 – 37, S. 44 – 45), „Raumkonstruktion und Raumkonzepte“ (S. 36, S.44), „Maßstäblichkeit“ (S. 36, S. 45), „Mensch-Umwelt-Beziehungen“ (S. 36). Ein konkreter Bezug im Sinne von Aufgaben- und Problemstellungen ist allerdings nicht vorhanden.

6.1.2 Meridiane 5

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
2.1 Das Klima der Erde	S. 38 – 45	9	2	7	0
2.2 Klimagliederungen	S. 46 – 57	25	6	17	2
2.3 Die Geofaktoren in Wechselwirkung (teilw.)*	S. 58 – 62*	3	0	3	0
2.4 Geoökosysteme und der Mensch (teilw.)*	S. 72 – 73, S. 75*	4	0	3	1
	27	41	8	30	3

(teilw.)* , *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug analysiert. Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die

in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, sind: „2.3 Die Geofaktoren in Wechselwirkung“ (S. 63 – 71) und „2.4 Geoökosysteme und der Mensch“ (S. 74 – 83).

Der Großteil der Aufgaben- und Problemstellungen aus dem Schulbuch „Meridiane 5“ ist dem Anforderungsbereich II zuzuordnen. Lediglich 3 der insgesamt 20 analysierten Aufgabenstellungen können dem Anforderungsbereich III zugeordnet werden.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Grundsätzlich werden bei den Aufgaben- und Problemstellungen sehr vielfältige Operatoren aus unterschiedlichen Anforderungsbereichen eingesetzt. Auffallend ist allerdings der große Spielraum, in dem die Anforderungsbereiche den Aufgaben zugeordnet werden können. Der Operator *begründen* wird beispielsweise bei einem Beispiel dem Anforderungsbereich I zugeteilt. In der Operatorenliste des Schulbuches „Meridiane 5“ ist dieser im Anforderungsbereich II verortet und in einer anderen Operatorenliste (vgl. SITTE CH. 2011a: 39 ff.) befindet sich dieser im Anforderungsbereich III. Besonders häufig wird der Operator *erklären* verwendet.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Es konnten abwechslungsreiche Medien in den analysierten Seiten festgestellt werden. „Meridiane 5“ bietet sehr viele Klimadiagramme an, verteilt auf mehreren Schulbuchseiten und Unterkapiteln. Diese werden in die Aufgabenstellungen miteinbezogen und teilweise auch für mehrere weitere Aufgaben genützt. Zudem kombiniert das Schulbuch unterschiedliche Medien, beispielsweise Fotos und Klimadiagramme, in einer Aufgabenstellung. Die Klimakarten von TROLL/PAFFEN und KÖPPEN/GEIGER sind im Schulbuch abgebildet und werden entsprechend einbezogen. Allerdings gibt es einige Abbildungen, die einen rein „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453) mit einem beschreibenden Text aufweisen. Aufgabenstellungen mit einem Text als Arbeitsmaterial konnten nicht festgestellt werden. Aufgrund der bereits vielfältigen und abwechslungsreichen Aufgabenstellungen wird dies allerdings nicht als störend empfunden.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Im ersten Unterkapitel „2.1 Das Klima der Erde“ werden neben der Begrifflichkeit „Klima“ die Klimaelemente, die Klimafaktoren sowie ein grober Überblick über die vier Hauptklimazonen gegeben. Auf diesem Wissen aufbauend erfolgt der methodische Zugang zum Klimadiagramm, wobei der Fokus auf dem Zeichnen und Interpretieren von

Klimadiagrammen liegt. In einem zweiten Unterkapitel „2.2 Klimagliederungen“ erfolgt ein Überblick über die „Klimazonierung aufgrund der Sonnenstrahlung“. Die Klimaklassifikationen von Troll/Paffen und KÖPPEN/GEIGER werden im Schulbuch abgebildet. Weitere Inhalte dieses Unterkapitels sind: „ITC, die Klimaküche Tropen und der Wind“; „Tropisch, subtropisch, gemäßigt und polar“; „Ähnliche Landschaften – unterschiedliche Klimazonen“; „Klimadifferenzierungen innerhalb einer Klimazone: Klimafaktoren“. Die Gliederung des Schulbuches entspricht jeder des Lehrplans.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Auf Seite 42 werden mithilfe von zwei Fotos und dazu passenden Textausschnitten zwei Klimadiagramme beschrieben. Die Textauschnitte und Fotos helfen, die Aussagekraft und Notwendigkeit von Klimadiagrammen im Alltag zu verdeutlichen. Beginnend mit Seite 43 wird die Methode „Wie??? ... zeichne und interpretiere ich ein Klimadiagramm“ erklärt. Es werden die Klimadaten von Accra sowie ein vorgefertigtes und beschriftetes Klimadiagrammraster (Temperatur, Niederschlag, Monate) bereitgestellt. Auf Seite 44 wird schrittweise erklärt, wie das Klimadiagramm nun selbstständig zu zeichnen ist. Weiters findet man auch die Anleitung zur Interpretation eines Klimadiagramms sowie eine dazu passende Beispielinterpretation. Hervorzuheben ist bei der Interpretationsbeschreibung, dass die Klimadiagramme zur Zuordnung einer Klimazone genutzt werden können. Solch eine Zuordnung zu einer Klimazone erfolgt innerhalb des Kapitels „2.2 Klimagliederungen“ erstmals auf Seite 56, d. h. erst viel später. Auf Seite 45 sollen in einer ersten Aufgabenstellung selbst Klimadiagramme gezeichnet und interpretiert werden, die Klimadaten in Form einer Tabelle zu drei Klimastationen sind hierfür vorhanden. Weiters gibt es keine vorgefertigten Klimadiagrammraster, d. h., diese müssen nun selbst gezeichnet werden. Eine weitere Aufgaben- bzw. Problemstellung lautet:

- AFB II: Aufgabe 2, S. 45: „Suche auf www.klimadiagramme.de Klimadiagramme aus verschiedenen Teilen der Erde und interpretiere sie. Beschreibe, wodurch sie sich grafisch von den Klimadiagrammen in diesem Buch unterscheiden“ (HITZ et al. 2017: 45).

Im Sinne einer komparativen Kompetenz empfiehlt es sich, die heimische Umgebung immer als Ausgangspunkt für weitere Vergleiche mit anderen Klimadiagrammen zu wählen (vgl. HIEBER 2011: 60 ff.). Ein Klimadiagramm von der näheren Umgebung – im Fall von

Österreich wäre dies zum Beispiel Wien – wird in „Meridiane 5“ erst auf Seite 56 gezeichnet und interpretiert.

Innerhalb des Kapitels „2.2 Klimagliederungen“ werden die Klimadiagramme schließlich weiter genutzt und mit anderen Inhalten verknüpft. Bilder von ähnlichen Landschaften werden in Beziehung zu Klimadiagrammen aus unterschiedlichen Klimazonen gesetzt. Ein vielfältiger methodischer Zugang ist zu verzeichnen.

Auch diese beiden Aufgaben regen zur „intensiven Auseinandersetzung“ mit den bereits gelernten Inhalten an und stellen die „eigenständige Informationsverarbeitung“ (BMBWF 2016: 60) der Schülerinnen und Schüler in den Fokus:

- AFB II: Aufgabe 7, S. 56: „Ordne die Klimadiagramme auf der folgenden Seite den entsprechenden Klimazonen zu. Beachte dabei die Klima variierenden Faktoren. Begründe deine Zuordnung“ (HITZ et al. 2017: 56).
- AFB II: Aufgabe 8, S. 56: „Beschrifte danach die Klimadiagramme mithilfe des Atlas und der Klimazonenkarte. Die Klimadiagramme stammen aus: Alert im Norden Kanadas, Dhahran in Saudi-Arabien, Eastport an der Ostküste der USA, El Puyo in Ecuador, Raufarhoefn in Island, Samara in Russland, Tripolis in Libyen, Linz in Österreich“ (ebd.).

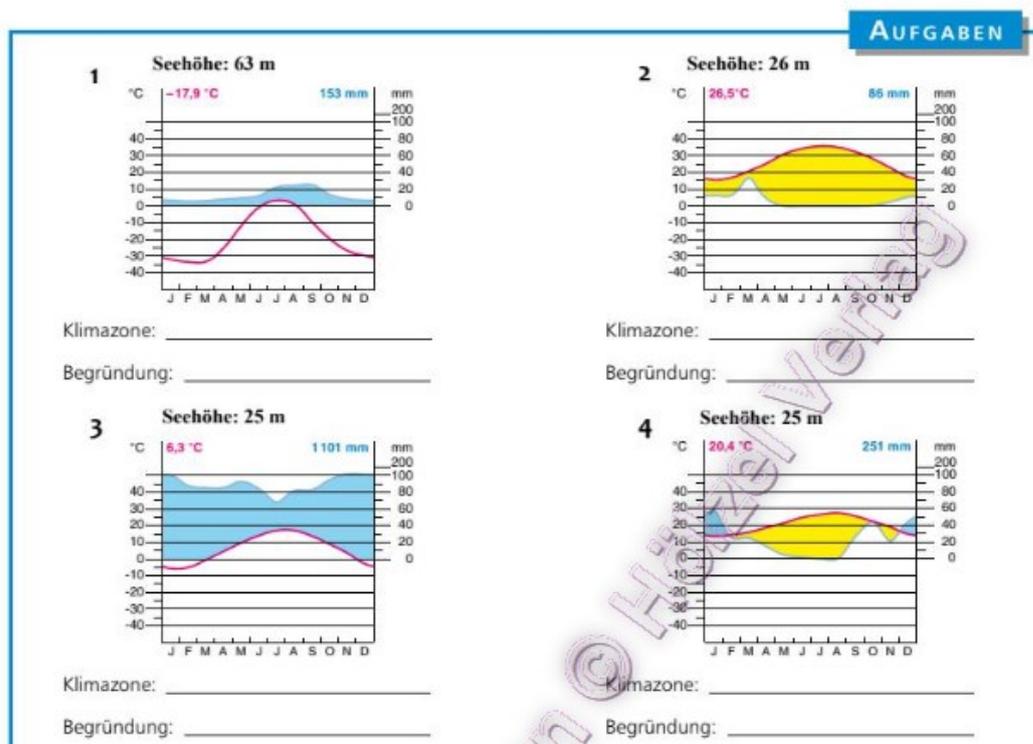


Abbildung 16: Klimadiagramme zu Aufgabe 7 und 8 – Ausschnitt (Quelle: HITZ et al. 2017: 57)

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen der Erde: Auf Seite 46 und 47 wird auf die Klimaklassifikation von KÖPPEN/GEIGER und TROLL/PAFFEN kurz Bezug genommen. Weiters sind zwei Klimazonenkarten dieser Klassifikationen vorhanden. Die Aufgabenstellungen hierfür lauten:

- AFB II: Aufgabe 1, S. 47: „Beschreibe die klimatischen Bedingungen in deinem Lebensraum in Hinblick auf Klimazonierung. Welcher Klimazone ist dein Heimatort nach Köppen/Geiger und nach Troll/Paffen zuzuordnen?“ (HITZ et al. 2017: 47).
- AFB II: Aufgabe 2, S. 47: „Begründe die Verwendung unterschiedlicher Klimaklassifikationen“ (ebd.).
- AFB III: Aufgabe 3, S. 47: „Beurteile, ob das Wissen über die verschiedenen Arten der Klimaklassifikationen für dich persönlich bedeutsam ist“ (ebd.).

Diese Aufgaben- und Problemstellungen bieten in weiterer Folge viele Möglichkeiten, das Potenzial von Klimagliederungen auszuschöpfen.

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Jeweils zu Beginn eines Unterkapitels werden die angestrebten Basiskonzepte am unteren Seitenende aufgelistet. Ein konkreter Einbezug der Basiskonzepte bei den Aufgaben- und Problemstellungen ist nicht zu verzeichnen.

6.1.3 RGW 5

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
2.2 Klima und Klimazonen	S. 16 – 21	21 + 1 W	9	9	3
2.3 Besonderheiten des Klimas	S. 22 – 24	7	3	3	1
2.4 Vegetation und Vegetationszonen (teilw.)*	S. 25 – 30*	2	0	2	0
	15	30 + 1 W	12	14	4

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug analysiert. Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die

in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, sind: „2.1 Großlandschaften – Landschaftstypen und Reliefformen“ (S. 13 – 15) und „2.5 Nutzungspotenziale und sozioökonomische Entwicklung“ (S. 31 – 33).

Wie bereits bei der Analyse des Schulbuchaufbaus ermittelt, wird im Schulbuch nicht vermerkt, um welchen Anforderungsbereich es sich bei den jeweiligen Aufgaben- und Problemstellungen handelt. Daher wurde die Einteilung gemäß der Operatorenliste nach SITTE CH. (vgl. SITTE CH. 2011a: 39 ff.) bzw. der Operatorenliste vom Schulbuch vorgenommen. Die meisten Aufgaben- und Problemstellungen mit Klimabezug sind den Anforderungsbereichen I und II zuzuordnen. Vier Aufgabenstellungen konnten zum Anforderungsbereich III gezählt werden. Unter den analysierten Aufgaben wurde eine W-Frage (W) festgestellt.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Es werden vielfältige Operatoren aus allen Anforderungsbereichen verwendet, besonders häufig sind die Operatoren *ermitteln* und *bestimmen*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Unter den analysierten Schulbuchseiten konnte ein reichhaltiges Medienangebot verzeichnet werden, sowohl Abbildungen als auch der Schulbuchtext werden für Aufgaben genutzt. Textausschnitte aus einem Reiseführer und einer Wettervorhersage können in Kombination mit einem Satellitenbild bearbeitet werden. Die abgebildeten Klimadiagramme werden (bis auf eines) in die Aufgabenstellungen miteinbezogen. Besonders auffallend ist, dass sehr viele davon mehrmals (bis zu dreimal) für Aufgaben aus weiter zurückliegenden Schulbuchseiten herangezogen werden. Eine Tabelle mit Temperatur- und Niederschlagswerten von 12 Standorten der gemäßigten Zone wird bereitgestellt und durch die Aufgabenstellungen mehrmals bearbeitet. Klimagliederungen in Form von Karten werden im Schulbuch nicht abgebildet, sondern es finden mehrere Verweise für die Atlasarbeit mit der Karte „Jahreszeitenklima“ von TROLL/PAFFEN (1964) statt.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Zuerst wird der Begriff „Klima“ definiert, ein Textausschnitt eines Reiseführers und einer Wettervorhersage für Österreich sind als Einführung gegeben. Weiters wird die korrekte Arbeit mit Klimadiagrammen angesprochen. Auf Seite 18 werden die Klimazonen in einer Tabelle aufgelistet und die Windsysteme und die innertropische Konvergenzzone (ITC) erklärt. Ab Seite 19 werden die einzelnen Klimate der Klimazonen beschrieben, beginnend mit den

Tropen. Ab Seite 22 werden noch einige Besonderheiten des Klimas wie etwa Klimaanomalien angeführt. In Kapitel „2.4 Vegetation und Vegetationszonen“ wird eine Verbindung von Klima zu Vegetation hergestellt. Die Gliederung der Kapitel entspricht jener aus dem Lehrplan.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Auf Seite 17 wird die Erstellung von Klimadiagrammen eingeführt. Ein Informationstext gibt Auskunft über den Aufbau von Klimadiagrammen. Zudem wird neben der im Schulbuch gewählten Klimadiagrammdarstellung nach Walter (Abb. 17.1) eine andere Darstellungsweise (Abb. 17.2) beispielhaft angeführt (siehe dazu Abbildung 17.1 und 17.2: Verschiedene Klimadiagrammdarstellungen (Quelle: HITZ et al. 2013: 17)). Dies verdeutlicht, dass es nicht nur eine richtige Klimadiagrammdarstellung gibt.

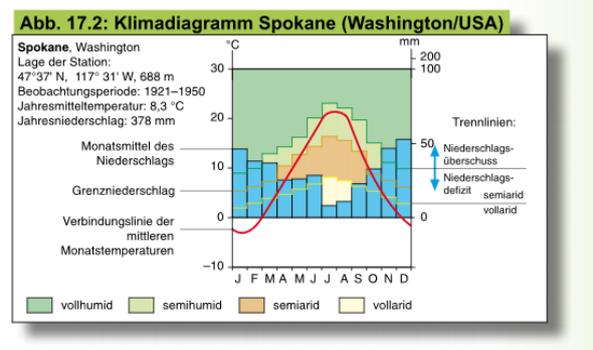
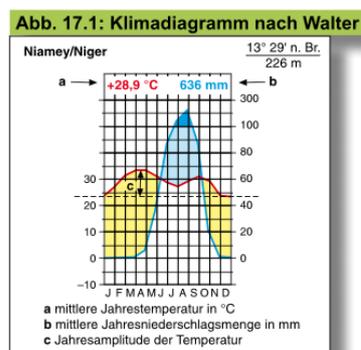


Abbildung 17.1 und 16.2: Verschiedene Klimadiagrammdarstellungen (Quelle: HITZ et al. 2013: 17)

Ein vorgefertigtes und beschriftetes Klimadiagrammraster (Temperatur, Niederschlag, Monate) sowie die Klimadaten von Izmir stehen für die erste Aufgabenstellung bereit. Als weitere Aufgabenstellung sollen die acht Klimadiagramme aus allen Klimazonen, die auf Seite 17 dargestellt sind, miteinander verglichen werden: „Was sagen diese über Niederschlags-summe und -verlauf, Temperatur sowie →aride und →humide Monate aus?“ (HITZ et al. 2013: 17). Als dritter Aufgabenschritt sollen die acht Klimastationen auf der Karte auf Seite 30 (Vegetationszonen der Erde und Vegetationsprofile) *lokalisiert* und anschließend deren dort herrschendes Klima *charakterisiert* werden.

Nach diesen Grundlagen folgen die Inhalte für die Klimazonen. Hierfür wird auf Seite 18 betont, dass die Klimazonen „nicht immer einheitlich bezeichnet“ (ebd.: 18) werden. Dies deutet auf die Vielfalt der Klimakarten hin. Die Klimadiagramme, speziell jene von Seite

17, werden in den nachfolgenden Aufgaben- und Problemstellungen immer wieder aufgegriffen und mit unterschiedlichen Inhalten verknüpft.

Eine Aufgaben- bzw. Problemstellung, die dem AFB III zugeordnet werden kann, lautet:

- AFB III: Aufgabe 3, S. 19: „A 2: Begründen Sie, für welche Jahreszeit Sie einen Urlaub in Kenia planen müssten, wenn Ihnen sonnige Tage lieber als Regentage sind“ (HITZ et al. 2013: 19).

Hervorzuheben ist auch, dass nicht nur mit den Klimadiagrammen gearbeitet wird, sondern auch mit Klimadaten. Viel Potenzial bietet hierfür beispielsweise Tabelle 1 auf Seite 21 (siehe Abbildung unten):

Tabelle 1: Temperaturen und Niederschläge der gemäßigten Zone (von Westen nach Osten und von Norden nach Süden)						
Stationen	Mittel des kältesten Monats	Mittel des wärmsten Monats	mittlerer Jahresniederschlag	Lage		Niederschlagsmaxima
1. Stornoway	4,4 °C	13,3 °C	1 297 mm	58° 13' N	6° 20' W	Winter
2. Stockholm	-3,1 °C	17,8 °C	555 mm	59° 51' N	18° 04' O	Sommer
3. St. Petersburg	-7,1 °C	17,7 °C	559 mm	59° 58' N	30° 18' O	Sommer
4. Bulun	-41,1 °C	10,8 °C	122 mm	70° 45' N	127° 47' O	Sommer
5. Brest	6,1 °C	16,1 °C	1 126 mm	48° 47' N	4° 25' W	Winter
6. Berlin	-0,6 °C	18,5 °C	581 mm	52° 28' N	13° 18' O	Sommer
7. Moskau	-10,3 °C	17,8 °C	575 mm	55° 45' N	37° 34' O	Sommer
8. Nowosibirsk	-19,0 °C	18,7 °C	425 mm	55° 02' N	82° 54' O	Sommer
9. Bordeaux	5,2 °C	19,6 °C	900 mm	44° 50' N	0° 42' W	Winter
10. Mailand	2,0 °C	24,1 °C	963 mm	45° 28' N	9° 11' O	Herbst
11. Varna	1,2 °C	22,9 °C	474 mm	43° 12' N	27° 55' O	Winter
12. Kaxgar (Kashi)	-5,3 °C	26,7 °C	86 mm	39° 24' N	76° 07' O	Frühjahr

Abbildung 18: Klimadaten (Quelle: HITZ et al. 2013: 21)

- AFB II: Aufgabe 2, S. 21: „A 1: Berechnen und vergleichen Sie Jahresamplituden und Temperaturen der Stationen 1 bis 4 mit den Stationen 5 bis 8 und 9 bis 12 in der Tabelle 1. Was fällt dabei besonders auf?“ (ebd.).
- AFB II: Aufgabe 3, S. 21: „A 2: Überlegen Sie und streichen Sie die falschen Wörter durch:
 - a) Die Temperaturen nehmen von West nach Osten zu/ab.
 - b) Die Jahresamplituden der Temperaturen nehmen von Westen nach Osten zu/ab.

- c) Die Temperaturen nehmen von Süden nach Norden zu/ab“ (ebd.).

In Kapitel „2.4 Vegetation und Vegetationszonen“ werden die Klimadiagramme aus den Seiten zuvor nochmals aufgegriffen und in Verbindung zu den Vegetationsgebieten gesetzt.

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen der Erde: Indirekt wird auf die Klimazonenkarte nach Troll/Paffen „Jahreszeitenklimate“ verwiesen, was durch folgende Aufgabenstellung deutlich wird:

- AFB I: Aufgabe 10, S. 21: „A 1: Ermitteln Sie, welche Unterscheidungen innerhalb der einzelnen Klimazonen in der Karte Jahreszeitenklimate (Atlas) getroffen werden. Arbeiten Sie die Begriffe geordnet heraus“ (ebd.).

Unklar bleibt an dieser Stelle, inwiefern das Lehrplanziel „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“, (BMBWF 2016: 64) erfüllt wird.

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Dieser Analyseschritt ist nicht durchführbar, da dieses Schulbuch die Basiskonzepte zum Zeitpunkt des Erstellens noch nicht einarbeiten konnte.

6.1.4 Durchblick 5 kompetent

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
5.1 Landschaftsökologische Zonen – Ökosysteme – Geofaktoren	S. 88 – 90*	2	0	2	0
5.7 Die Wetterküche	S. 100 – 102	9	2	5	2
5.8 Besondere Wetterereignisse	S. 103 – 104	5	2	3	0
5.9 Charakteristische Wettererscheinungen – Inversion und Föhn	S. 105	4	1	3	0
6 Landschaftsökologische Zonen der Erde – vom Äquator zu den Polen	S. 109	1	0	1	0
6.1 Das Klimadiagramm	S. 110 – 111	5	3	2	0
6.2 Die Tropen	S. 112 – 113*	4	0	3	1

6.3 Die Subtropen	S. 114*	2	1	1	0
6.4 Die gemäßigte Zone	S. 115*	2	0	2	0
6.5 Die kalte Zone	S. 116*	3	0	3	0
6.6 Klima und Vegetation im Hochgebirge	S. 117*	1	0	1	0
Kompetent? Check it!	S. 118 – 120	5	1	2	2
	21	43	10	28	5

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigen Klimabezug analysiert. Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, sind: „5.2 Welche Kräfte gestalten das Relief?“ (S. 91), „5.3 Die dynamische Erdkruste“ (S. 92 – 93), „5.4 Gebirge entstehen und verändern sich“ (S. 94 – 95), „5.5 Erosion und Akkumulation modellieren das Relief“ (S. 96 – 97), „5.6 Der Boden – ein belebtes System“ (S. 98 – 99), „Kompetent? Check it!“ (S. 106 – 108).

Die meisten Aufgaben- und Problemstellungen sind dem Anforderungsbereich II zuzuordnen. Aufgaben im Anforderungsbereich III gibt es im Vergleich dazu wenige.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Ein vielfältiger Operatoreinsatz ist gewährleistet. Häufige Operatoren sind *beschreiben* und *auflisten*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

„Durchblick 5 kompetent“ bietet in Bezug auf die Klimathemen verschiedene Abbildungen und Schulbuchtexte an. Der Schulbuchtext, abgesehen von einzelnen Textausschnitten aus unterschiedlichen Quellen, hat einen eher beschreibenden Charakter. Die Klimadiagramme werden alle für Aufgabenstellungen mehrmals genutzt und teilweise mit weiteren Medien wie Karten, Fotos und Textausschnitten kombiniert. Ein vereinfachter Kartenausschnitt der Klimagliederung nach Neef wird für eine Aufgabenstellung bereitgestellt.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Das Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ leitet das Klimathema mit dem Kapitel 5.7 ein, zuvor wird in Kapitel 5.1 das Thema „Landschaftsökologische Zonen – Ökosysteme – Geofaktoren“ behandelt. Im Kapitel 5.7 werden Voraussetzungen hinsichtlich der Sonnenstrahlung, Windsysteme und des Niederschlags angeführt. In dem darauffolgenden Kapitel werden besondere Wetterereignisse sowie charakteristische Wettererscheinungen geklärt. Im 6.

Kapitel werden die landschaftsökologischen Zonen der Erde, beginnend beim Äquator bis zu den Polen, behandelt. Zuerst wird innerhalb dieses Kapitels in „6.1 Klimadiagramm“ die Interpretation von Klimadiagrammen angeführt und anschließend das selbstständige Arbeiten mit Klimadiagrammen gezeigt. Die Zonen werden hinsichtlich ihres Klimas sowie ihrer Vegetation näher behandelt.

Weiters werden noch Vorschläge für die vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) gegeben. Die Gliederung der Kapitel entspricht teilweise der Reihenfolge aus dem Lehrplan. Das Lehrplanziel 5.2.4 lässt sich allerdings bereits dem Schulbuchkapitel 5.1 zuordnen.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Im Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ wird die „Methode: Mit Klimadiagrammen arbeiten“ auf S. 111 beschrieben. Auf Seite 110 werden zuerst ein Einblick über klimabeeinflussende Faktoren, die Interpretation von Klimadiagrammen sowie der Aufbau eines Klimadiagramms und ein fertig ausgefülltes Klimadiagramm von Rom gegeben. Die Methodenseite beginnt mit folgendem Satz, womit die Bedeutung von Klimadiagrammen für den Tourismus betont wird: „Wenn Sie verreisen wollen oder müssen, ist es günstig, vorher Informationen über das Zielgebiet einzuholen, um für die Reise gut vorbereitet zu sein“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 111).

Als erste Aufgabe sollen die Monatsmittelwerte von Temperatur und Niederschlag von sechs Städten in die vorgefertigten und bereits beschrifteten Klimadiagrammraster (Temperatur, Niederschlag) eingetragen werden. Nachdem diese Aufgabe erfüllt wurde, folgt eine nächste Arbeitsaufgabe, die die Aussagekraft von Klimadiagrammen nochmals verdeutlicht:

- AFB II: Aufgabe 2, S.111: „Ordnen Sie die nummerierten Aussagen (M2) den entsprechenden Klimadiagrammen zu“ (ebd.) (siehe dazu Abbildung 19: Aussagen den entsprechenden Klimadiagrammen zuordnen (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 111)).

- 1 Hohe Luftfeuchtigkeit erfordert leichte Kleidung; Moskitonetz schützt vor Insekten; Erkältungsgefahr durch Klimaanlage
- 2 Trinken (mehr als zu Hause, kein Alkohol!); Sonnenschutz (nach dem Vorbild der Einheimischen keine Körperteile der Sonne aussetzen); Gewitterregen in der Wüste können Wadis oft meterhoch überfluten – Lebensgefahr!
- 3 Die Stadt liegt zwar auf der geographischen Breite von Kalabrien in Süditalien, es herrscht jedoch wintertrockenes kaltes Klima.
- 4 Diese Stadt liegt auf der Höhe von Sizilien, das Klima entspricht auch jenem im Mittelmeerraum.
- 5 Ganzjährig Niederschläge; höchste Temperaturen im Sommer, der im Jänner und Februar ist
- 6 Trotz geringer Niederschläge im Sommer Regenkleidung und Insektenschutz nicht vergessen. Wintertemperaturen werden durch Wind noch verschärft.

M 2 Für welche Klimadiagramme sind diese Aussagen zutreffend?

Abbildung 19: Aussagen den entsprechenden Klimadiagrammen zuordnen (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 111)

Auf die selbstgezeichneten Klimadiagramme wird in den weiteren Kapiteln leider nicht mehr Bezug genommen. Erkennt man das Potenzial dieser Methodenseite, so könnte man diese Seite bei der Behandlung der weiteren Inhalte mehrmals heranziehen, beispielsweise indem man die Klimazonen bestimmt. Passende Klimadiagramme werden für die Inhalte der Kapitel 6.2 bis 6.5 bereitgestellt, um die klimatischen Gegebenheiten der jeweiligen Zone zu verdeutlichen. Die Aufgabenstellungen richten sich hier auf das Vergleichen unterschiedlicher Klimadiagramme aus der jeweiligen Klimazone.

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen der Erde: Auf den sogenannten „Kompetent Check it!“-Seiten des Schulbuches werden alle zuvor behandelten Inhalte in einer Aufgabenstellung verknüpft, wofür die Karte „Landschaftsökologische Zonen im Überblick“ sowie zahlreiche Fotos und Tabellen bereitgestellt werden.

- AFB III: Aufgabe 1, S. 118: „Sie planen eine Weltreise und informieren sich, was Sie in Bezug auf den Naturraum erwarten können. Die Reise erfolgt in zwei Teilen: von Kanada über Mexiko nach Chile und von Frankreich über China nach Indonesien und Australien. Für jede der beiden Strecken ist jeweils eine Dokumentation in Form einer Tabelle (siehe M3) entlang der in M1 eingezeichneten Reiseziele vorzunehmen. Zu dieser Dokumentation gehören: Beziehung der Reiseziele, Zuordnung der einzelnen Reiseziele zu den landschaftsökologischen Zonen, Klima, Vegetation, Landschaftsaufnahmen (Schulbuch, Internet, Lexika, eigene Fotos, etc.) nach dem Vorbild in M4“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 118).

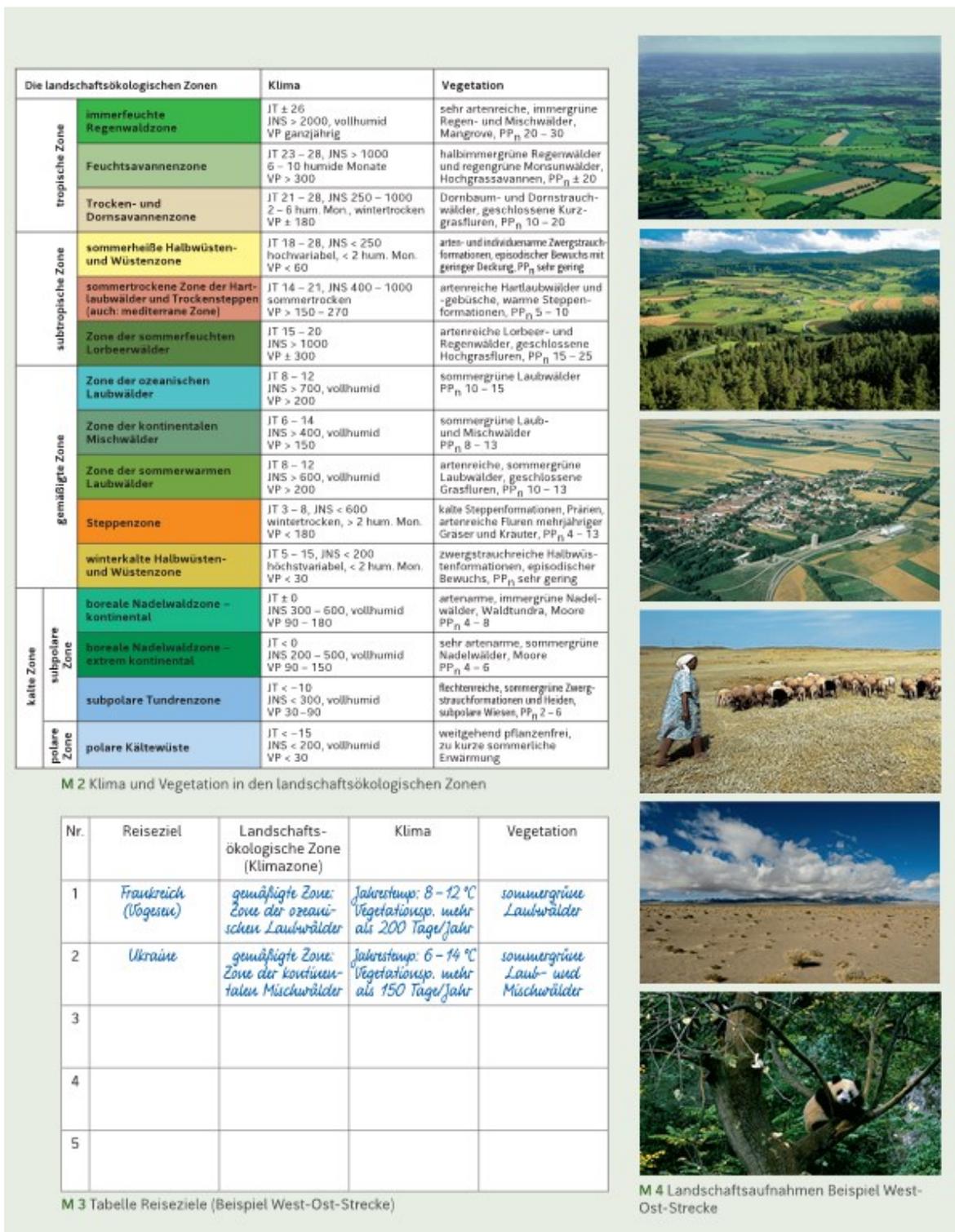
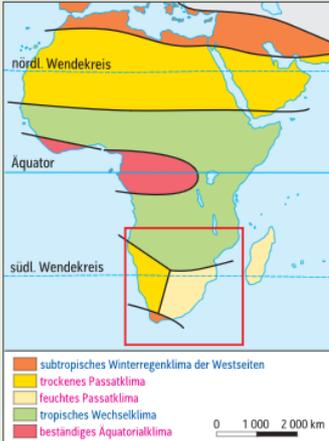


Abbildung 20: Material zu Aufgabe 1, Seite 118 (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 119)

Bezüglich der Klimaklassifikationen sind auf der letzten Seite des Kapitels drei Aufgaben- und Problemstellung von AFB I bis AFB III gegeben.

ARBEITSAUFGABEN ZU B

- ■ ■ Beschreiben Sie für einen Reiseführer jeweils das im südlichen Afrika (gekennzeichneter Ausschnitt) zu erwartende Klima nach der Klassifikation A bzw. B.
- ■ ■ ■ ■ Vergleichen Sie die beiden Einteilungen und geben Sie wesentliche Unterschiede an.
- ■ ■ ■ ■ Nehmen Sie Stellung zur Aussage: „Jede Gliederung und Zonierung ist relativ und abhängig von der Auswahl und Gewichtung einzelner Merkmale. Das gilt auch für den Naturraum.“



M5 Gliederung Afrikas in Klimazonen nach Neef

ARBEITSAUFGABE ZU C

- ■ ■ ■ ■ Ordnen Sie jedem der nebenstehenden Symbole der Basiskonzepte Themen und Arbeitsaufgaben aus Kapitel 6 zu.

B Wir vergleichen unterschiedliche Klimaklassifikationen

Mithilfe von Klimaklassifikationen kann man die Erde nach Klimazonen/ Klimatypen einteilen. Je nach den Kriterien, die man für die Abgrenzung verwendet, ergibt sich ein anderes Bild des Klimas einer Region.

Zwei Beispiele sollen das verdeutlichen:

- Im **Beispiel A** auf Seite 118/119 werden für die Abgrenzung der einzelnen Zonen die Unterschiede nach den Klimaelementen wie mittlere Jahrestemperatur und mittlerer Jahresniederschlag sowie nach den Werten für den Wasserhaushalt und die Vegetation verwendet.
- Das **Beispiel B** zeigt für Afrika die **Klimagliederung nach Neef**. Die einzelnen Klimazonen werden dabei, im Gegensatz zu anderen Klimaklassifikationen, nicht durch bestimmte Grenz- und Schwellenwerte verschiedener Klimamerkmale definiert. Die Einteilung basiert vielmehr auf den großräumigen Luftdruck- und Windgürteln. Dabei unterscheidet Neef beständige Luftdruckgebilde (wie zum Beispiel die äquatoriale Tiefdruckrinne oder den subtropischen Hochdruckgürtel) und solche, die sich im Jahresverlauf verändern.
- Auf dieser Basis weist Neef vier Zonen mit **beständigem** Klima aus, die sich ganzjährig unter Einfluss eines Windsystems befinden. Zwischen ihnen gibt es drei **alternierende** Zonen, die im Jahr von zwei unterschiedlichen Windsystemen beeinflusst werden. Zusätzlich berücksichtigt er noch die Unterschiede, die sich aus der Kontinentalität ergeben sowie die Niederschlagsunterschiede zwischen Ost- und Westseiten der Kontinente. Insgesamt ergeben sich dadurch 13 Klimatypen, wovon fünf auch in Afrika (M 5) zu finden sind, und als Sondertyp die Klimate der Hochgebirge.

C Basiskonzepte

Mit folgenden Basiskonzepten wurde in Kapitel 6 hauptsächlich gearbeitet:



Erreichte Kompetenzen

Abbildung 21: Klimaklassifikationen vergleichen (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 120)

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Mit folgender Arbeitsaufgabe wird versucht, die Basiskonzepte mit dem Schulbuch zu verknüpfen, wobei das weitere Lernziel unklar bleibt:

- AFB II: Aufgabe 4, Seite 120: „Ordnen Sie jedem der nebenstehenden Symbole der Basiskonzepte Themen und Arbeitsaufgaben aus Kapitel 6 zu“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 120).

Die Symbole entsprechen folgenden Basiskonzepten: „Raumkonstruktion und Raumkonzepte, Regionalisierung und Zonierung, Wahrnehmung und Darstellung, Geoökosysteme“ und sind an das Schulbuchkapitel hintangestellt. In weiterer Folge werden auch erreichte Kompetenzen für das Großkapitel angeführt. Ausblick bieten auch sogenannte „Vorschläge für eine vorwissenschaftliche Arbeit“, die sich in Zusammenhang mit Klimaklassifikationen und dem Klimathema bringen lassen.

6.1.5 Geospots 5/6

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
2.4 Das Klima der Erde (teilw.)*	S. 44 – 51*	7	6	1	0
3.1 Die Tropen (teilw.)*	S. 54 – 61*	1	1	0	0
3.2 Die Subtropen (teilw.)*	S. 62 – 66*	3	3	0	0
3.3 Die gemäßigte Zone (teilw.)*	S. 67 – 72*	2	2	0	0
3.4 Die Polarzone (teilw.)*	S. 73 – 75*	1	1	0	0
Methodenteil	S. 233				
	31	14	13	1	0

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug analysiert. Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, sind: „2.1 Abbildungen der Erde“ (S. 25 – 26), „2.2 Endogene Kräfte – Die Erde lebt“ (S. 33 – 39) und „2.3 Exogene Kräfte – Gegenspieler der Plattentektonik“ (S. 40 – 43).

Das Verhältnis der drei Anforderungsbereiche in „Geospots 5/6“ entspricht nicht dem angestrebten Aspekt der Kompetenzorientierung. Die Aufgaben im Anforderungsbereich I überwiegen zu einem hohen Ausmaß, während keine einzige Aufgabe aus dem Aufgabenbereich III vorhanden ist. Eine einzige Aufgabenstellung stammt aus dem Anforderungsbereich II.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Ein vielfältiger Operatoreinsatz ist vorhanden. Der Operator *interpretieren*, der sehr häufig dem Anforderungsbereich III entspricht, wird in „Geospots 5/6“ für die besagte Aufgabenstellung dem Anforderungsbereich II zugewiesen.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

„Geospots 5/6“ stellt in Bezug auf Klimathemen dementsprechende Medien bereit. Der Schulbuchtext hat allerdings ausschließlich beschreibenden Charakter und wird nicht für die Bearbeitung von Aufgabenstellungen genutzt. Die Klimadiagramme sowie alle Abbildungen in den Informationsseiten haben „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453). Klimagliederungen, wie sie etwa im Lehrplan verankert sind, werden nicht behandelt.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Das Schulbuch „Geospots 5/6“ beginnt das Klimathema mit dem Kapitel „2.4 Das Klima der Erde“, worin die Atmosphäre sowie die Bewegungen der Erde rund um die Sonne erläutert werden. Innerhalb dieses Kapitels wird das Klimadiagramm kurz angeführt. Die Klimaelemente Temperatur, Niederschlag, die planetarische Zirkulation und regionale Winde werden erklärt. Weiters wird ein Bezug zum Klimawandel und zu den Klimakonferenzen der UN hergestellt.

Im 3. Kapitel werden die vier Zonen (Tropen, Subtropen, gemäßigte Zone, Polarzone) der Reihe nach angeführt. Dabei wird in den einzelnen Unterkapiteln zuerst ein Bezug zum Klima hergestellt und anschließend die Vegetation behandelt. Die Gliederung der Kapitel entspricht bis hierhin den Vorgaben aus dem Lehrplan. Die Lehrplanvorgaben 5.2.3 und 5.2.4 lassen sich nicht deutlich herauslesen.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Im Methodenteil auf Seite 233 des Schulbuches wird das Klimadiagramm beschrieben. Eine Checkliste enthält wesentliche Punkte, die für die Auswertung von Klimadiagrammen notwendig sind.

Auf Seite 51 wird das Klimadiagramm gezeichnet und interpretiert. Hierfür sind die Klimadaten für Athen sowie das vorgefertigte und beschriftete Klimadiagrammraster (Temperatur, Niederschlag, Monate) vorhanden. Die Interpretationsaufgaben werden durch konkrete Schritte vorgegeben, bspw. „Gib die Zahl der ariden Monate an, die das KD von Athen aufweist“ (GERM et al. 2017: 51). Den Schülerinnen und Schülern wird durch diese vorgegebenen Leitschritte sehr viel Interpretationsarbeit abgenommen, da sie diese lediglich beantworten müssen (siehe dazu Abbildung 22: Klimadiagramme zeichnen und interpretieren (Quelle: GERM et al. 2017: 51)).

- AFB II: Aufgabe 2, S. 51: „Interpretiere das Klimadiagramm (KD) von Athen“ (ebd.).

In den Kapiteln 3.1 bis 3.4 werden zu Beginn der jeweiligen Klimazone die Klimadiagramme dargestellt und erklärt. Aufgabenstellungen, die den Einbezug von diesen Klimadiagrammen erfordern, lassen sich in „Geospots 5/6“ leider nicht finden.

→ 2.4.B BK 2 Klimadiagramm zeichnen und interpretieren (→ 12.4 Methodenteil) REPRODUKTION TRANSFER

a) **Zeichne ein Klimadiagramm für Athen mit den angegebenen Werten und den Vorgaben.**

Kurve der Monatsmittel der Temperatur
→ zeichne rot

Kurve der Monatsmittel des Niederschlags
→ zeichne blau

Trockene (aride) Zeit
 Feuchte (humide) Zeit
 Extrem humid > 100 mm

Athen (104 m)		
Monat	[mm]	[°C]
Jan.	44	9,3
Feb.	48	9,8
März	42	11,7
April	29	15,4
Mai	18	20,1
Juni	10	24,6
Juli	3	27,0
Aug.	4	26,7
Sep.	12	23,3
Okt.	50	18,3
Nov.	51	14,5
Dez.	66	11,2
Jahr	377	17,7

Ort (Seehöhe, geografische Lage)

Abb. 51.1: Klimadaten Athen Abb. 51.2: Klimadiagramm

b) **Interpretiere das Klimadiagramm (KD) von Athen:**

- 1) **Ermittle die Temperaturamplitude** (Unterschied zwischen höchstem und niedrigstem Wert). _____
- 2) **Überlege, wie die Monatsdurchschnittstemperatur errechnet wird.**

- 3) **Nenne den Monat, der aufgrund des Sonnenstandes der wärmste bzw. der kälteste sein müsste.** _____
- 4) **Gib die Zahl der ariden Monate an, die das KD von Athen aufweist.** _____
- 5) **Beschreibe die Niederschlagsverteilung.** _____
- 6) **Erläutere, was die sommerlichen Niederschlagsverhältnisse für die Pflanzen bedeuten.** _____
- 7) **Beschreibe, woran man eindeutig erkennt, dass das KD auf der Nordhalbkugel der Erde liegt.**

- 8) **Erkläre, wie die Temperaturkurve aussehen würde, wenn der Ort auf 1 600 m Seehöhe läge. Begründe deine Aussage.**

Abbildung 22: Klimadiagramme zeichnen und interpretieren (Quelle: GERM et al. 2017: 51)

Methodischer Zugang zur Klimagliederungen der Erde: Es wird nicht explizit auf eine Klimagliederung verwiesen. Ein Überblick über die Klimazonen ist in folgend genannter Aufgaben- und Problemstellung vorhanden: Die Umsetzung der Lehrplanvorgabe hinsichtlich der Klimagliederungen *vergleichen* und *hinterfragen* wird in diesem Schulbuch nicht umgesetzt.

- AFB I: Aufgabe 3.4.A, S. 75: „Ordne die typischen Fotos von verschiedenen Klimazonen auf der Klimakarte richtig zu“ (GERM et al. 2017: 75).

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Zu den gebündelten Aufgaben- bzw. Problemstellungen wurden seitens des Schulbuches folgende Basiskonzepte angeführt: 5 x „Regionalisierung und Zonierung“, 1 x „Mensch-Umwelt-Beziehungen“, 1 x „Geoökosysteme“. Eine konkrete Einbeziehung ist allerdings nicht vorzufinden.

6.1.6 Perspektiven 5

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
2.2 Betrifft mich der Klimawandel persönlich? (teilw.)*	S. 36 – 45*	9	3	5	1
2.3 Kann ich mein Leben mit Produkten aus den Tropen verantwortbar genießen? (teilw.)*	S. 46 – 51*	6	3	3	0
2.4 Urlaub im Süden – All inclusive? (teilw.)*	S. 52 – 56*	4	3	1	0
2.5 Lebensmittel aus dem Supermarkt – oder direkt vom Bauern nebenan? (teilw.)*	S. 57 – 62*	5	3	2	0
2.6 Hätte ich Lust, einmal ganz nahe an der Natur zu leben – z.B. in Alaska oder in der Antarktis? (teilw.)*	S. 63 – 67*	5	3	1	1
Methodenseiten	S. 171 – 173	4	1	2	1
	32	33	16	14	3

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigen Klimabezug analysiert. Weitere Inhalte sowie Aufgaben- und Problemstellungen, die in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, sind: „2.1 Bin ich ein Geofaktor?“ (S. 29 – 35).

Die meisten Aufgabenstellungen stammen aus dem Anforderungsbereich I, dicht gefolgt vom Anforderungsbereich II. Im Vergleich dazu gibt es sehr wenige Aufgaben aus dem Anforderungsbereich III.

2. Der Operatoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Das Verhältnis der drei Anforderungsbereiche spiegelt den Einsatz der Operatoren aus unterschiedlichen Anforderungsniveaus wider. Grundsätzlich werden verschiedene Operatoren eingesetzt. Häufige Operatoren sind *beschreiben* und *auflisten*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Das Schulbuch „Perspektiven 5“ unterstützt die Klimainhalte mit Texten, Fallbeispielen und Abbildungen. Für die Aufgabenstellungen werden die Abbildungen und der Schulbuchtext aus dem Unterkapitel „Fachinformation“, sowie die Fallbeispiele nicht miteinbezogen und haben daher einen rein „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453). Viele Aufgabenstellungen, besonders jene im Anforderungsbereich I, beziehen sich auf die Reproduktion dieser Fachinformationen. Klimadiagramme werden, bis auf einige wenige, in die Aufgaben eingebunden. Durch eine vergleichende Internetrecherche von drei Klimaklassifikationen (NEEF, KÖPPEN/GEIGER und TROLL/PAFFEN) wird auf den zweiten Lehrplanpunkt eingegangen.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Das Klimathema wird mit der Kapitelüberschrift „2.2 Betrifft mich der Klimawandel persönlich?“ eingeleitet. Das Thema Klimawandel zieht sich durch alle analysierten Kapitel, wobei hierfür erwähnenswert ist, dass der Klimawandel nicht explizit in den Lehrplanpassagen verankert ist und daher in der vorliegenden Masterarbeit nicht analysiert wurde. Jede der Kapitelüberschriften beginnt mit einer „Situation und Herausforderung“, wobei ein persönlicher Bezug zum jeweiligen Thema geschaffen werden soll, anschließend folgen Fachinformationen. Zuerst werden Begriffe rund um das Thema Klima definiert und die Klimaelemente beschreibend erklärt. Auf Seite 39 folgt schließlich ein kurzer Informationstext zu den Klimazonen. In den weiteren Kapiteln 2.3 bis 2.6 werden die vier zuvor besprochenen Klimazonen, verknüpft mit verschiedenen Sichtweisen, genauer behandelt. Innerhalb der jeweiligen Fachinformation werden klimatische Bedingungen in der jeweiligen Zone sowie deren einhergehende Probleme in Bezug auf die Vegetation angeführt. Ein weiterer Blickwinkel, der in den Fachinformationen verankert ist, ist ein wirtschaftlicher Bezug. Für den Lehrplanpunkt 5.2.4 kann das Kapitel „2.1 Bin ich ein Geofaktor?“ angeführt werden, allerdings lassen sich hier keine klimarelevanten Aufgabenstellungen ableiten. Dieses Kapitel ist daher nicht eindeutig den Lehrplanvorgaben zuzuordnen.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Bei den Aufgabenstellungen in den Kapiteln 2.2 – 2.6 des Schulbuches wird immer wieder auf den Methodenteil auf den Seiten 171 – 173 verwiesen, da hier die Erstellung und Auswertung von Klimadiagrammen erklärt wird. Hier wird hinsichtlich der Klimadiagramme betont: „Sie sind für eine Reiseplanung bzw. -

vorbereitung sehr hilfreich, denn sie zeigen, in welchen Monaten größere Niederschläge zu erwarten sind oder in welchen Monaten eine geeignete Reisetemperatur vorherrscht“ (MARCHART & PÖTZ 2017: 171). Erkennt man das Potenzial dieser Aussage, so kann man diese die Richtigkeit betreffend kritisch hinterfragen: Sind Klimadiagramme für eine Reiseplanung aussagekräftig genug? Es werden vier Klimadiagramme, jeweils eines aus der kalten Zone, gemäßigten Zone, subtropischen Zone und tropischen Zone, gezeigt. Auf Seite 172 wird das Erstellen von Klimadiagrammen erklärt. Hierfür sind zwei Ausschnitte von Klimadiagrammen vorhanden, wo einmal die Temperaturwerte in Rot punktweise und einmal die Niederschlagswerte in Blau punktweise eingezeichnet sind. Auf Seite 173 wird das Zeichnen eines Klimadiagramms geübt. Hierfür sind die Klimadaten von Karlsruhe sowie ein vorgefertigtes und beschriftetes Klimadiagramm (Temperatur, Niederschlag, Monate) vorhanden. Weiters werden in Stichworten kurze Interpretationspunkte für Klimadiagramme angesprochen. Für die Interpretation sind zudem drei Aufgabenstellungen vorhanden, wobei letztere wie folgt lautet:

- AFB III: Aufgabe 3, S. 173: „Gestalte auf Basis der Klimadaten in Hinblick auf die erwartbare Wettersituation am Zielort einen ungefähren Tagesplan für Unternehmungen (Touren, Besichtigungen ...) und Erholung und mache eine Checkliste (Kleidung, Sonnen- und Insektenschutz, evtl. Impfungen ...) für das Reiseziel“ (MARCHART & PÖTZ 2017: 173).

Betrachtet man die Kapitelüberschriften, so lässt sich ein Zugang mit vielseitigem Potenzial zu den verschiedenen Klimazonen erkennen. Die Aufgaben- und Problemstellungen zu den Klimadiagrammen in diesen Kapitelabschnitten greifen dieses Potenzial allerdings wenig auf. Man begnügt sich hier mit Aufgaben wie beispielsweise in Kapitel 2.5:

- AFB II: Aufgabe 4, S. 61: „Verorte mithilfe deines Atlas die Klimadiagramme (MA 1), ordne sie den einzelnen klimatischen Bereichen der gemäßigten Zone zu und berechne ihre Temperaturamplituden (Jännermittel/Julimittel). (→ Methode Seite 171)“ (ebd.: 61).

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen der Erde: In den Aufgaben- und Problemstellungen des Schulbuches ist folgender Zugang vorzufinden:

- AFB II: Aufgabe 12, S. 44: „Vergleiche mithilfe einer Internetrecherche die unterschiedlichen Klimaklassifikationen von Neef, Köppen/Geiger und Troll/Paffen.

Hinterfrage deren Generalisierung und halte erkennbare Unterschiede schriftlich fest“ (MARCHART & PÖTZ 2017: 44).

Unklar bleibt, was genau mit dem Operator *hinterfragen* gemeint ist und ob die Schülerinnen und Schüler mit dieser Formulierung das dahinterliegende Ziel selbstständig erreichen können.

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Die Verknüpfung zu Basiskonzepten konnte nicht festgestellt werden. Wie bereits in der Analyse über den Aufbau des Schulbuches festgestellt, wurden die Basiskonzepte im Schulbuch nicht erklärt bzw. aufgelistet.

6.2 BHS-Schulbücher

Nachdem das Schulbuch als Medium unter anderem die „fachdidaktische Interpretation des Lehrplans“ (SITTE CH. 2001b: 447 bzw. alle Beobachtungen in der Lehrerrealität) einnimmt, ist dessen Aufbau bzw. erster Zugang zum Lehrplan von Interesse. Der Aufbau der zu analysierenden BHS-Schulbücher gliedert sich demnach wie folgt:

Tabelle 6: Aufbau des Schulbuches – BHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

BHS-Schulbücher	Geospots 1 bis 2 (HAK)	Hotspots 1 (HTL)	Geografitti 1	Vernetzungen 1 (HAK)	GGPB 1 (HTL)
1.1 Begrifflichkeit ‚Kompetenz‘	×	×	✓	✓	✓
1.2 Kapitel gemäß Lehrplan	✓	✓	✓	~	~
1.3 Erklärung Handlungsdimensionen	×	×	✓	✓	✓
1.4 Auflistung Deskriptoren je Handlungsdimension	×	×	✓	✓	✓
1.5 Handlungsdimension ist bei Aufgaben- und Problemstellungen vermerkt	~	~	✓	✓	✓
1.6 Diskussion über einzelne Deskriptoren	×	×	✓	×	×
1.7 Methodensammlung	×	×	✓	×	×
✓ = Kriterium ist erfüllt ~ = Kriterium ist teilweise erfüllt × = Kriterium ist nicht erfüllt ✕ = Kriterium ist aufgrund des Approbationszeitraums nicht erfüllt					

Die Umsetzung der Anforderungen der „Kompetenzorientierung“ in den Schulbüchern wird, den Ergebnissen zu folge, nicht einheitlich kommuniziert. Hierfür folgen nun einige Anmerkungen:

- 1.1 Die Begrifflichkeit ‚Kompetenz‘ wird in den meisten Schulbüchern nicht eindeutig kommuniziert. In „Geograffiti 1“, „Vernetzungen 1“ und „GGPB 1“ lässt sich eine Annäherung an diesen Begriff und dessen Bedeutung herauslesen.
- 1.2 Die Kapitel lassen sich zu den einzelnen Lehrplanpassagen zuordnen, wobei hier oftmals ein zweiter Blick gefordert ist.
- 1.3 Die Anforderungsbereiche werden in „Geograffiti 1“, „Vernetzungen 1“ und „GGPB 1“ erklärt. Erwähnenswert ist, dass sich diese drei Schulbücher nicht auf die fünf Handlungsdimensionen, sondern auf die drei Anforderungsbereiche (demnach auch auf Operatoren anstatt Deskriptoren) konzentrieren.
- 1.4 In „Geograffiti 1“ wird eine Operatorenliste samt Definitionen der jeweiligen Operatoren abgebildet. „Vernetzungen 1“ und „GGPB 1“ führen einzelne Operatoren ohne deren Definition an.
- 1.5 Die Handlungsdimensionen bzw. Anforderungsbereiche sind gekennzeichnet. In „Geospots 1 bis 2“ und „Hotspots 1“ sind diese oftmals nicht eindeutig zuzuordnen. „Geograffiti 1“ führt die Anforderungsbereiche für die Aufgaben- und Problemstellungen nur für das erste Kapitel an, d. h., in den weiteren Kapiteln erfolgt die Zuteilung dann selbstständig. Dies ist insofern interessant, da hier ein erstes Eingewöhnen an die Anforderungsbereiche stattfinden kann und ab dem zweiten Kapitel, falls erforderlich, eine Diskussionsgelegenheit über die Anforderungsbereiche zwischen Lehrperson und Schülerinnen und Schüler geboten wird.
- 1.6 Wie bereits in Punkt 1.5 angedeutet, bietet sich das Diskutieren über einzelne Operatoren in „Geograffiti 1“ am ehesten an.
- 1.7 Methoden werden in „Geograffiti 1“ innerhalb der Kapitel eindeutig gekennzeichnet. Im Inhaltsverzeichnis ist dies durch den Titel „Methode: Klimadiagramm“ festgehalten.

6.2.1 Geospots 1 bis 2 (HAK)

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	W	V	A	A	E
1.4 Das Klima der Erde (teilw.)*	S. 30 – 35*	2	0	0	1	1	0
2.1 Die Tropen (teilw.)*	S. 37 – 43*	1	1	0	0	0	0
2.2 Die Subtropen (teilw.)*	S. 44 – 48*	3	1	2	0	0	0
2.3 Die gemäßigte Zone (teilw.)*	S. 49 – 54*	2	1	1	0	0	0
2.4 Die Polarzone (teilw.)*	S. 55 – 57*	1	0	1	0	0	0
	27	9	3	4	1	1	0

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug analysiert. Die Aufgaben- und Problemstellungen mit Klimabezug sind den unteren beiden Handlungsdimensionen zuzuordnen.

Die letzte und höchste Handlungsdimension wurde nicht berücksichtigt. Alle Aufgaben- und Problemstellungen beziehen sich auf die beiden unteren Handlungsdimensionen.

2. Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Ein vielfältiger Deskriptoreinsatz ist vorhanden.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Wie auch beim AHS-Modell haben die dargebotenen Medien zu einem großen Teil „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453).

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Die Kapitelüberschriften stimmen mit jenen aus dem AHS-Oberstufen-Schulbuch „Geospots 5/6“ überein. Auch die Inhalte innerhalb der Kapitel sind fast ident mit dem AHS-Schulbuch. Ein separater Methodenteil ist in der Variante für die HAK nicht enthalten. „Geospots 1 bis 2“ bietet am Ende des Schulbuches Maturaaufgaben zur Vertiefung aller Inhalte an.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Der methodische Zugang zu den Klimadiagrammen ist mit jenem aus „Geospots 5/6“ beinahe ident. In der HAK-Ausgabe wird allerdings ein Vergleich der wichtigsten Klimawerte eines anderen Ortes (Hamburg) gewählt. Weiters sollen die Schülerinnen und Schüler durch die Eingabe von Klimawerten mithilfe einer dafür voreingestellten Excelvorlage selbst Klimadiagramme zeichnen. Weiters bietet das Schulbuch noch Internetlinks an, wo Hilfestellungen zu den Aufgabenstellungen gegeben werden. Leider kann man auf die zwei im Schulbuch angeführten Links nicht (mehr) zugreifen.

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen: siehe „Geospots 5/6“ im Unterkapitel 5.1.5.

6.2.2 Hotspots 1 (HTL)

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	W	V	A	A	E
1.4 Das Klima der Erde (teilw.)*	S. 28 – 33*	2	0	0	1	1	0
2.1 Die Tropen (teilw.)*	S. 35 – 41*	1	1	0	0	0	0
2.2 Die Subtropen (teilw.)*	S. 42 – 46*	3	1	2	0	0	0
2.3 Die gemäßigte Zone (teilw.)*	S. 47 – 53*	10	2	8	0	0	0
2.4 Die Polarzone (teilw.)*	S. 54 – 56*	1	0	1	0	0	0
	28	17	4	11	1	1	0

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigen Klimabezug analysiert.

Die Aufgaben- und Problemstellungen sind in „Hotspots 1“ im unteren Bereich der Handlungsdimensionen angesiedelt.

2. Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Es werden vielfältige Deskriptoren bei den Aufgaben- und Problemstellungen verwendet.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Wie auch beim AHS-Modell haben die dargebotenen Medien zu einem großen Teil „illustrativen Charakter“ (ebd.).

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Kapitel und Inhalte sind mit jenem aus „Geospots 5/6“ (Unterkapitel 6.1.5) und „Geospots 1 bis 2“ (Unterkapitel 6.2.1) beinahe ident. Einen Unterschied bildet ein klimatischer Österreichzugang in Kapitel 2.3, wofür eigene Aufgaben- und Problemstellungen ausgewiesen sind. Abwechslungsreiche Aufgaben lassen sich im Österreichteil von „Hotspots 1“ feststellen, vor allem durch den Rechercheteil mithilfe des Internets auf der ZAMG-Webseite:

2.3.D MK 3 UK 1 Klimamerkmale Österreichs

a) Tragen Sie die Nummern der angeführten Klimastationen in die Karte ein. VERSTEHEN

b) Zeichnen Sie mit blauen Pfeilen die beiden Niederschlag bringenden Großwetterlagen für Österreich ein. Markieren Sie den Alpenhauptkamm in Österreich mit einer dicken roten Linie. VERSTEHEN

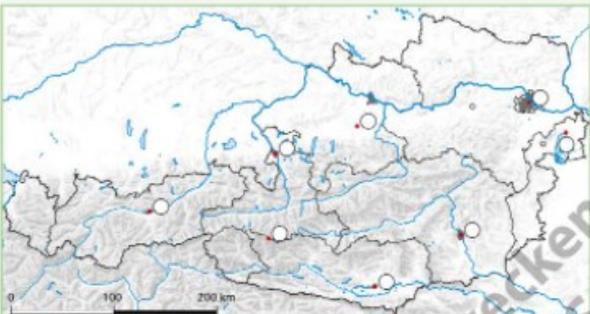


Abb. 53.1: Arbeitskarte zum Klima Österreichs

Ort	Temperaturamplitude	Jahresniederschlag	Ort	Temperaturamplitude	Jahresniederschlag
1 Innsbruck-Uni			5 Neusiedl		
2 Salzburg			6 Klagenfurt		
3 Kremsmünster			7 Graz-Uni		
4 Wien-Hohe Warte			8 Sonnblick		

c) Recherchieren Sie im Internet auf der Homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik die Klimanormalwerte Österreich 1971–2000 (Temperaturamplitude der Tagesmittel zwischen kältestem und wärmstem Monat und Jahresniederschlagssumme) für die in der Karte angeführten Klimastationen und tragen Sie diese in die Tabelle ein. www.zamg.ac.at/fix/klima/oe71-00/klima2000/klimadaten_oesterreich_1971_frame1.htm (Stand: 4.3.2016) WIEDERGEBEN

d) Erläutern Sie, welche Trends sich bei den Klimawerten von Innsbruck, Salzburg, Kremsmünster, Wien bis Neusiedl, also von Westen nach Osten, bezüglich Temperaturamplitude und Jahresniederschlagssumme ablesen lassen. VERSTEHEN

e) Erläutern Sie, warum Innsbruck eine niedrigere Niederschlagssumme als Salzburg hat. VERSTEHEN

f) Erklären Sie die besonders niedrigen Niederschläge von Neusiedl. VERSTEHEN

g) Begründen Sie, wodurch die beiden ermittelten Klimawerte südlich des Alpenhauptkammes im Vergleich zu Wien gekennzeichnet sind. Überlegen Sie die Ursachen dafür. VERSTEHEN

h) Begründen Sie die hohen Niederschlagswerte des Sonnblicks. Erklären Sie, warum es hier die meisten Sonnenscheinstunden aller Klimastationen in den Wintermonaten gibt. VERSTEHEN

Abbildung 23: Klimamerkmale Österreichs (Quelle: MAYRHOFER et al. 2016: 53)

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: siehe „Geospots 1 bis 2“ im Unterkapitel 6.2.1.

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen: siehe „Geospots 5/6“ im Unterkapitel 6.1.5.

6.2.3 Vernetzungen 1 (HAK)

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
1 Wetter- und Klimagrundlagen	S. 54 – 59	6	5	1	0
2 Wie man ein Klima beschreibt – das Klimadiagramm (teilw.)*	S. 60 – 61*	3	0	3	0
3 Die Klima- und Vegetationszonen (teilw.)*.	S. 62 – 70*	12	7	4	1
Ziele erreicht? – „Wetter- und Klimagrundlagen“	S. 82 – 84	6	0	3	3
	20	27	12	11	4

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigen Klimabezug analysiert. Dem Klimathema wurden in „Vernetzungen 1“ insgesamt 6 Kapitel gewidmet, wobei die ersten drei für die vorliegende Untersuchung herangezogen werden. Die letzten drei der sechs Kapitel beschäftigen sich mit dem Klimawandel sowie dessen Auswirkungen und Maßnahmen, die für die Analyse vernachlässigt werden.

Die Aufgaben- und Problemstellungen bewegen sich hauptsächlich im Anforderungsbereich I und II. 4 von insgesamt 27 Aufgaben stammen aus dem Anforderungsbereich III.

2. Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Es sind unterschiedliche Deskriptoren vorhanden. Häufige Deskriptoren sind *beschreiben*, *erklären*, *zusammenfassen* und *einordnen/zuordnen*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Entsprechende Abbildungen sind vorhanden. Im Speziellen werden Fotos zu einem Großteil nicht in die Aufgabenstellungen eingebunden.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Aufbauend auf den Klimaelementen und Klimafaktoren werden die Klimadiagramme und anschließend die Klima- und Vegetationszonen eingeführt. In einem abschließenden Teil der Kapitel, nämlich „Ziele erreicht? – Wetter und Klimagrundlagen“, werden wichtige Kompetenzen zu Aufgaben- und Problemstellungen zusammengestellt. In diesem Teil des Großkapitels „Wetter – Klima – Klimazonen“ sind englische Aufgaben enthalten.

- AFB II: Aufgabe 1, Seite 83: „Write down definitions for these weather words: atmosphere, blizzard, climate, clouds, fog, front, frost, hail, lightning, rain gauge, snow, thunder“ (DERFLINGER et al. 2018: 83).

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Durch die Zuordnung von Informationen zum Klimadiagramm von Rom werden die Bestandteile eines Klimadiagramms erarbeitet. Anschließend folgt ein sogenanntes „Klimaquiz“, wobei Aussagen zu bestimmten Klimadiagrammen zugeordnet werden müssen. Es folgt eine dritte Aufgabenstellung, in der die Klimawerte von zwei Stationen in das vorgefertigte Klimadiagrammraster (Monate, Temperatur, Niederschlag) eingezeichnet werden müssen. Weiters müssen innerhalb dieser Aufgabe die humiden und ariden Zeiten (mit den Farben Rot und Blau) für insgesamt sechs Klimadiagramme gekennzeichnet werden. Auffallend an den letzten Aufgabenstellungen ist, dass sie exakt mit jenem aus dem Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ übereinstimmen, abgesehen von der Reihenfolge der Aufgaben.

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen: Im 3. Kapitel werden die einzelnen Zonen aufgelistet und beschrieben. Innerhalb dieses Kapitels gibt es auch Klimadiagramme zu den einzelnen Zonen. Als letzte Aufgabenstellung dieses Kapitels, das sich mit der geografischen Verbreitung der Klimazonen beschäftigt, sollen die zuvor behandelten Klimadiagramme in der Karte eingetragen werden.

1. Tragen Sie die Nummern der Klimadiagramme in die Kreise der Karte ein.

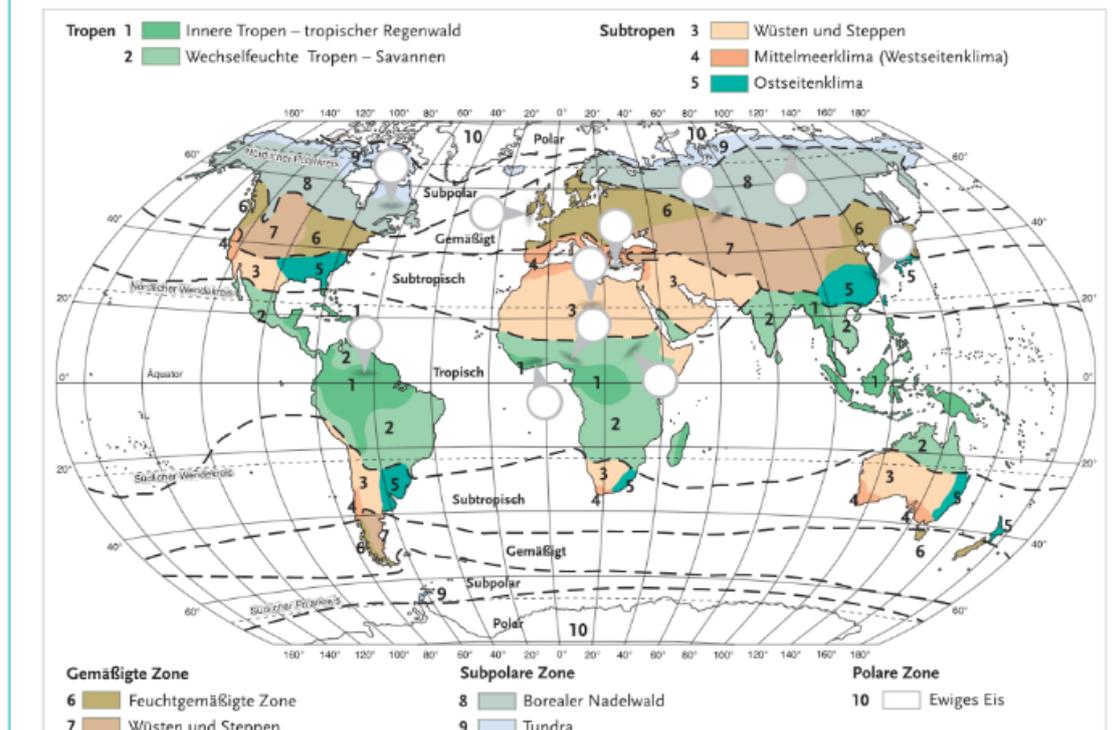


Abbildung 24: Klimadiagramme in Karte eintragen (Quelle: DERFLINGER et al. 2018: 70)

In einer abschließenden Aufgabenstellung im Kapitel „Ziele erreicht? – „Wetter- und Klimagrundlagen“ müssen die Schülerinnen und Schüler drei Klimadiagramme interpretieren und zu den jeweiligen Klimazonen zuordnen.

Weiters sollen die Lernenden die Stadt, um die es sich handelt, bestimmen. Dies erscheint äußerst schwierig, da ein Herantasten an die Anforderungen dieser Aufgabenstellung in den vorherigen Kapiteln nicht ermöglicht wurde. Aufgaben- und Problemstellungen im AFB III sind in diesem letzten Bereich enthalten und lauten:

- AFB III: Aufgabe 2, S. 82: „Analysieren Sie die Auswirkungen des Wanderns der ITCZ auf die folgenden Klimazonen. Beachten Sie insbesondere das Entstehen von Jahreszeiten“ (DERFLINGER et al. 2018: 82). Tropen, Subtropen und gemäßigte Zone werden hierfür angeführt.
- AFB III: Aufgabe 3, S. 83: „Wählen Sie zwei der zehn auf der Karte S. 61 beschriebenen Ausprägungen der Klimazonen und nennen Sie Gründe, warum Sie in ihr – sollten Sie die Wahl haben – leben wollen, oder auch nicht“ (ebd.: 83).

6.2.4 GGPB I (HTL)

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
1 Wetter- und Klimagrundlagen	S. 62 – 66	7	1	6	0
2 Wie man ein Klima beschreibt – das Klimadiagramm	S. 67 – 72	10	0	7	3
3 Die Klima- und Vegetationszonen (teilw.)*	S. 72 – 78*	17	10	6	1
4 Klima und natürliche Vegetation im Überblick	S. 80 – 82	3	0	2	1
Ziele erreicht?	S. 95 – 96	4	0	1	3
	23	41	11	22	8

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug analysiert.

Die meisten Aufgaben- und Problemstellungen sind den Anforderungsbereichen I und II zuzuordnen.

2. Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Es werden unterschiedliche Deskriptoren für die Aufgaben- und Problemstellungen verwendet. Häufig verwendete Operatoren sind *beschreiben*, *zusammenfassen*, *einordnen/zuzuordnen* und *begründen*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Entsprechende Abbildungen sind vorhanden. Im Speziellen werden Fotos überwiegend nicht in die Aufgabenstellungen eingebunden.

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Siehe „Vernetzungen 1“ im Unterkapitel 6.2.3. Der Unterschied zum HAK-Modell ist ein klimatischer Österreichzugang im 4. Kapitel. Englische Aufgaben sind in der HTL-Variante allerdings nicht vorhanden.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Siehe „Vernetzungen 1“ im Unterkapitel 6.2.3. Die vorhin erwähnte Problematik mit der Reihenfolge der Aufgabenstellungen, auch

in Bezug auf die identischen Aufgabenstellungen vom Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“, ist im HTL-Modell mit jener von „Vernetzungen 1“ gleichzusetzen. Für das 4. Kapitel, dem Österreichkapitel, erfolgt eine Aufgabenstellung, in der acht Klimadiagramme den österreichischen Klimaprovinzen zugeordnet werden müssen. Eine Aufgaben- und Problemstellung im AFB III lautet:

- AFB III: Aufgabe 1, S. 82: „Wenden Sie Ihr Wissen in einem konkreten Fall an: Als Reisebüroassistentin werden Sie gebeten, Gästen aus den USA das Klima in Österreich im Sommer zu beschreiben. Welche Empfehlung geben Sie, wenn diese gerne Gebiete mit höheren Temperaturen und wenig Niederschlag aufsuchen wollen“ (ATZMANSTORFER et al. 2014: 82).

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen: Siehe „Vernetzungen 1“ im Unterkapitel 6.2.3.

6.2.5 Geograffiti 1 (HAK)

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Kapitelüberschrift	Seiten im Schulbuch	Aufgaben	AFB I	AFB II	AFB III
Wetter, Witterung, Klima (Faszinierende Rekorde, Klimaelemente und Klimafaktoren, Atmosphäre und Luft, Luftdruck und Winde, Ausgleich globaler Temperatur- und Luftdruckunterschiede, Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre, Methode: Klimadiagramm, Pinnwand)	S. 30 – 39	26	5	15	5
Überblick Geozonen (Geozonen-Modell)	S. 42 – 43	6	2	1	3
Immerfeuchte Tropen (Tropenklima, Naturraum immerfeuchte Tropen, Nutzung und Zerstörung des tropischen Regenwaldes, Quer gedacht: Umweltzerstörung in Österreich) (teilw.)*	S. 44 – 49*	2	0	0	2
Tropische/subtropische Trockengebiete	S. 50 – 51*	2	0	1	1

(Naturraum tropische/subtropische Trockengebiete, Nutzung und Wandel) (teilw.)*					
Winterfeuchte Subtropen (Naturraum winterfeuchte Subtropen, Gruppenarbeit Poster „Mediterrane Lieblingsgerichte“, Quer gedacht: Landwirtschaft auf Malta /Agriculture in Malta (teilw.)*	S. 52 – 55*	5	0	4	1
Feuchte Mittelbreiten (Naturraum feuchte Mittelbreiten, Nutzung, Umgestaltung, Überlastung)	S. 56 – 57	4	1	3	0
Polare Zone (Nordpolargebiet (Arktis), Südpolargebiet (Antarktis), Pinnwand)	S. 58 – 61	2	1	1	0
	30	47	9	25	12

(teilw.)*, *: Es wurden nur jene Inhalte und Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigen Klimabezug analysiert.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, stammen die meisten Aufgaben- und Problemstellungen aus dem AFB II. Weiters können auch einige Aufgaben dem AFB III zugeordnet werden.

2. Der Deskriptoreinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Ein vielfältiger Deskriptoreinsatz ist vorhanden. Häufige Operatoren sind *erklären*, *erläutern* und *überprüfen*.

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

„Geograffiti 1“ beinhaltet innerhalb der analysierten Schulbuchseiten innovative Medien in Form von Abbildungen und Texten unterschiedlichster Art. So etwa das erste Unterkapitel „Faszinierende Rekorde“ auf Seite 30, das sich als guter Einstieg in das Klimathema und als Ausgangspunkt für eine gemeinsame Diskussion eignet. Im Zuge des Unterkapitels „Klimaelemente und Klimafaktoren“ wird auf Bauernregeln Bezug genommen:

- AFB II: Aufgabe 2, S. 31: „Bauern beobachten die Vorgänge in der Natur ganz genau und geben dieses Wissen – auch in Form von Bauernregeln – an nachfolgende Generationen weiter. Begründen Sie, ob die Bauernregeln (unten rechts) Auskunft über Wetter, Witterung oder Klima geben. Eine der Bauernregeln ist übrigens nicht ernst gemeint“ (KELLER & SCHÖBER 2015: 31).

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Als letztes Unterkapitel des 1. Großkapitels des Schulbuches „Geograffiti 1“ wird das Thema „Wetter, Witterung, Klima“ eingeführt. Innerhalb dieses Unterkapitels erfolgt der methodische Zugang zu den Klimadiagrammen. Im zweiten Großkapitel werden die Klimazonen, beginnend mit den Tropen, behandelt.

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen: Auf Seite 36 wird die Methode zu den Klimadiagrammen eingeführt. Hierfür werden die Funktion und die Bestandteile eines Klimadiagramms, nämlich jenes von Cagliari (welches ausschließlich positive Temperaturwerte vorweist), erklärt. Eine erste Aufgabenstellung animiert die Schülerinnen und Schüler, die Klimadaten für ihren Schulstandort bzw. einer nächstgelegenen Klimastation ausfindig zu machen und ein Klimadiagramm anzufertigen. Für die Erstellung wird kein vorgefertigtes Klimadiagrammraster vorgegeben, d. h., die Lernenden müssen dies selbst erstellen. Weitere Aufgaben dienen zum intensiven Verständnis von Klimadiagrammen, und verdeutlichen die dahinterliegende Mathematik und Physik:

- AFB II: Aufgabe 2, S. 36: „Erklären Sie die Formeln in beiden Watch out!-Boxen“ (KELLER & SCHÖBER 2015: 36).
- AFB II: Aufgabe 3, S. 36: „Erläutern Sie kurz, ob die beiden Jahreskurven des Temperatur- und Niederschlagsverlaufs ganz links bzw. ganz rechts im Klimadiagramm dort auch ‚enden‘“ (ebd.).

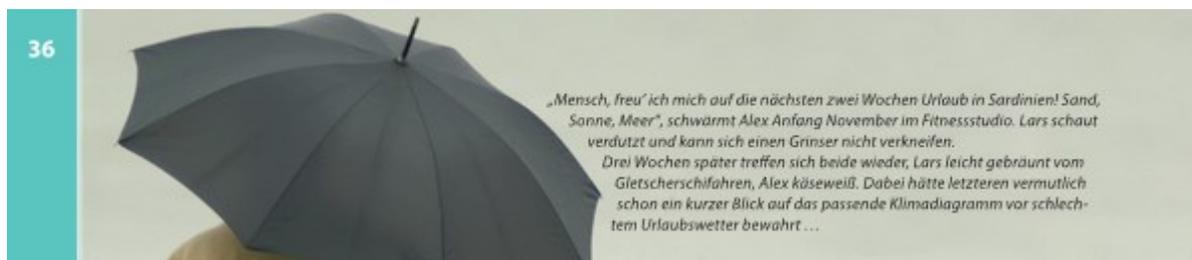


Abbildung 25: Gesprächsauszug Lars und Alex (Quelle: KELLER & SCHÖBER 2015: 36)

Ein Gesprächsauszug über das Wetter in Cagliari zwischen Lars und Alex soll in Verbindung zum dazu abgebildeten Klimadiagramm über potenzielle Interpretationsfehler aufmerksam machen.

Die Aufgabenstellungen auf S. 37 beschäftigen sich mit mehreren Klimadiagrammen. Erstens sollen sechs Klimastationen zu deren jeweiligen Klimadiagrammen zugeordnet werden. Die Unterschiede zwischen Klimadiagrammen der Süd- und Nordhalbkugel werden im Zuge einer zweiten Aufgabenstellung von den Schülerinnen und Schülern erläutert. In einer dritten Aufgabenstellung sollen diese mit der Methode zur Darstellung von mittleren monatlichen Niederschlagssummen über 100 mm betreffend ihre Vor- und Nachteile bewertet werden.

Die Klimadiagramme werden im 2. Großkapitel nochmals aufgegriffen und mit den Geozonen in Beziehung gesetzt. Hierfür werden die sechs Klimadiagramme auf Seite 37 herangezogen. Interessante Beispiele sind unter anderem:

- AFB II: Aufgabe 1, S. 50: „Analysieren Sie mit Ihrer Partnerin / Ihrem Partner das Modell der Hadley-Zellen unter Berücksichtigung von Abb. 44.1 und Abb. 44.2 sowie der Klimadiagramme in Abb. 50.2 und Abb. 50.3“ (KELLER & SCHÖBER 2015: 50).
- AFB II: Aufgabe 2, S. 52: „Erstellen Sie ein ‚typisch‘ mediterranes Klimadiagramm (Informationen im Haupttext beachten)“ (KELLER & SCHÖBER 2015: 52).

Arbeitsaufgabe

Bringen Sie die nebenstehenden Artikel in einen Zusammenhang. Erklären Sie, warum sich die dargestellten Geschehnisse alljährlich geradezu wiederholen müssen. Beachten Sie Ort und Zeit.

Arbeitsaufgaben

1. Analysieren Sie Abb. 52.1 bezüglich der Lage der Verbreitungsgebiete winterfeuchter Subtropen. Inwiefern nimmt der Mittelmeerraum hier eine Sonderstellung ein?
2. Erstellen Sie ein „typisch“ mediterranes Klimadiagramm (Informationen im Haupttext beachten!).
3. Belegen Sie Unterschiede der Klimausprägungen auf der Iberischen Halbinsel mittels Beispielen aus www.klimadiagramme.de und erklären Sie diese. Beschränken Sie sich auf Klimastationen in Küstennähe.
4. Erläutern Sie die Funktionsweise der Grafik Abb. 52.2 und bewerten Sie diese kurz in ihrer Qualität.

Naturraum winterfeuchte Subtropen

Der Bürgermeister von Rom, Ignazio Marino, rief bereits Mittwochabend die höchste Warnstufe aus und riet den Bürgern, ihre Häuser am Donnerstag nur in dringenden Fällen zu verlassen. In der Nacht hatten heftige Stürme und Regenfälle die römische Provinz erreicht. (...) Bei den letzten schweren Unwettern Mitte Oktober waren in Italien mindestens vier Menschen ums Leben gekommen. Die Schäden gingen in die Millionen. Das Land wird immer wieder von heftigen Unwettern heimgesucht. Kleine Flüsse verwandeln sich dabei in relativ kurzer Zeit in reißende Ströme und werden oft zur tödlichen Falle.
Quelle: <http://diepresse.com> (06. 11. 2014)

Kräftige Regengüsse und Sturmböen haben insbesondere den Süden Spaniens schwer getroffen. (...) Die Stadtautobahn in Sevilla war zeitweise wegen Überschwemmung gesperrt.
Quelle: www.wetter24.de (24. 11. 2014)

Ausnahmezustand in Griechenland: Mit gewaltiger Kraft ist am Mittwoch ein Unwetter mit Herbststürmen und Dauerregen über Kreta und die Region hinweggefegt. Das Unwetter richtete große Schäden an und führte zu erheblichen Verkehrsbehinderungen. Etliche Geschäfte, Hotels und Häuser standen zum Teil meterhoch unter Wasser. In der Umgebung der Hafenstadt Chania wurden zahlreiche Autos von den Wassermassen ins Meer gerissen. Touristen mussten in anderen Hotels untergebracht werden, so das staatliche Fernsehen. Die Behörden riefen mittlerweile auf Kreta und zwei anderen griechischen Inseln den Notstand aus. In Griechenland sind drei Menschen bei dem Unwetter ums Leben gekommen.
Quelle: www.sunshine-news.de (20. 10. 2006)

Nach schweren Unwettern und Überschwemmungen in Frankreich hat ein massiver Stromausfall am Montag an der Côte d'Azur den Schienenverkehr und das Geschäftsleben stundenlang blockiert. (...) Die heftigen Regenfälle (...) hatten am Samstag und Sonntag zahlreiche Flüsse über die Ufer treten lassen.
Quelle: www.faz.net (24. 11. 2014)

Abbildung 26: Klimadiagramm mit Informationen aus dem Haupttext erstellen (Quelle: KELLER & SCHÖBER 2015: 51)

Methodischer Zugang zu Klimagliederungen: Hinsichtlich der Klimagliederungen wählt das Schulbuch „Geograffiti 1“ als einziges der analysierten Schulbücher die

Klimaklassifikation nach SIEGMUND/FRANKENBERG. Weiters wird für deren Erarbeitung ein sogenannter „Entscheidungsbaum“ abgebildet.

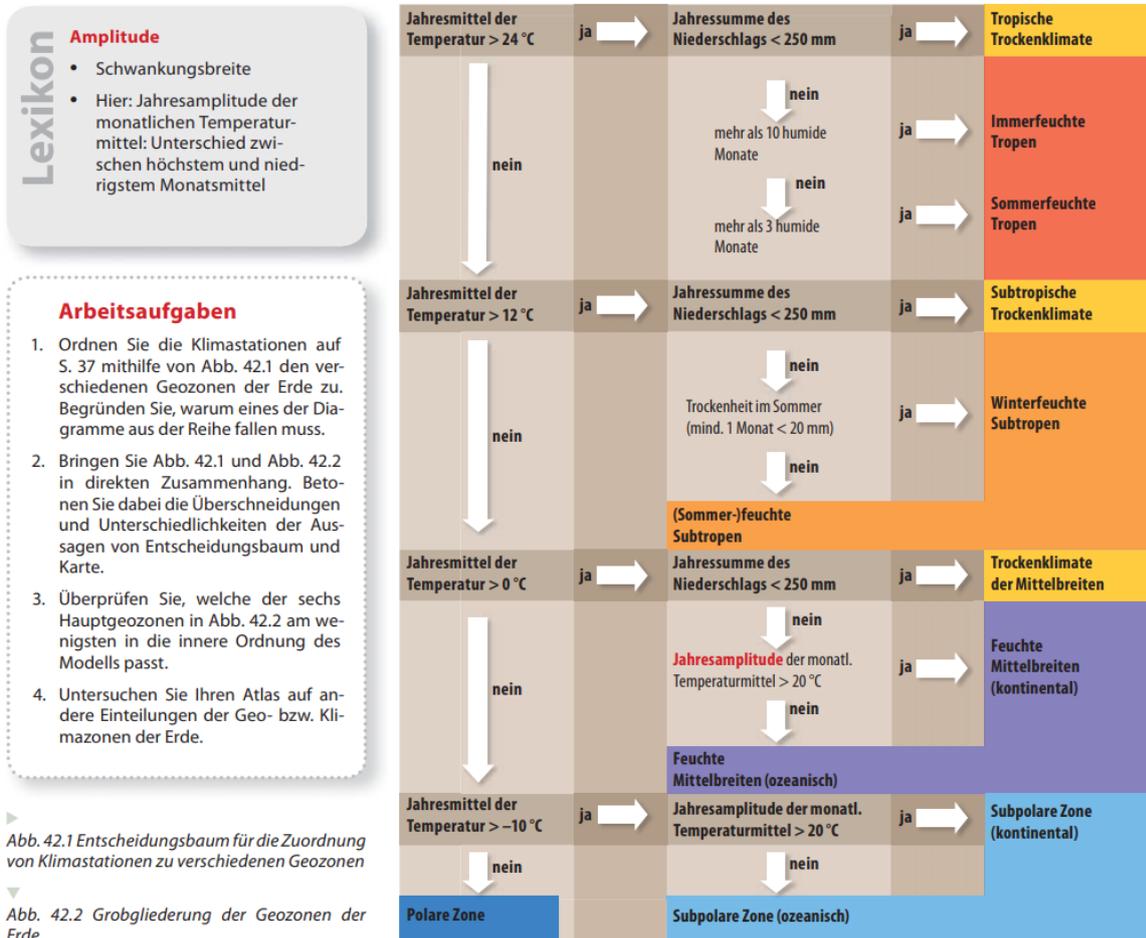


Abbildung 27: Entscheidungsbaum (Quelle: KELLER & SCHÖBER 2015: 42)

6.3 Zusammenschau der Ergebnisse

Die in der Einleitung formulierte Forschungsfrage „Inwiefern entsprechen die Klimathemen in den GW-Schulbüchern der Sekundarstufe II der geforderten Kompetenzorientierung?“, wird durch die Zusammenschau der Ergebnisse der Schulbuchanalyse nun Schritt für Schritt diskutiert und beantwortet. Die Fragestellung: „Inwiefern bzw. wodurch wird die geforderte Kompetenzorientierung in den Schulbüchern der Sekundarstufe II erfüllt?“ wird im Zuge dessen ebenfalls geklärt.

1. Verteilung der Klimathemen und deren Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich.

Der Vollständigkeit halber werden alle Aufgaben- und Problemstellungen innerhalb der gewählten Kapitel, sowohl mit als auch ohne eindeutigem Klimabezug, in der Tabelle unterhalb angeführt. Die Seitenanzahl der analysierten Kapitel sowie davon die Seitenanzahl mit eindeutigem Klimabezug sind zum besseren Verständnis der Werte bzw. der Nachvollziehbarkeit vermerkt. Einige Schulbücher haben neben den aufgezählten Schulbuchkapiteln noch andere Kapitel, wo zwar ein Klimabezug vorhanden ist, dieser allerdings nicht eindeutig dem Lehrplan zugeordnet werden kann. Diese Kapitel werden in der Tabelle unterhalb nicht angeführt, allerdings können die Seitenzahlen dieser Schulbücher in den einzelnen Analyseabschnitten der betreffenden Schulbücher nachgelesen werden. (siehe dazu Kapitel 6). Die meisten Aufgaben- und Problemstellungen mit eindeutigem Klimabezug sind im Schulbuch „Geograffiti 1“ enthalten. „Meridiane 5“, „RGW 5“, „Perspektiven 5“, „Durchblick 5 kompetent“ und „GGPB 1“ bieten ebenfalls viele Aufgaben- und Problemstellungen mit Klimabezug an, wobei beim Schulbuch „RGW 5“ eine W-Frage vermerkt wurde. Im Vergleich dazu sind in den Schulbüchern „Geospots 5/6“, „Geospots 1 bis 2“ und „Hotspots 1“ sehr wenige Aufgaben- und Problemstellungen vorhanden.

Aufgaben- und Problemstellungen sollen, wie bereits in Kapitel 2 und 3 erläutert, grundsätzlich über den Anforderungsbereich I hinausgehen. Wie in der Tabelle unterhalb ersichtlich, werden die Anforderungsbereiche I, II und III zu den Aufgaben- und Problemstellungen der analysierten Schulbücher allerdings sehr unterschiedlich erfüllt. Sowohl zwischen den Schulbüchern als auch zwischen den Schultypen bzw. Lehrplananforderungen ergeben sich Unterschiede. Grundsätzlich gibt es sehr wenige Aufgaben- und Problemstellungen im höchsten Anforderungsbereich III. Bezüglich der Anforderung in höheren Bereichen schneiden die Schulbücher „Geospots 5/6“, „Geospots 1 bis 2“ und „Hotspots 1“ deutlich am

schlechtesten ab. Sehr viele Aufgaben- und Problemstellungen sind in diesen drei Schulbüchern im unteren Anforderungsbereich bzw. in den untersten Handlungsdimension angesiedelt und bieten keine einzige Aufgabe im Anforderungsbereich III bzw. in der höchsten Handlungsdimension an. In „Global 5“ und „Geograffiti 1“ sind im prozentuellen Vergleich zu den anderen Schulbüchern die meisten Aufgaben- und Problemstellungen mit Bezug zu Klimainhalten im Anforderungsbereich III enthalten. Betrachtet man den Anforderungsbereich II, so ist das Schulbuch „Meridiane 5“ Spitzenreiter. Ebenfalls mehr als die Hälfte der Aufgaben- und Problemstellungen im Anforderungsbereich II sind im Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“, „GGPB 1“ und „Geograffiti 1“ enthalten.

Tabelle 7: Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich (eigene Darstellung)

Schulbuch	Seiten im Schulbuch		Aufgaben		AFB I	AFB II	AFB III
	Gesamt	davon Klimabezug (ca.)	Gesamt	davon Klimabezug			
Global 5	11	11	20	20	30 %	40 %	30 %
Meridiane 5	27	27	50	41	20 %	73 %	7 %
RGW 5	15	15	34 + 1 W	30 + 1 W	40 %	47 %	13 %
Durchblick 5 kompetent	21	20	52	43	24 %	64 %	12 %
Geospots 5/6	31	18	27	14	93 %	7 %	0 %
Perspektiven 5	32	28	83	33	48 %	42 %	9 %
Vernetzungen 1	20	20	37	27	44 %	41 %	15 %
GGPB 1	23	23	50	41	27 %	54 %	20 %
Geograffiti 1	32	21	53	47	19 %	53 %	26 %

Tabelle 8: Aufgaben- und Problemstellungen nach Handlungsdimension (eigene Darstellung)

Schulbuch	Seiten im Schulbuch		Aufgaben		W	V	A	A	E
	Gesamt	davon Klimabezug (ca.)	Gesamt	davon Klimabezug					
Geospots 1	27	15	25	9	33 %	44 %	11 %	11 %	0 %
Hotspots 1	28	16	30	17	24 %	65 %	6 %	6 %	0 %

2. Der Operatoren- bzw. Deskriptoreneinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen.

Nachstehendes Diagramm beschäftigt sich in Summe mit der Vielfalt an Operatoren bzw. Deskriptoren bei den analysierten Aufgaben- und Problemstellungen, wobei nun dreierlei Inhalte (Operatoren- bzw. Deskriptorenanzahl, Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt, prozentuelle Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt) beschrieben und diskutiert werden.

Operatoren- bzw. Deskriptorenanzahl: Aufgrund der Anzahl an Aufgaben- und Problemstellungen eines Schulbuches ist es naheliegend, dass die Operatoren- bzw. Deskriptorenanzahl ident bzw. beinahe ident sein muss. Abweichungen in der Anzahl ergeben sich, wenn innerhalb einer Aufgaben- und Problemstellung gleich mehrere Operatoren- bzw. Deskriptoren zur Anwendung kommen, wie es beispielsweise bei „Hotspots 1“ der Fall ist.

Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt: Eine zweite Säule des Diagramms stellt nun die Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt dar, die grundsätzlich zwischen den Werten 15 – 27 liegt. Erwähnenswert an dieser Stelle ist, dass im Zuge der Analyse jene Operatoren bzw. Deskriptoren, die in einem Schulbuch mehrmals verwendet wurden, nur einmal gezählt wurden. Bei den AHS-Schulbüchern hat das Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ 25 unterschiedliche Operatoren gewählt. Die Schulbücher „GGPB 1“ mit 27 und „Geograffiti 1“ mit 25 unterschiedlichen Deskriptoren sind im BHS-Bereich an erster Stelle.

Prozentuelle Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt: Da die Schulbücher eine unterschiedliche Anzahl an Aufgaben- und Problemstellungen bzw. in weiterer Folge eine unterschiedliche Anzahl an Operatoren und Deskriptoren aufweisen, ist ein prozentueller Vergleich aussagekräftiger. Ein hoher Prozentwert schließt auf eine hohe Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt innerhalb des jeweiligen Analysegebiets der einzelnen Schulbücher. Ein kritischer Blick auf die Ergebnisse ist dennoch wichtig. „Geospots 5/6“ sticht im Diagramm an dieser Stelle besonders hervor, da im Verhältnis zu den 29 gezählten Operatoren rund 80 % unterschiedliche Operatoren (d. h. 23 unterschiedliche Operatoren) und 20 % der Operatoren mehrmals in den Aufgaben- bzw. Problemstellungen verwendet wurden. Betrachtet man im Gegensatz dazu das Ergebnis von „Meridiane 5“, so liegt die prozentuelle Operatorenvielfalt in dem analysierten Bereich bei 43 %. D. h., mehr als die Hälfte der Operatoren wurde mehrmals verwendet. Als Beispiel kann hier der Operator *erklären* angeführt werden, der 12-mal gezählt wurde.

Grundsätzlich lässt sich unter Berücksichtigung der Anzahl an Aufgaben- und Problemstellungen ein vielfältiger Operatoreneinsatz bzw. Deskriptoreneinsatz in allen Schulbüchern feststellen. Das heißt, dass alle Schulbücher hinsichtlich der Performanz abwechslungsreiche Aufgaben- und Problemstellungen in Verbindungen mit den gewählten Operatoren bzw. Deskriptoren bereitstellen.

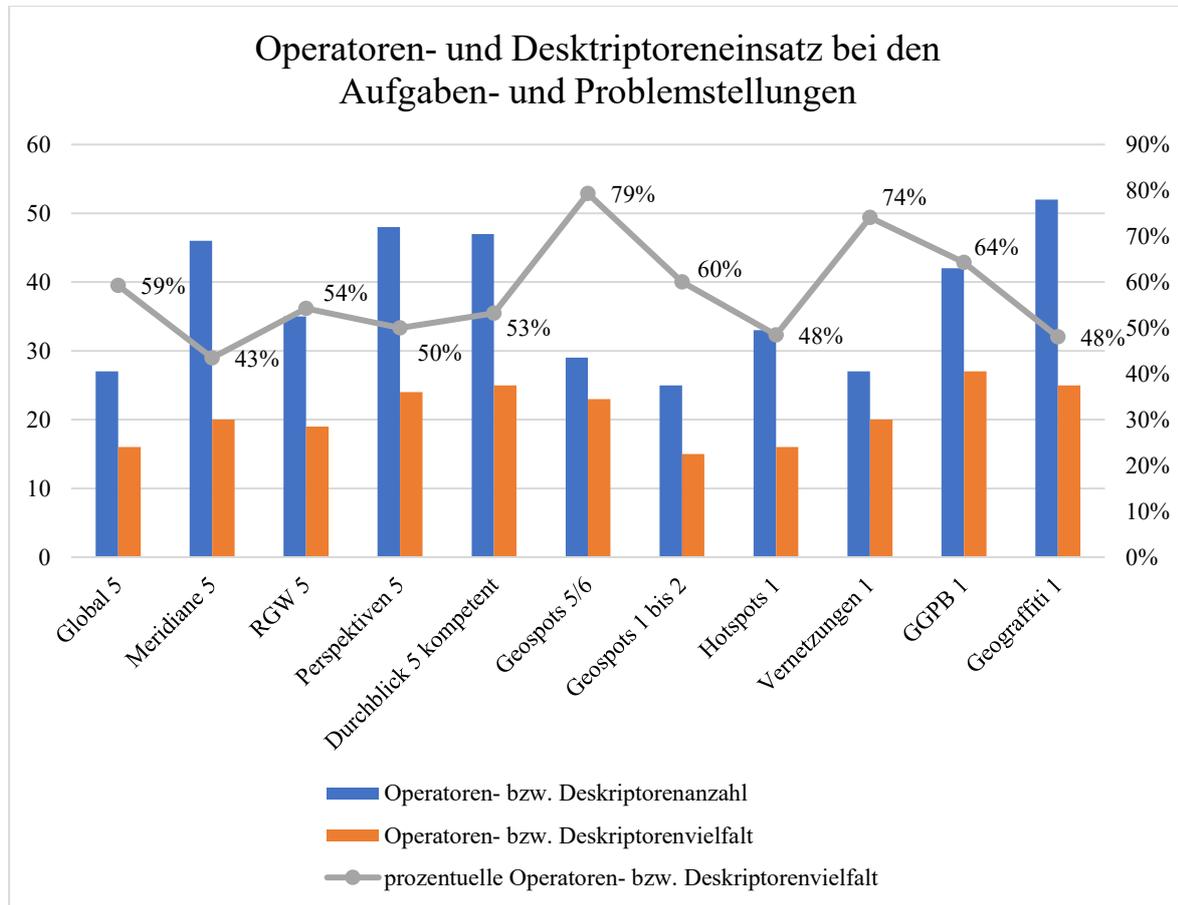


Abbildung 28: Operatoren- und Deskriptoreneinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen (eigene Darstellung)

Bei der Analyse der AHS- und BHS-Schulbücher betreffend die Häufigkeit der verwendeten Operatoren bzw. Deskriptoren hat sich herausgestellt, dass die meistgewählten Operatoren *erklären*, *beschreiben* und *erläutern* sind.

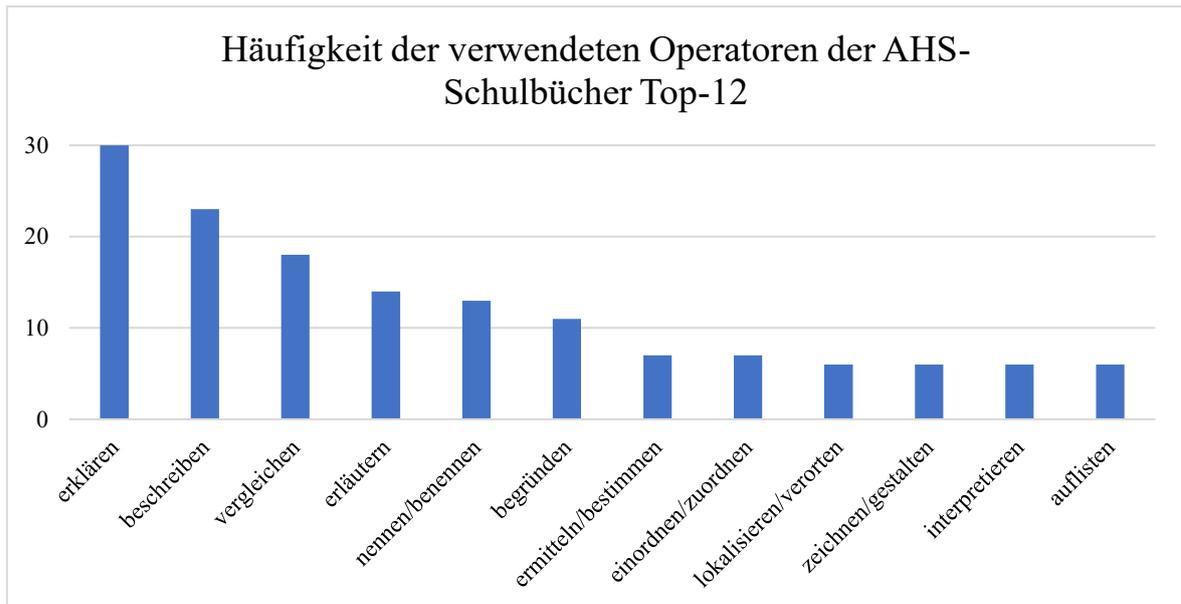


Abbildung 29: Häufigkeit der verwendeten Operatoren der AHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

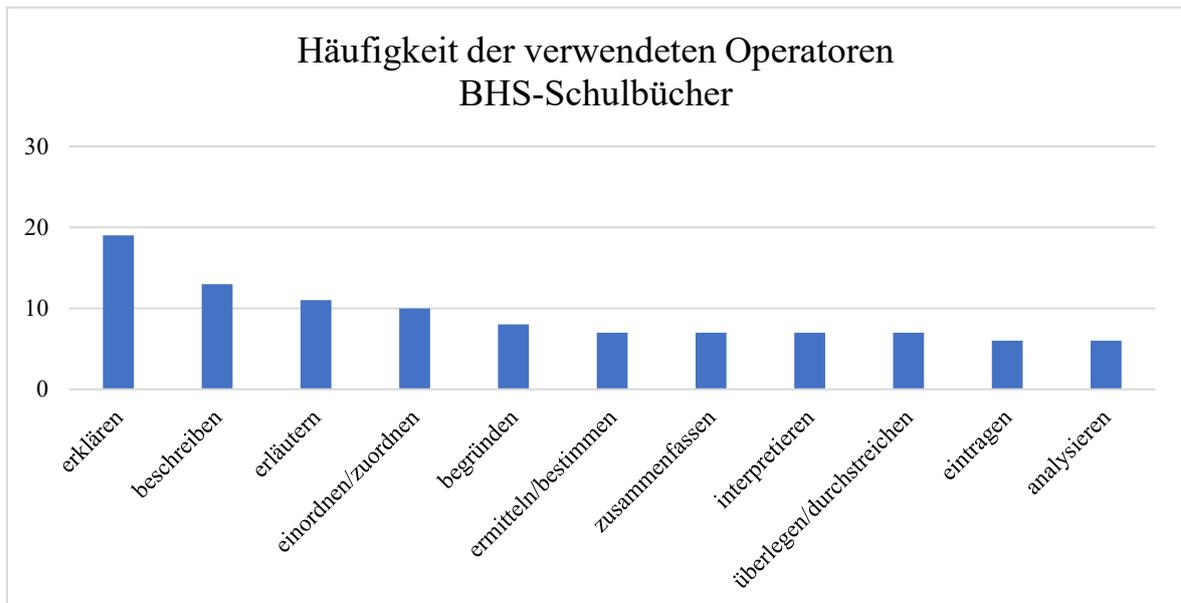


Abbildung 30: Häufigkeit der verwendeten Deskriptoren der BHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

3. Der Medieneinsatz bei den Klimathemen im Schulbuch.

Nachfolgende Diagramme zeigen den Medieneinsatz der analysierten AHS- und BHS-Schulbücher. Hierfür wurden alle Abbildungen (Klimadiagramme, Diagramme, Schaubilder, Karten, Klimagliederungen, Fotos) mit Klimabezug in die Analyse miteinbezogen und pro Schulbuch in zwei Säulen gegliedert. Eine Säule stellt die Gesamtanzahl (G) der Abbildungen mit Klimabezug dar, die zweite Säule befasst sich mit den Abbildungen mit eindeutigem Arbeitsmittelbezug (AM).

Das Schulbuch „Meridiane 5“ sticht hier besonders hervor, da es die meisten Abbildungen mit Klimabezug aufweist und gleichzeitig die meisten davon als Arbeitsmittel verwendet (obwohl vergleichsweise viele Abbildungen als reine Illustration angesehen werden können). Hinsichtlich der Gesamtanzahl an Abbildungen schneidet das Schulbuch „Global 5“ am schlechtesten ab, wobei hier erwähnenswert ist, dass keine einzige Aufgabenstellung vorhanden ist, wo Fotos als Arbeitsmittel eingesetzt werden. „Global 5“, „Meridiane 5“ und „Durchblick 5 kompetent“ sind die einzigen Schulbücher, die Klimagliederungen (gemäß den beschriebenen Klassifikationen) bereitstellen. „Geospots 5“ stellt zwar viele Abbildungen zur Verfügung, allerdings wird nicht einmal die Hälfte davon als Arbeitsmittel genutzt – dies erscheint schade, da man viele Abbildungen davon durchaus im Zusammenhang mit Aufgaben- und Problemstellungen verwenden könnte.

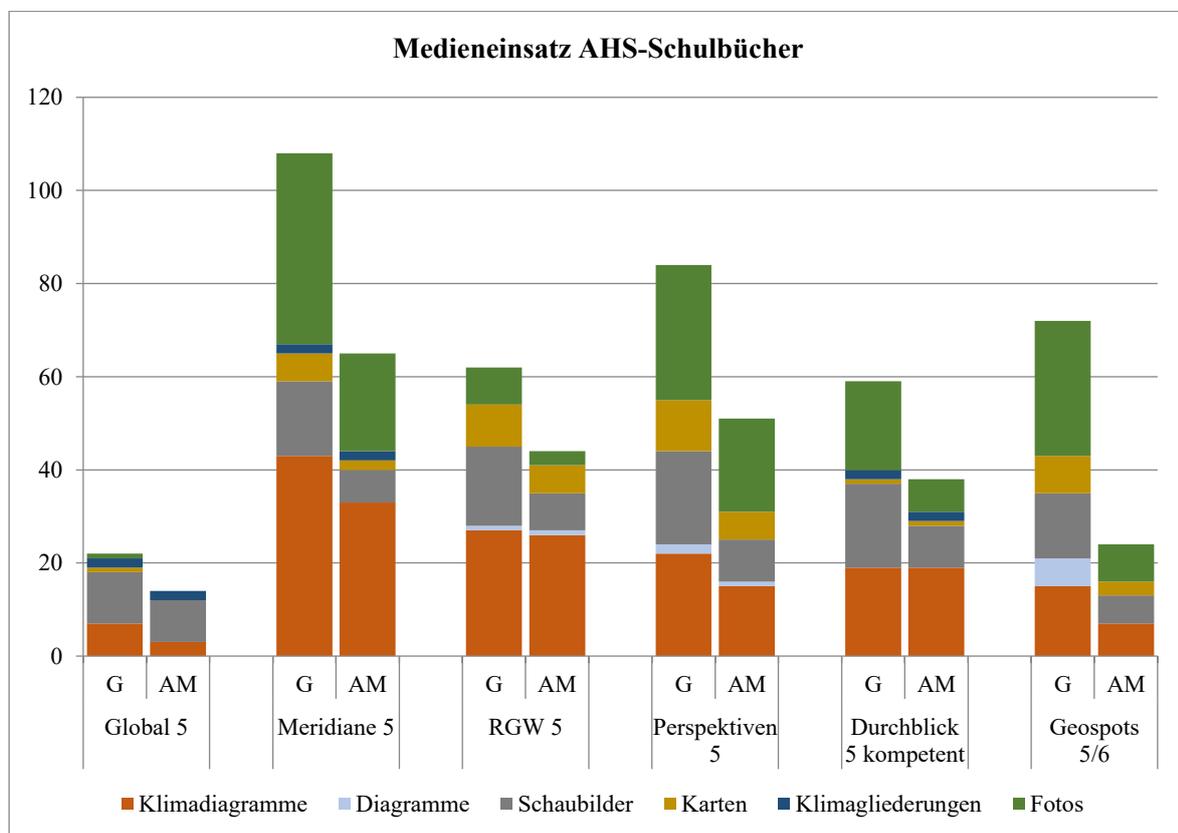


Abbildung 31: Medieneinsatz AHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

Bei den BHS-Schulbüchern ist hinsichtlich der Abbildungen das Schulbuch „Geograffiti 1“ an erster Stelle. Neben zahlreichen Fotos, die auch Großteils als Arbeitsmittel verwendet werden, wird auch viel mit Schaubildern gearbeitet. Die Klimadiagramme betreffend werden in den Schulbüchern „Vernetzungen 1“, „GGPB 1“ und „Geograffiti 1“ beinahe alle als Arbeitsmittel genutzt. In den Schulbüchern „Geospots 1 bis 2“ und „Hotspots 1“ sind die Hälfte

aller Abbildung rein illustrativ. „Geograffiti 1“ ist das einzige der analysierten BHS-Schulbücher, dass eine Klimaklassifikation nach Siegmund/Frankenberg abbildet und Aufgabenstellungen hierzu anführt.

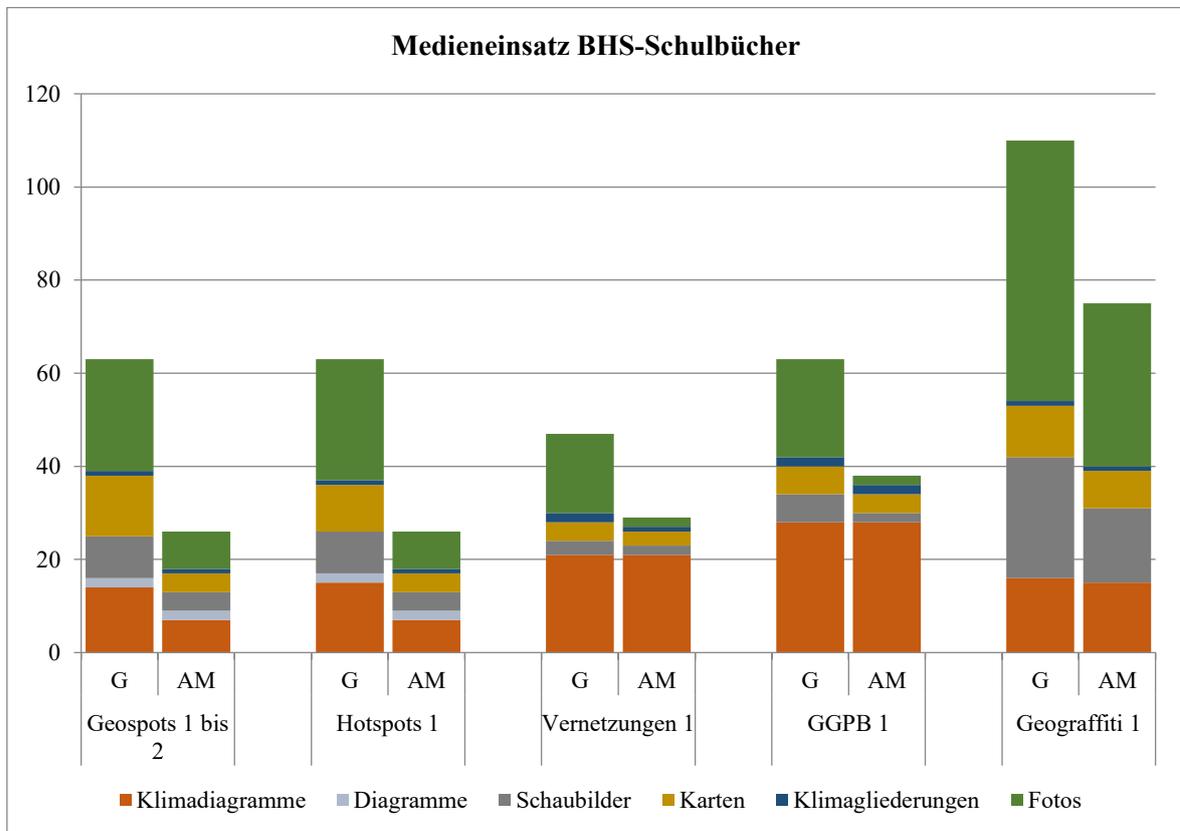


Abbildung 32: Medieneinsatz der BHS-Schulbücher (eigene Darstellung)

4. Beschreibung und Diskussion des gewählten Zugangs zur Klimathematik im Schulbuch.

Obwohl die GW-Lehrpläne der AHS-Oberstufe und BHS unterschiedliche Lehrplanpassagen im Hinblick auf die zu unterrichtenden Klimainhalte aufweisen, sind die Inhalte der Klimakapitel in den Schulbüchern teilweise sehr ähnlich.

An den Kapitelunterüberschriften der AHS-Schulbücher kann man erkennen, dass diese einen unterschiedlichen Zugang zu den Klimathemen gewählt haben. Die im Lehrplan vorgegebene Gliederung stimmt nicht in jedem Schulbuch überein. „Meridiane 5“ und teilweise „RGW 5“ setzen als einzige der analysierten Schulbücher die angestrebte Reihung gemäß Lehrplan exakt um. „Durchblick 5 kompetent“, „Global 5“, „Perspektiven 5“ und „Geospots 5/6“ beginnen bezüglich der Klimathemen mit den landschaftsökologischen Zonen und den Wechselwirkungen von Wasser, Klima, Vegetation, Relief, Gestein und Boden. Speziell die Abfolge von Klimadiagrammen und Klimagliederungen wird unterschiedlich erfüllt.

„Perspektiven 5“ und „Global 5“ behandeln zuerst die Klimagliederungen und anschließend die Klimadiagramme. Durch diese Reihung bleibt der Zugang ausgehend von Klimadiagrammen hin zu Klimagliederungen unbeachtet und ein wichtiges Potenzial der Aussagekraft von Klimadiagrammen verborgen.

Bezüglich der Inhalte konnten folgende Gemeinsamkeiten in allen Schulbüchern, sowohl AHS als auch BHS, herausgearbeitet werden, wobei die Reihenfolge innerhalb der jeweiligen Schulbücher variiert:

- Landschaftsökologische Zonen
- Unterschied zwischen Wetter und Klima
- Sonne als Energiequelle
- Globale Luftdruckgürtel und Windsysteme
- Klimadiagramme

5. Die Methodenzugänge bei den Klimathemen.

Methodischer Zugang zu Klimadiagrammen:

Wie bereits im ersten Analyseteil über den Aufbau der GW-Schulbücher (siehe dazu Kapitel 6) konnten im Hinblick auf eine Methodensammlung folgende Methodenzugänge bei den Klimathemen festgestellt werden.

- „Global 5“: „Informationen aus Klimadiagrammen – Methode: „Klimadiagramme interpretieren“
- „Meridiane 5“: „Wie?? ... zeichne und interpretiere ich ein Klimadiagramm?“
- „Perspektiven 5“: „Methode: Erstellung und Auswertung eines Klimadiagrammes“
- „Durchblick 5 kompetent“: „Methode: Mit Klimadiagrammen arbeiten“
- „Geospots 5/6“: „Diagramme in der Geografie“
- „Geograffiti 1“: „Methode: Klimadiagramm“

Aus den Titeln wird bereits ersichtlich, dass das Hauptaugenmerk dieser Methodensammlungen das Arbeiten mit Klimadiagrammen ist. Hinsichtlich der methodischen Umsetzung innerhalb dieser Methodenseiten werden, wie im Analyseteil der jeweiligen Schulbücher, unterschiedliche Zugänge gewählt, wobei allesamt das Klimadiagramm als Arbeitsmethode explizit ausweisen. Grundsätzlich bedienen sich die Methoden üblicher Arbeitsweisen, wie sie auch im AHS-Lehrplan unter dem Punkt „Klimadaten in Diagramme umsetzen“ vermerkt sind, nämlich *zeichnen, interpretieren, ...* von Klimadiagrammen, „wobei die Aktivität der

Lernenden im Vordergrund“ (BMBWF 2016: 60) stehen und diese eigenständig umgesetzt werden können.

„Vielfältige, den jeweiligen Zielsetzungen angepasste Arbeitsformen zur Gewinnung sowie Verarbeitung und Darstellung geographischer und wirtschaftlicher Informationen. Methoden zur Aneignung neuen Wissens und Könnens sind zu entwickeln“ (ebd.) konnte in allen analysierten Schulbüchern mehr oder weniger festgestellt werden. An den methodischen Zugängen zu Klimadiagrammen und deren Aufgaben- und Problemstellungen wird ersichtlich, dass nicht alle Schulbücher die Potenziale, die beispielsweise ein Arbeitsunterricht mit Klimadiagrammen in Raumlage (siehe Kapitel 7.2 und 7.3) bieten könnte, vollständig ausschöpfen.

Im Schulbuch „Global 5“ wurde in einer Aufgabenstellung die Erstellung eines Klimadiagramms mit Excel gefordert. Fragwürdig erscheint, ob die Schülerinnen und Schüler eigenständig (ohne Anleitung) ein solches Klimadiagramm in Excel überhaupt erstellen können.

„Geospots 5/6“, „Geospots 1 bis 2“ und „Hotspots 1“ geben wesentliche Schritte hinsichtlich des Zeichnens und Interpretierens von Klimadiagrammen vor, wodurch die „eigenständige“ und „kritische Informationsverarbeitung“ (vgl. ebd.) nicht genutzt wird.

„Perspektiven 5“, „Durchblick 5 kompetent“ und zum Teil auch „Vernetzungen 1“ haben den Einsatz von Klimadiagrammen zur Reisevorbereitung betont, wobei eine „kritische Informationsverarbeitung“ (vgl. ebd.) bei diesem Zugang unklar bleibt. „Geograffiti 1“ setzt durch den Einbezug mathematischer Herangehensweisen in Verbindung zu einem Reisegespräch diese Anforderung um. Weiters bietet das Schulbuch „Geograffiti 1“ vielfältige methodische Aufgabenstellungen.

Vergleichsweise viel und vielfältiges Potenzial bieten die Schulbücher „Meridiane 5“ und „RGW 5“, die sämtliche Arbeitsformen zu Klimadiagrammen in aufbauender Weise und immer wieder auf Inhalte zurückgreifend ausschöpfen. Arbeitsmethoden mit Einbezug des Internets sowie mithilfe des Atlas werden hier ebenfalls angeboten. In „RGW 5“ beispielsweise wird nicht nur mit den Klimadiagrammen gearbeitet, sondern auch mit vielfältigen Klimadaten.

In „Meridiane 5“ werden Klimadiagramme zuerst einer Klimazone zugeordnet und dann erst lokalisiert.

Ein Blick auf die verwendeten Operatoren zeigt, wie vielfältig die Operatoren bzw. Deskriptoren bei der Arbeit mit **Klimadiagrammen** in den einzelnen Schulbüchern genutzt werden:

Tabelle 9: Operatoren bzw. Deskriptoren bei der Arbeit mit Klimadiagrammen (eigene Darstellung)

Operator bzw. Deskriptor	Beschreibung Performanz	Schulbuch
M5 = Meridiane 5; D5K = Durchblick 5 kompetent; G5 = Geospots 5/6; H1 = Hotspots 1; RGW5 = RGW 5; P5 = Perspektiven 5; G1 = Geospots 1 bis 2; GF1 = Geograffiti 1; GL5 = Global 5; GGPB1 = GGPB 1; V1 = Vernetzungen 1		
zeichnen	Klimadiagramm zeichnen (mithilfe eines vorgefertigten Klimadiagrammrasters).	M5, D5K, G5, H1
ermitteln	Einzelne Klimawerte aus Klimadiagrammen ermitteln (z.B. Monat mit dem meisten Hauptniederschlag).	RGW 5
beschreiben	Klimatische Unterschiede zu verschiedenen Klimadiagrammen aus derselben Klimazone beschreiben.	P5
	Temperaturverlauf und Niederschlagsverlauf beschreiben.	P5, D5K
auflisten	Besondere Merkmale (Frostperioden, Hitzeperioden, humide und aride Phasen usw...) eines Klimadiagramms auflisten.	P5
lokalisieren	Orte mit derselben geographischen Breite wie das Klimadiagramm lokalisieren.	D5K
	Klimadiagramme mithilfe des Atlas lokalisieren.	G5, H1, G1
benennen	Orte mit derselben geographischen Breite wie das Klimadiagramm benennen.	D5K
berechnen	Temperaturamplituden berechnen.	G5
recherchieren	Klimadaten des Schulstandortes recherchieren.	GF1, H1
anfertigen	Klimadiagramm anfertigen (ohne Klimadiagrammraster).	GF1
zuordnen	Klimadiagramme den Klimastationen zuordnen.	GF1
	Klimadiagramme einer Klimazone/(Klimaprovinzen) zuordnen.	M5, GGPB 1, V1
	Aussagen zu Klimadiagrammen zuordnen (Klimaquiz).	D5K, GGPB1, V1
	Klimadiagramme zu Vegetationsgebiet/ Vegetationszonen zuordnen.	RGW5, P5
	Klimadiagramme zu den jeweiligen Orten zuordnen.	M5
zeichnen und interpretieren	Klimadiagramm zeichnen (vorgefertigtes Klimadiagrammraster) und interpretieren.	GL5
	Klimadiagramm zeichnen und interpretieren.	M5
interpretieren	Klimadiagramme interpretieren.	P5, G5, GGPB1, V1, H1, G1
	Klimadiagramme von (www.klimadiagramme.de) interpretieren.	M5, GF1
interpretieren und vergleichen	Klimadiagramme interpretieren und vergleichen.	GL5, GF1

erstellen	Klimadiagramm erstellen (vorgefertigtes Klimadiagrammraster).	RGW5, P5
	Klimadiagramm mit Excel erstellen.	GL5
	Klimadiagramm auf Grundlage eines Textausschnittes erstellen.	GF1
analysieren	Das Modell der Hadley-Zellen mithilfe von Klimadiagrammen analysieren.	GF1
erläutern	Temperatur- und Niederschlagsverlauf erläutern.	P5
	Klimadiagramme vergleichen und Entstehung von Landschaft erläutern.	M5, RGW5
	Verlauf von Temperaturkurven beschreiben und erläutern	M5
	Darstellung der Kurven des Temperatur- und Niederschlagsverlauf ganz links bzw. ganz rechts eines Klimadiagramms erläutern.	GF1
	Darstellungsunterschied zwischen Klimadiagrammen der Nord- und Südhalbkugel erläutern.	GF1
aufklären	Konversation zu Klimadiagramm und die begangene Fehlinterpretation aufklären.	GF1
vergleichen	Klimadiagramme vergleichen.	RGW5, P5, D5K
	Jahresamplituden von Klimadaten berechnen und vergleichen.	RGW5, D5K
erarbeiten	Unterschiede von Klimadiagrammen erarbeiten.	D5K
erklären	Unterschiede von verschiedenen Klimadiagrammen erklären.	M5
	Formeln erklären.	GF1
begründen	Klima eines Ortes in der Klimazone begründen.	M5, GF1
	Klimawerte begründen.	P5, D5K
schreiben	Zwölf nummerierte Informationen zu Klimadiagramm schreiben.	GGPB1, V1
in Bezug setzen	Klimadiagramme in Bezug zur Lebensweise der Bevölkerung setzen.	M5
überlegen	Aussagen zu verschiedenen Klimawerten bestätigen oder widerlegen.	RGW5
	Darstellung negativer Temperaturwerte im Klimadiagramm überlegen.	GF1
feststellen	Jahresamplitude der Temperatur feststellen.	D5K
übertragen	Monatsmittelwerte von Temperatur und Niederschlag in vorgegebene Raster übertragen.	GGPB1, V1
kennzeichnen	Humide und aride Zeiten eines Klimadiagramms mit den Farben Rot und Blau kennzeichnen.	GGPB1, V1
bestimmen	Stadt anhand eines Klimadiagramms bestimmen.	GGPB1, V1
gestalten	Tagesplan aufgrund von Klimadaten gestalten.	P5
bewerten	Methode zur Darstellung von mittleren monatlichen Niederschlagssummen über 100 mm hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten.	GF1

Im Sinne einer „komparativen Kompetenz“ (siehe dazu Kapitel 2.2.2) empfiehlt es sich, die heimische Umgebung und die dort erlebten Werte immer als Ausgangspunkt für weitere Vergleiche mit anderen Klimadiagrammen zu wählen (vgl. HIEBER 2011: 60 ff.). Teilweise haben die Schulbücher diesen Punkt nicht berücksichtigt und weiters auch die Beschäftigung mit dem Klima in der heimischen Umgebung nicht angeführt. Besonders gelungen erscheinen hingegen folgende Aufgabenstellungen von „Meridiane 5“:

- AFB II: Aufgabe 2, Seite 41: „Erkläre die Bedeutung von Wettervorhersagen für ...
 - a) dein persönliches Leben,
 - b) die Wirtschaft Österreichs (z. B. Tourismus, Landwirtschaft.)“ (HITZ et al. 2017: 41).
- AFB I: Aufgabe 6, Seite 41: „Nenne jene Klimafaktoren, die in Österreich allgemein und konkret in deiner Heimatregion eine Rolle spielen“ (ebd.).

Methodischer Zugang zur Klimagliederung der Erde:

Die konkretere Behandlung etwa über den Hintergrund unterschiedlicher Klimaklassifikationen und ihrer sich daraus ergebenden unterschiedlichen Bilder als Ansatz im Sinne des „Exemplarischen Prinzips“ Klimagliederungen als Konstrukt zu begreifen und fachtypische Fragen, Klassifizierungszugänge und fachtypische Methodenzugänge zu zeigen, werden im österreichischen Oberstufenunterricht in den analysierten Schulbüchern teilweise ignoriert. Wie in der folgenden Tabelle ersichtlich, behandeln die Schulbücher „Global 5“, „Meridiane 5“, „Durchblick 5 kompetent“ (teilweise) und „Perspektiven 5“ mehr als eine Klimagliederung. Eine bis einige wenige Aufgaben- und Problemstellungen lassen sich zu den Klimagliederungen in den einzelnen Schulbüchern zwar feststellen, anzumerken ist allerdings, ob die Schülerinnen und Schüler anhand der Formulierung der Aufgaben diese in eigenständiger und kritischer Arbeitsweise umsetzen können. Die Aufgaben- bzw. Problemstellungen zu den Klimagliederungen aus „Global 5“ und „Perspektiven 5“ sind mit dem Wortlaut aus dem Lehrplanpunkt „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“ ident, wobei bereits in dieser Masterarbeit festgestellt wurde, dass der Operator *hinterfragen* nicht genau definiert und somit für Schülerinnen und Schüler eventuell nicht greifbar ist.

Tabelle 10: AHS-Schulbücher und Klimaklassifikationen (eigene Darstellung)

AHS-Schulbücher	TROLL/PAFFEN	LAUER/ FRANKENBERG	NEEF	KÖPPEN/GEIGER	SIEGMUND/ FRANKENBERG
Global 5	S. 45	S. 45			
Meridiane 5	S. 47			S. 47	
Durchblick 5 kompetent	S. 118/119 Landschafts- ökologische Zonen		S. 120 Ausschnitt – Afrika		
RGW 5	S. 21 Atlasverweis				
Perspektiven 5	S. 44 Internetver- weis		S. 44 Internetver- weis	S. 44 Internetver- weis	
Geospots 5	S. 75 vereinfacht auf 4 Zonen				

Ein Blick in die österreichischen Atlanten zeigt, dass diese hier nicht aushelfen können. Ein Vergleich mehrerer Klimaklassifikationen ist grundsätzlich nur im „Diercke Weltatlas Österreich fächerübergreifend“ möglich, alle anderen österreichischen Atlanten bieten immer nur eine Klimaklassifikation an. Betrachtet man im Vergleich dazu die Atlanten in Deutschland, so sind in der Diercke Reihe drei Klimaklassifikationen abgebildet. In der älteren Version (Deutschland) des Diercke Weltatlas 1 (2008) waren es sogar noch vier Klimaklassifikationen. Im Hölzel Universalatlas sind neben der Klima- und Vegetationszonenkarte auch die Niederschläge und Meeresströmungen sowie Luftdruck und Winde abgebildet. Betrachtet man diese Seitenkomposition so eignet sich diese eher weniger für einen lebensweltlichen Zugang.

Tabelle 11: Atlanten und Klimaklassifikationen (eigene Darstellung)

Atlanten	TROLL/ PAFFEN	LAUER/ FRANKENBERG	NEEF	KÖPPEN/ GEIGER	SIEGMUND/ FRANKENBERG
Österreichische Atlanten					
Diercke Weltatlas Österreich (1. Auflage 2018)				S. 176/177	
Diercke Weltatlas Österreich neu (2. Auflage 2019)					S. 176/177 S. 176 Thermi- sche Kli- mazonen
Diercke Weltatlas Österreich fächerübergreifend (neu bearbeitet)					S. 12/13 verein- facht
Großer Kozenn-Atlas (9. aktualisierte Auflage 2019/2020)	S. 160/161 Klima- und Vege- tationszo- nen				
Hölzel Universalatlas zu Geogra- phie und Geschichte (6. Auflage der Neubearbeitung 2019/2020)	S. 22/23 Klima- und Vege- tationszo- nen				
Deutsche Atlanten					
Diercke Weltatlas 1 neu	S. 246		S. 248/249	S. 247	
Diercke Weltatlas 1 (2008)	S. 228		S. 230	S. 229	S. 226

„Meridiane 5“ beispielsweise zielt auf die Begründung verschiedener Klimaklassifikationen ab, wobei in Aufgabe 3, Seite 47 der Mensch im Mittelpunkt der Fragestellung steht. Gut gelungen erscheint in diesem Zusammenhang, dass die Klimafaktoren und deren Differenzierungsmerkmale innerhalb einer Klimazone aufgegriffen werden.

6. Der Einsatz von Basiskonzepten in den Klimakapiteln des Schulbuches.

Die jüngst im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe seit 2016 an die Klassenthemen leider etwas unzusammenhängend vorangestellten Basiskonzepte stellen eine weitere Herausforderung

für die Lehrkraft in der Klassenrealität dar, diese sinnvoll bei diesen Themenausformungen zu integrieren, wobei hier die Schulbücher nur marginale Unterstützung bieten bzw. in Schulbüchern deren Einbezug teilweise ignoriert wird.

Da das Schulbuch „RGW 5“, wie bereits bei der Analyse des Schulbuchaufbaus im Unterkapitel 6.1.3 erwähnt, die Basiskonzepte aufgrund der Überarbeitung des Schulbuches im Jahr 2013 noch nicht in das Schulbuch einarbeiten konnte, wird es in diesem Fall für die Analyse nicht berücksichtigt. „Perspektiven 5“ hat trotz der Auflage im Jahr 2017 die Basiskonzepte im Schulbuch nicht aufgelistet bzw. erklärt, eine Verknüpfung dessen konnte in den analysierten Schulbuchseiten daher nicht festgestellt werden.

In den Schulbüchern „Global 5“ und „Durchblick 5 kompetent“ werden die Basiskonzepte nach Abschluss eines Kapitels angeführt. Wobei das Schulbuch „Durchblick 5 kompetent“ zumindest eine Aufgaben- und Problemstellung mit Einbezug der Basiskonzepte angibt, welche seitens der Lehrperson oder auch der Schülerinnen und Schüler zu einer weiteren Diskussion hinsichtlich der gelernten Themen genutzt werden könnte:

- AFB II: Aufgabe 4, S. 120: „Ordnen Sie jedem der nebenstehenden Symbole der Basiskonzepte Themen und Arbeitsaufgaben aus Kapitel 6 zu“ (WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 120).

Im Schulbuch „Meridiane 5“ werden die Basiskonzepte zu Beginn eines Unterkapitels an der unteren linken Schulbuchseite aufgelistet, Aufgaben- und Problemstellungen dazu konnten nicht vermerkt werden.

„Geospots 5“ stellt Aufgaben- und Problemstellungen in Verbindung mit den Basiskonzepten grundsätzlich zu Beginn eines Kapitels zur Verfügung. Aufgaben- und Problemstellungen passend zu den Klimathemen, wie sie in der vorliegenden Masterarbeit fokussiert werden, konnten nicht festgestellt werden.

7 Herausforderungen für Lehrpersonen in einem kompetenzorientierten Unterricht

Die Ergebnisse aus dem 6. Kapitel geben Anlass, die aufgedeckten Problemfelder tiefer zu thematisieren und auch Alternativen für Lehrerinnen und Lehrer zu bieten, wie sie einige dieser Hürden, die einem kompetenzorientierten Unterricht im Weg stehen, bewältigen können. Ferner ist von Interesse, wie man als Lehrkraft in eigenständiger Art und Weise, individuell auf die Klassensituation abgestimmt, mit den wahrgenommenen Defiziten im Leitmedium Schulbuch produktiv umgehen kann. Angelehnt an ein Zitat von SITTE CH. aus einem seiner Fachdidaktik-Proseminaren: „Tunen Sie Ihr Buch mit diversen anderen Medien und Ideen. Dies ist eine der wichtigsten Kompetenzen die Sie als Lehrerinnen und Lehrer benötigen“ (Quelle: eigene Mitschrift) soll hier unter anderem auf die Einbindung verschiedener weiterer Medien eingegangen werden, um eine erforschende Zugangsweise bei der Erarbeitung zu ermöglichen. Wie im vorherigen Kapitel festgestellt, ist in den Schulbüchern ein überwiegend beschreibender Zugang zu verzeichnen. Dieses Kapitel orientiert sich daran, wie fehlende Inhalte mit geeigneten Materialien bzw. Erweiterungen, unter anderem auch mithilfe des Internets, ergänzt bzw. ganzheitlich kompensiert werden können.

Dabei stellen in einem ersten Unterkapitel die geforderten bzw. gewünschten fächerübergreifenden Zugänge, den ersten Bereich dieser Behandlung dar. Hierfür wird auf die verschiedenen Lehrpläne anderer Fächer (wie beispielsweise Mathematik, Biologie und Umweltkunde sowie Physik) kurz eingegangen. Ein weiterer zu behandelnder Punkt spricht das Problem der Diagrammdarstellung und der Klimagliederung an. Schließlich werden noch weitere Medien angeführt, die in einem kompetenzorientierten GW-Unterricht gewinnbringend eingesetzt werden können.

7.1 Die Herausforderung fächerübergreifender Zugänge

Um Einsichten über das Klima und die Klimagliederung zu erarbeiten, zu verstehen und erklären zu können, bedient man sich nicht nur rein geographischer Themengebiete und Zugänge. Vielmehr lässt sich eine Verknüpfung zu anderen Disziplinen wie etwa der Physik, Biologie und Umweltkunde aber auch der Mathematik feststellen. Solche Verknüpfungen sind sogar teilweise notwendig, um wesentliche Inhalte aus einer anderen Sichtweise bzw.

in vertiefender Weise zu verstehen. In der Schulbuchanalyse im Kapitel 6 wurden dahingehend allerdings keine fächerübergreifenden Akzente ersichtlich.

Im GW-Lehrplan der AHS-Oberstufe werden solche Zugänge jedoch explizit angestrebt. „Als entscheidungs- und handlungsleitende Kriterien sind dabei folgende zu beachten: situative Bezüge (Schülerinnen und Schüler, Klasse, Schulumfeld), aktuelle Bezüge, die exemplarische Bedeutung, die Transferfähigkeit sowie fächerübergreifende Aspekte“ (BMBWF 2016: 59). Ob und wie das Wahlpflichtfach GW hier Umsetzungspotenzial ermöglicht, wird im Zuge der folgenden Betrachtungen geklärt.

7.1.1 Physik, Biologie und Umweltkunde und Mathematik

Physik- und Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht:

Das im Physiklehrplan unter der 7. Klasse (5. Semester – Kompetenzmodul 5) angeführte Lehrplanthema „Strahlungshaushalt der Erde“ (BMBWF 2016: 86) lässt sich nicht mit dem dazu passenden Klimathema des GW-Unterrichts aus der 5. Klasse verbinden. Ein fächerübergreifender Zugang ist im Hinblick auf Klimainhalte hier nicht möglich.

Biologie und Umweltkunde- und Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht:

Im Biologielehrplan ist in der 6. und 7. Klasse ein Bezug zu Klimainhalten vorzufinden. In der 6. Klasse im 3. Semester „Vernetzte Systeme: Ökologie, Ökonomie und Nachhaltigkeit“ und 4. Semester „Ökosysteme (Stoff- und Energiekreisläufe, Umweltfaktoren, Sukzession, Konvergenzerscheinungen); Umweltprobleme (z. B. Klimawandel) und Lösungsmöglichkeiten im Rahmen nachhaltiger Entwicklung“ sowie in der 7. Klasse im 6. Semester „Charakteristika nachhaltiger Entwicklung (an Hand eines ausgewählten regionalen und/oder globalen Beispiels)“ (ebd.: 78).

In Anbetracht der im GW-Lehrplan angeführten Klimainhalte in der 5. Klasse, wo der Aspekt „Klima und Klimazonen“ als physiogeographischer Schwerpunkt vorkommt und in der 6. und 7. Klasse themenzusammenhängend aufgebaut wird, können hier fächerübergreifende Zugänge nicht wahrgenommen werden. Beispielsweise ist der Klimawandel alias globaler Wandel im BU-Lehrplan in der 6. Klasse und im GW-Lehrplan in der 8. Klasse vorhanden. Betrachtet man die vormaligen Lehrpläne von 1989, so waren hier fächerübergreifende sowie thematisch passende Inhalte für die 9. Schulstufe vorhanden. Auch wenn diese laut einer

Analyse nach SITTE CH. in den Schulbüchern wenig genutzt wurde, „so konnten informierte Lehrkräfte etwas daraus in Absprache fächerübergreifend nutzen“ (SITTE CH. 2015: 34).

Mathematik und Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht:

„In fast allen physiogeographischen Teildisziplinen wie auch in den humangeographischen Teilbereichen Bevölkerungs- und Wirtschaftsgeographie fallen ‚harte Daten‘ an, die durch mathematisch-statistische Verfahren weiterverarbeitet werden können“ (KESTLER 2015: 25). Insofern dürfen entsprechende „im Mathematikunterricht vermittelte statistische Methoden (Kestler 2008) bei den Schülern vorausgesetzt werden“ (ebd.). Mathematische Grundkenntnisse bezüglich der Arbeit mit statistischen Kennzahlen bzw. Diagrammen werden grundsätzlich bereits in der Sekundarstufe I gelegt. Hierfür bieten die GW-Schulbücher aus der Unterstufe entsprechende Methodenseiten zur Erstellung und Interpretation von Diagrammen. Generell kennen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Koordinatensystemen (x-Achse, y-Achse) aus dem Mathematikunterricht ab der 6. Schulstufe. Im Geographieunterricht wird dieses Wissen über Koordinatensysteme bereits im Zuge der Arbeit mit Klimadiagrammen ab der 5. Schulstufe vorausgesetzt (vgl. GIEFING 2018: 33). In der Sekundarstufe II werden diese wiederholt und vertieft. Im Mathematiklehrplan findet man beispielsweise in der 10. Schulstufe hierfür „Beschreibende Statistik; Wahrscheinlichkeit“ (BMBWF 2016: 72). Anzumerken ist allerdings, dass auch in der Oberstufe triviale Fragestellungen wiederholungsbedürftig sein können, je nach Wissenstand der Schülerinnen und Schüler. Wie etwa der kurze, immer wieder in Zeitungsmeldungen abgedruckte Satz, der in etwa lautet: „[...] so und so viel **LITER** [Hervorhebung: BACHBAUER] Niederschlag pro m^2 in den letzten 24 Stunden [...]“. In weiterer Folge muss die auch an der Tafel grafisch erklärbare Umrechnung: „Wieviel mm entspricht ein Liter Niederschlag pro m^2 in den jeweiligen Diagrammdarstellungen?“ vorgenommen werden. Weitere Fragestellungen können auch die Definitionen von Mittelwerten oder von Amplituden (aus der Physik) betreffen.

Experimente, wie sie oft im Physik- und Chemieunterricht durchgeführt werden, bieten sich ebenfalls an, um wesentliche Grundeinsichten zu vertiefen und zu veranschaulichen bzw. auch fächerübergreifend zu thematisieren. SAUTNER (2021) gibt in ihrer Masterarbeit eine Übersicht über zahlreiche Experimente, die sich für den GW- und Chemieunterricht anbieten. Darunter finden sich auch passende Experimente zu Temperatur- und Niederschlagsmessungen (vgl. ebd.). Anzudenken wäre auch, solche Experimente im Wahlpflichtfach GW durchzuführen.

7.1.2 Wahlpflichtfach Geographie und Wirtschaftskunde und VWA

Das Wahlpflichtfach (WPF) Geographie und Wirtschaftskunde ist ab der 6. Schulstufe anberaumt und wird innerhalb von zwei Schulstufen (6. und 7. Klasse/6. und 8. Klasse) oder innerhalb von drei Schulstufen (6. bis 8. Klasse) angeboten (vgl. BMBWF 2016: 13). Im von der Themenauswahl her sehr flexibel formulierten Lehrplan ist für das Wahlpflichtfach GW festgehalten, dass die „didaktischen Grundsätze“ des Pflichtgegenstandes Geographie und Wirtschaftskunde zu einem „besonderen Maße“ angewendet werden und „vor allem die Ausführungen zum handlungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht vorherrschen sollen“ (ebd.: 134). Im Teil der „Bildungs- und Lehraufgabe“ bzw. des „Lehrstoffs“ im WPF-GW, wo ein Bezug zur Physiogeographie vorzufinden ist, ist explizit folgende Passage angeführt: „Problemlösen mit Hilfe von Ansätzen der physischen Geographie“ (ebd.).

In weiterer Folge müssen die Schülerinnen und Schüler zur Erlangung ihrer Matura eine vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) erstellen (vgl. BMBWF 2019: 4). In der Prüfungsverordnung ist hinsichtlich der VWA – vormals gab es eine sogenannte „Fachbereichsarbeit“ (FORSTER & SITTE CH. 1988: 15) – festgeschrieben: „[...] Bei der Themenfestlegung ist zu beachten, dass neben umfangreichen Fachkenntnissen auch vorwissenschaftliche Arbeitsweisen unter Beweis gestellt werden sollen. Dafür ist erforderlich, dass unterschiedliche Informationsquellen unter sachgerechter Nutzung sowie der Einsatz neuer Medien und geeigneter Lern- und Arbeitstechniken zielführende Aufschlüsse über den Themenbereich zulassen. Zusammenhängende Sachverhalte sollen selbstständig mit geeigneten Methoden erfasst und unter Zugrundelegung logischer Denkweisen sinnvoll hinterfragt und kritisch problematisiert werden können“ (BMBWF 2019: 24). Vorwissenschaftliche Arbeitsweisen durch den Gebrauch von entsprechenden Arbeitstechniken sind die grundsätzliche Vorgehensweise einer VWA. Es bieten sich einige Erhebungs- bzw. Auswertungsmethoden für klimarelevante Themen in einem handlungsorientierten GW- oder GW-WPF-Unterricht bzw. für die spätere Umsetzung einer VWA an, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Trotz mancher Gemeinsamkeiten unterscheidet man einen operativen Unterricht, der ein methodisches Prinzip darstellt, und einen handlungsorientierten Unterricht. Bei einem handlungsorientierten Unterricht handelt es sich um ein didaktisches Konzept, das meist in Projekten oder „projektartigen Unterrichtsverfahren“ (SITTE W. 2001a: 305) umgesetzt wird (vgl. ebd.). „Handlungsorientierter Unterricht zielt in erster Linie auf die Entwicklung gesellschaftlicher Handlungskompetenz, auf den Aufbau eines politischen und zum Handeln

aktivierenden Bewußtseins [sic!]. Die Heranwachsenden sind in ihm bereit, Verantwortung zu übernehmen“ (ebd.). Nichtsdestotrotz ist ein operativer Unterricht ein wesentlicher Weg hin zu einem handlungsorientierten Unterricht. In einem Fachdidaktik-Forschungsseminar unter der Leitung von SITTE CH. und KOLLER (SITTE CH. & KOLLER o. J.) wurden Methoden für einen handlungsorientierten GW-, GW-WPF-Unterricht bzw. für die spätere Umsetzung einer VWA zusammengetragen. Weitere Methoden findet man auch in einem VWA-Ideenbuch von SAURER (2012). Erhebungs- und Auswertungsmethoden, die man im Unterricht mit Klimabezug einsetzen könnte, sind zum Beispiel quantitativ-statistische Untersuchungsmethoden, Messungen und Experimente von Klimaelementen, kartographische Auswertungen von Luftbildern, Satellitenbildern und Karten und Exkursionen (je nach Standort der Schule). Die Arbeit mit Filmen, Videos sowie Comics/Cartoons/Märchen und Redewendungen/Sprüchen/Zitaten kann ebenfalls gewinnbringend eingesetzt werden (vgl. SITTE CH. & KOLLER o. J.; SAURER 2012: 4 f.). In Anbetracht dessen ermöglicht das Wahlpflichtfach GW einen Platz für vertiefende, fächerübergreifende physiogeographische Klimazugänge. Hierfür bieten sich Experimente, wie sie SAUTNER (2021) in ihrer Masterarbeit thematisiert, fächerübergreifend mit dem Chemieunterricht an.

In diesem Zusammenhang soll, nach SITTE W. auch die „mehrphasige Hinführung zum Verständnis des Klimas [...] operativ“ (SITTE W. 2001a: 309) umgesetzt werden. Indem Schülerinnen und Schüler beispielsweise selbst die Temperatur und Niederschläge messen und darüber Aufzeichnungen führen, lernen sie (durchaus schon im Sachunterricht der Volksschule bzw. auch in manchen GW-Schulbüchern der 1. Klasse Unterstufe) einerseits, wo Thermometer günstig platziert werden müssen, wieviel 1 mm/m² Niederschlag bedeutet bzw. wie Mittelwerte berechnet werden. Essenziell ist hier auch, den Unterschied zwischen Witterung und Klima herzustellen. Indem die Schülerinnen und Schüler die Niederschlagssummen und den Temperaturgang eines bestimmten Monats mit den langjährigen Mittelwerten der Temperatur und Niederschläge des gleichen Monats vergleichen (etwa aus ZAMG o. J.), könnte dies umgesetzt werden. Nach diesen Schritten erstellen die Lernenden ein Klimadiagramm ihres Heimatortes. In einem weiteren Schritt könnte man den Schülerinnen und Schülern Klimadiagramme ohne Angabe des Ortes mittels eines Beamers zeigen. Diese sollen dann vorerst grob lokalisiert werden und weiters charakteristischen Landschaftsbildern zugeordnet werden. (vgl. SITTE W. 2001a: 309) Weitere handlungsorientierte Schritte werden im nächsten Unterkapitel skizziert.

7.2 Das Problem der Diagrammdarstellung und der Klimagliederung – exemplarisch betrachtet

Die im 3. und 4. Kapitel erwähnte Problematik der Aufspaltung des vormaligen Lernziels „Klimadaten in Diagramme umsetzen und **daraus** [Hervorhebung: BACHBAUER] eine Klimagliederung der Erde ableiten“ (BMUKK 2004: 41 ff.) des GW-Lehrplans der AHS-Oberstufe 2004 hin zu „Klimadaten in Diagramme umsetzen“ und „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“ (BMBWF 2016: 64) des GW-Lehrplans der AHS-Oberstufe 2016 führt laut der analysierten Vergleichsreihen zu einem nicht genützten Potenzial von Klimadiagrammen als Arbeitsmittel bzw. als didaktischer Zugang, Klimaelemente und Klimagliederungen über Vergleiche zu erarbeiten. Wie auch in der Analyse der Schulbücher zuvor herausgearbeitet (siehe Kapitel 6, insbesondere Kapitel 6.3), stellen die Diagrammdarstellungen sowie die Klimagliederungen, die die dahinterliegende Klimaklassifizierung in den Schulbüchern vernachlässigen, dahingehend einen großen Potenzialverlust für einen kompetenzorientiert ausgerichteten Unterricht, insbesondere in den 9.Schulstufen, dar.

Die konkretere Behandlung etwa des Hintergrundes unterschiedlicher Klimaklassifikationen und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Bilder als Ansatz im Sinne des zu Beginn erwähnten „Exemplarischen Prinzips“ Klimagliederungen als Konstrukt zu begreifen sowie fachtypische Fragen und Klassifizierungszugänge zu zeigen, werden im österreichischen Oberstufenunterricht leider ignoriert. In der österreichischen Ausgabe des Diercke Atlas ist dies ebenso nicht vorzufinden, so wie etwa in der deutschen Diercke-Ausgabe (vgl. DIERCKE WESTERMANN o. J.).

Ziel ist es allerdings, den Schülerinnen und Schülern an diesem Beispiel exemplarisch (vgl. die Anforderungen die WAGENSCHNEIDER formulierte – siehe dazu Kapitel 3.3 Kompetenzorientiertes Schulbuch bzw. bei SITTE CH. 2001d: 1ff.) Herangehensweisen zu demonstrieren und aufzuzeigen, dass durch den Umgang mit den Daten bzw. ausgehend von der Fragestellung unterschiedliche Klimagliederungen gefertigt werden können, und dies über die simple Klimagliederung in tropisch, subtropisch, gemäßigt, kalt hinausgehend. Klimaklassifikationen haben eine hohe Tragweite für den Unterricht. SIEGMUND betont den hohen Stellenwert der Klimaklassifikationen für den Unterricht wie folgt: „Im modernen Geographieunterricht kommt Klimaklassifikationen nach wie vor eine wichtige Bedeutung zu, sei es als Grundlage für räumliche Orientierungsraster, als Indikator zur Bewertung von (natur)räumlichen Nutzungspotenzialen oder im Kontext des globalen Wandels“ (SIEGMUND 2011: 18). Ausgehend

vom Modell des exemplarischen Zuganges können hier neue, zum Teil auch bereits vorhandene bzw. nachhaltigere Wege gegangen werden, um dem geforderten Aspekt der Kompetenzorientierung gerecht zu werden. Auf jeden Fall betont SITTE W., dass für die „mehrphasige Hinführung zum Verständnis des Klimas“ (SITTE W. 2001a: 309) ein operativer Weg gewählt werden kann, wie im vorherigen Unterkapitel bereits angedeutet.

So einen Weg findet man beispielsweise im Schulbuch der 5. Klasse AHS „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ (vgl. RIESS et al. 1985) aus dem Jahr 1985. In diesem Schulbuch waren noch Klimatabellen mehrerer Stationen im Anhang vorhanden, wodurch die Schülerinnen und Schüler im Klassenverband gemeinsam viele verschiedene Klimadiagramme erstellen konnten. Nach Angaben des Schulbuches wurden diese Klimadiagramme dann auf eine selbst gezeichnete Weltkarte (Plakat) geklebt und es wurden damit verschiedene Untersuchungen durchgeführt (vgl. ebd.: 6 f.).

Diesen Zugang bzw. eine solche Klimadatentabelle für einen derartigen Arbeitsunterricht findet man heute in keinem der Schulbücher wieder. Lehrkräfte müssten sich eine solche aus dem Internet eigenständig zusammenstellen, etwa aus den Webseiten:

- www.klimadiagramme.de (letzter Aufruf am 25.06.2022).
- <https://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell> (letzter Aufruf am 25.06.2022).
- https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatenwelt/klimadatenwelt_node.html (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Einen weiteren Kritikpunkt stellt die veränderte Darstellung in den Atlanten dar. In keinem Atlas heute mehr vorhanden ist eine Umsetzung der Klimakarte „Jahreszeitenklimate“ wie im alten Hölzel Oberstufenatlas aus dem Jahr 1981 (vgl. ED. HÖLZEL 1981). In diesem wurden bei den Klimadiagrammen nicht nur die mittlere Monatstemperatur angeführt, sondern auch absolutes Maximum/Minimum eingezeichnet, wodurch ein lebensweltlicher Zugang grundsätzlich gegeben war. Als Lehrkraft kann man das unter Umständen im Sinne einer didaktischen Alternative kompensieren, indem man für bestimmte Stationen/Orte die Klimadarstellung in Wikipedia heranzieht, wo eben auch Minimal- und Maximalwerte für die Monate in den Tabellendarstellungen angeführt sind (vgl. GIEFING 2018: 99). Dies wird im Kapitel 7.4.4 nochmals erläutert.

7.3 Exemplarische Herangehensweise eines handlungsorientierten Zugangs „Klima-Klimagliederung“

Wie so ein handlungsorientierter und auch kompetenzorientierter Weg konkret gegangen werden kann, wird nun mithilfe des 5. Klasse AHS-Schulbuches „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ (1985) sowie SITTE CH. und KOLLER (SITTE CH. & KOLLER o. J.) verdeutlicht. Dieser Vorschlag ist weiters inspiriert von Hinweisen im Proseminar von Univ. Lektor Christian SITTE bzw. anskizziert im GW-UNTERRICHT-Artikel von SITTE CH. (vgl. SITTE CH. 2015: 35). Hierbei kann das Schulbuch zur Nachbereitung der Inhalte herangezogen werden. Dieser handlungsorientierte Weg ermöglicht je nach Bedarf auch eine Differenzierung jeder einzelnen Schülerin und jedes einzelnen Schülers und kann je nach Situation intensiver behandelt bzw. im Unterrichtsgeschehen verkürzt, ausgedehnt oder abgewandelt werden. Die im Folgenden ausgearbeiteten fünf Schritte zeigen diese exemplarische Herangehensweise.

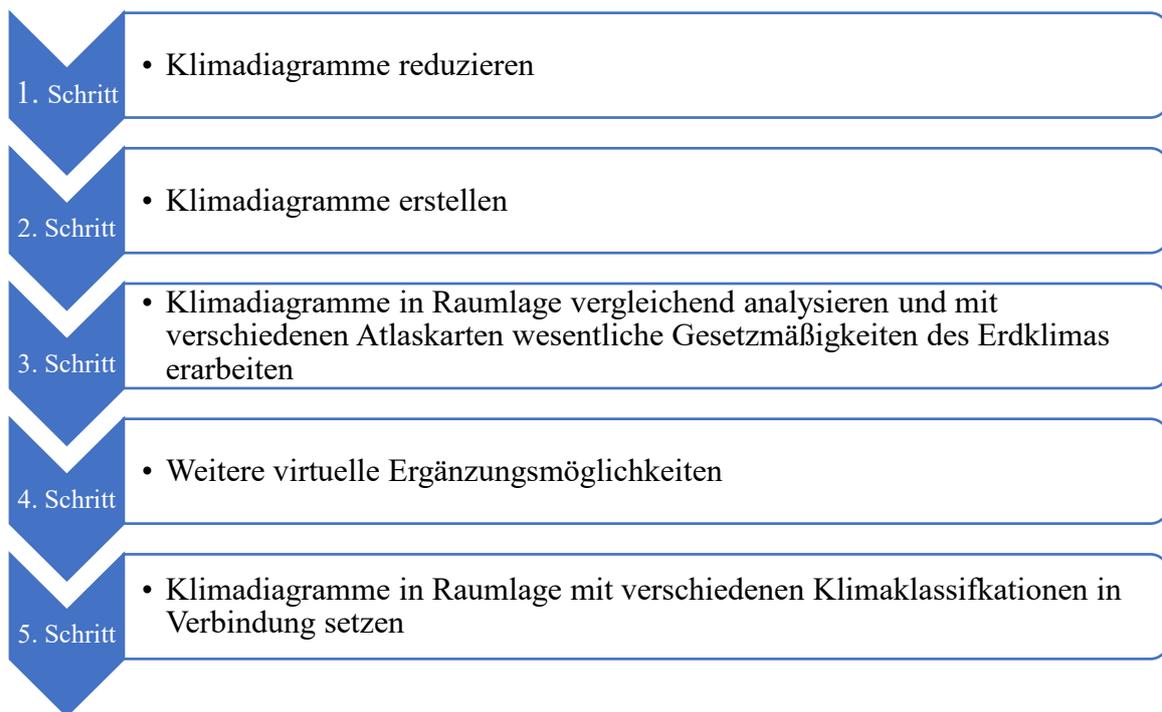


Abbildung 33: Exemplarische Herangehensweise – fünf Schritte (eigene Darstellung)

Erster Schritt: Klimadaten reduzieren

Die zur Verfügung gestellten Klimadaten, beispielsweise jene für Österreich (insbesondere jene Klimadaten für die eigene Heimatstadt bzw. Heimatregion), von der Webseite der Zentralanstalt für Meteorologie und Klimadynamik (vgl. ZAMG o. J.) bzw. die weltweiten

Klimadaten von der Webseite des Deutschen Wetterdienstes (vgl. DEUTSCHER WETTERDIENST o. J.) werden als Datenbasis herangezogen. Die Recherche im Internet gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern bzw. nur durch die Lernenden selbst ermöglicht bereits einen Einblick in die Datenvielfalt und zeigt das Tätigkeitsfeld von Geographinnen und Geographen. Die Daten, die für die weitere Bearbeitung benötigt werden, werden hier erschlossen bzw. müssen je nach Bedarf auf die langjährigen Monatsmittel von Niederschlag und Temperatur reduziert werden. Es empfiehlt sich, die Daten für die eigene Heimatstadt bzw. Heimatregion heranzuziehen. Zur Wiederholung grundlegender Inhalte, wie beispielsweise der Berechnung und Aussagekraft von Mittelwerten, können die Daten ebenfalls genutzt werden. Je nach Bedarf kann die Lehrperson die Klimadaten in ausgedruckter Form zur Verfügung stellen. Im Schulbuch der 5. Klasse AHS „Gesellschaft in Raum und Wirtschaft“ (1985) waren noch Klimatabellen mehrerer Stationen im Anhang vorhanden, leider sind solche Tabellen in diesem Ausmaß heute in keinem Schulbuch mehr zu finden.

Zweiter Schritt: Klimadiagramme erstellen

Die Klimadiagramme werden in weiterer Folge auf kariertes Papier gezeichnet, wobei das Verhältnis zwischen Temperatur und Niederschlag 1:2 eingehalten werden muss. 1 Karo, also 5 mm, für 1 Monat, 1 Karo entspricht dabei 5 ° Celsius bzw. 10 mm Niederschlag. Ab 100 mm erfolgt eine Verkürzung. Weiters wird die Fläche zwischen den Feldern farblich gekennzeichnet: für die feuchten/humiden Monate (Eselsbrücke: Hier steht das Wasser.) blau und die trockenen/ariden Monate (Eselsbrücke: Hier staubt es.) gelb (vgl. Breitfuss-Horner et al. o. J.). Bei Bedarf können die Klimadiagramme auch etwas kleiner gezeichnet werden, d. h., 1 Karo entspricht 10 ° Celsius bzw. 20 mm Niederschlag. Jedes einzelne Klassenmitglied könnte hier eine andere Klimastation übernehmen, wodurch schlussendlich ein Fundus an verschiedenen Klimadiagrammen aus der ganzen Welt für das weitere Vorgehen zur Verfügung steht. Dieser Schritt bietet zudem ein hohes Differenzierungspotenzial, denn besonders ambitionierte Schülerinnen und Schüler können weitere Klimadaten in Klimadiagramme umsetzen.

Je nach verwendetem Datenmaterial kann bei diesem Schritt auch auf die verschiedenen Klimadiagrammtypen eingegangen werden, wodurch bereits eine relevante Herangehensweise zu den verschiedenen Klimaklassifikationen und deren dahinterliegender Fragestellungen gelegt wird. Mit den Schülerinnen und Schülern kann hier nochmals die Aussagekraft bzw. können jene Inhalte, die ein Klimadiagramm beispielsweise nicht aussagt, besprochen

werden. Also etwa, dass Temperaturen Kontinua und Niederschlagswerte Monatssummen sind, und zweitens optimalerweise als Säulen dargestellt werden sollten.

Hintergrunderkenntnis: Daten in Diagramme umzusetzen erhöht die Lesbarkeit im Vergleich zu Tabellen, wie bereits im zweiten Kapitel erwähnt und nachzulesen. Diese Methode, Daten zu visualisieren, findet man in verschiedenen Wissenschaftsbereichen. Was aber Geographen interessiert, ist das „WO ist WIEVIEL“ bzw. schließlich die Möglichkeit des Vergleichens (im GW-Unterricht entspricht dies dem Kompetenzniveau II) sowohl der Diagramme untereinander als auch zur Analyse/Begründung (im GW-Unterricht entspricht dies dem Kompetenzniveau III) mit Atlaskarten (etwa Meeresströmungen, Orographie, Vegetation, ...) und unter Umständen mit dem Internet. Dies könnte man etwa über Google Earth-Ausschnitte und deren dort auffindbarer Vegetations- und Landschaftsbilder umsetzen.

Dritter Schritt: Klimadiagramme in Raumlage vergleichend analysieren und mit verschiedenen Atlaskarten wesentliche Gesetzmäßigkeiten des Erdklimas erarbeiten

Mithilfe eines Beamers wird eine Weltkarte auf eine Wand projiziert. Diese Weltkarte kann schließlich auf ein weißes Plakatpapier abgezeichnet werden. 2 – 3 schnelle Schülerinnen bzw. Schüler können diesen Arbeitsschritt übernehmen. Je nach Klassengröße können auch zwei oder mehrere Plakate bzw. in weiterer Folge Kartenausschnitte (z. B. Afrika, Europa, Österreich) erstellt werden. Jede Schülerin und jeder Schüler hat dazu die Aufgabe, ihre bzw. seine Station mithilfe des Atlas zu verorten.

Die erstellten Klimadiagramme werden dann auf das Plakat geklebt (= Klimadiagramme in Raumlage) im Sinne einer räumlichen Orientierung und im Gegensatz zur Klimakarte im Schulbuch bzw. in den Schulatlant. Die Klimadiagramme stehen in diesem Schritt also nicht mehr nur für sich, so wie in den analysierten Schulbüchern, sondern werden auf einer Karte übersichtlich verortet und bekommen somit eine ganz neue Bedeutung.

Das Eintauchen in eine Arbeitsweise, wie es beispielsweise im Klimadiagramm-Weltatlas von Heinrich WALTER und Helmut LIETH (vgl. WALTER & LIETH 1967) vorzufinden ist, kann in diesem Kontext erwähnt werden. Zudem können durch diese Visualisierung bereits einige Auffälligkeiten und Unterschiede erarbeitet werden. Aussagen über Aridität, Kontinentalität und Höhenklimate ergeben sich weiters im Zuge der Erarbeitung. Die im UTB-Taschenbuch abgebildete Afrika-Karte (vgl. WALTER 1977: 43) ist hinsichtlich der Anzahl der Klimadiagramme natürlich dichter als die in der Klasse selbst produzierte. Je nach

Thematisierungsgrad kann diese dichtere Darstellungsart auch für den Unterricht hilfreich sein. Wobei man hier für besonders ambitionierte Schülerinnen und Schüler im Zuge von Zusatzaufgaben oder auch aus anderen Gründen, die Anzahl der Klimadiagramme, die für den Unterricht erstellt werden sollen, steuern kann.

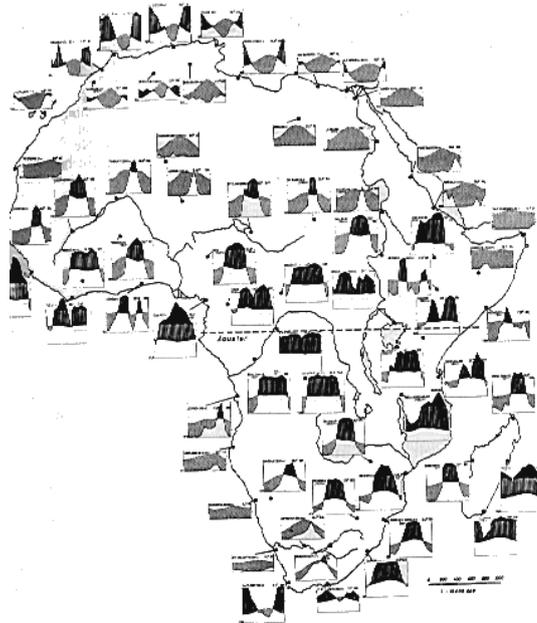


Abbildung 34: Klimadiagrammkarte (Quelle: WALTER 1977: 43)

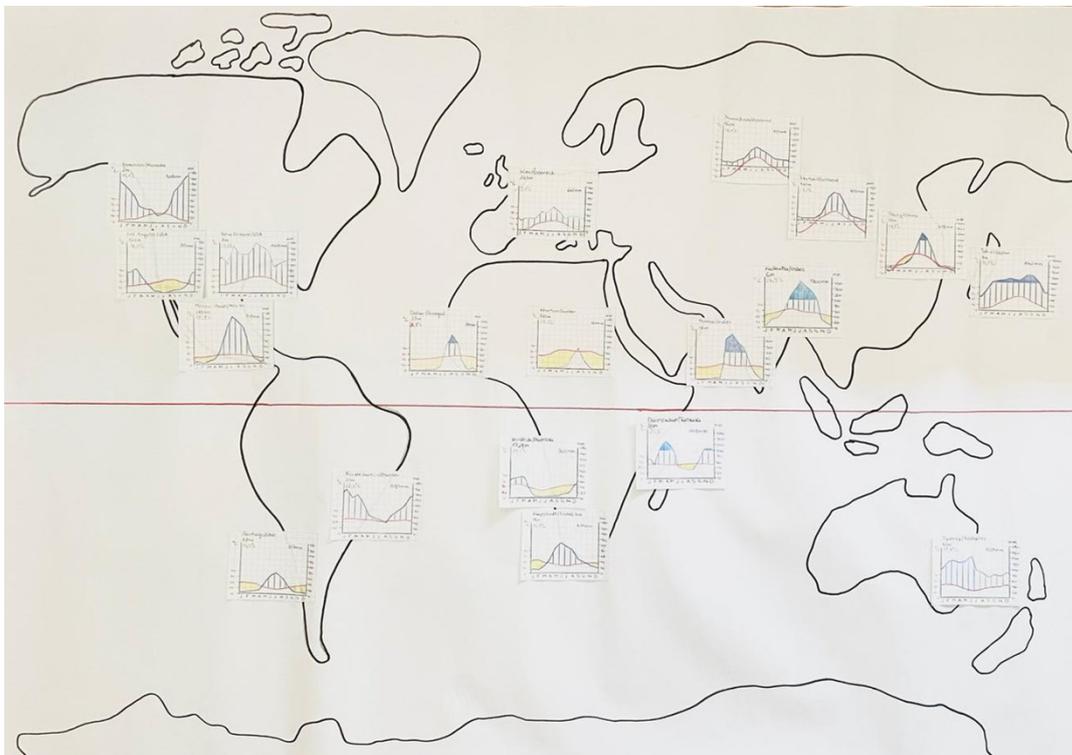


Abbildung 35: Klimadiagramme in Raumlage – Unterrichtsbeispiel (eigene Darstellung)

Im Schulbuch der 5. Klasse AHS „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ aus dem Jahr 1985 ist nachstehende Aufgabe zu finden, wo im Klassenverband mit Klimadiagrammen in Raumlage gearbeitet wird.

Tabelle 12: Klimaprofile (Quelle: RIESS et al. 1985: 7)

Vergleichen Sie folgenden Reihen:	Beachten Sie dabei besonders:
Wien – Neapel – Algier – Niamey – Lambarene	Temperatur, Summe und Verlauf der Niederschläge
Daressalam – Nairobi	Geographische Breite und absolute Höhe der Station
Algier – Kapstadt	Jahreszeiten
Kalkutta – Darjeeling	Stauregen (Monsun)
Dakar – Niamey – El Obeid	Abnahme der Niederschläge ins Landesinnere
Walfischbay – Windhuk	Küstenwüste durch kalte Meeresströmung
Tokio – Sapporo	Geographische Breite, Amplituden
Bombay – Kalkutta – Darjeeling – Hanoi – Shanghai – Djakarta	Wirkung der jahreszeitlichen Verteilung des Monsuns
Tokio – Peking – Moskau	Westseitenklima
Cork – Paris – Wien – Moskau – Jakutsk	Kontinentalität (kontinentales, im Unterschied von ozeanischem Klimatyp)

Die verschiedenen Klimaprofile (die Klimadiagramme wurden im Vorfeld mithilfe der bereitgestellten Klimatabellen im Schulbuch erstellt) sollen hinsichtlich ihrer Untersuchungspunkte betrachtet werden. (vgl. RIESS et al. 1985: 7) Die Stationen, die miteinander verglichen werden, zeigen bereits eine mögliche Vorgehensweise bei einer Klimaklassifikation und lassen wesentliche Erkenntnisse zueinander deutlich werden.

Die in den Schulatlantentabellen bereitgestellten Karten zu Meeresströmungen (sowie die im 4. Schritt vorgestellten Visualisierungen im Internet) bieten sich ebenfalls an, um hier eine vergleichende Analyse von Abfolgen in Form eines Arbeitsunterrichts zu geben und somit die unterschiedlichen Fragestellungen von Geographinnen und Geographen zu verdeutlichen. Diese Möglichkeit liefert, neben der in den Schulbüchern großteils beschreibenden Vorgehensweise, einen kompetenzorientierten Arbeitsunterricht. Die in allen Schulbuchkapiteln überall angeführten Elemente, also die Durchschnittsmenge, können in dieser Form kompetenzorientiert bearbeitet werden.

Vierter Schritt: Weitere virtuelle Ergänzungsmöglichkeiten

Neben den Atlaskarten gibt es noch zahlreiche virtuelle Möglichkeiten, die nun vorgestellt werden.

Auf der Webseite SATGEO findet man bereits solche Klimadiagramme, die nach bestimmten Untersuchungspunkten nebeneinandergestellt sind und verglichen werden können. Je nach Zeitbedarf können diese Klimadiagramme sowie weitere Applikationen der SATGEO Webseite herangezogen werden:

- **Klimadiagramme:** http://satgeo.zum.de/satgeo/beispiele/interpretation/kli_pro.htm (letzter Aufruf am 25.06.2022)
- **Satellitengeographie im GW-Unterricht:** <http://satgeo.zum.de/satgeo/methoden/anwendungen/s106.htm> (letzter Aufruf am 25.06.2022).
- **Veränderung der Vegetation am Beispiel Tropen:** http://satgeo.zum.de/satgeo/beispiele/Karten/afrika_s.htm (letzter Aufruf am 25.06.2022).
- **Klimaelemente:** <http://satgeo.zum.de/satgeo/beispiele/interpretation/klibild8.htm> (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Eine Internetapplikation, die die statischen Atlaskarten dynamisiert darstellt, ist diese Welt-darstellung der Temperaturabfolgen über das Jahr von der Webseite WeatherSTEM: <https://learn.weatherstem.com/modules/learn/lessons/94/08.html> (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Mit diesem weiteren animierten Kartenset kann man den Schülerinnen und Schülern sehr schön verdeutlichen, warum etwa ein klassisches tropisch immerfeuchtes Klimadiagramm mit zwei fast parallelen Linien (Temperatur/Niederschlag) zwar etwa in Manaus/LA oder Singapur/Asien vorkommt, aber wegen der fehlenden Überlappung in Afrika fast immer ein Zacken mit einer Trockenperiode in den Diagrammen ist: https://web.archive.org/web/20130117024443/http://geography.uoregon.edu/envchange/clim_animations/gifs/four_moist_web.gif (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Ergänzungen dazu können etwa mit folgendem animierten Afrika-Ausschnitt der SATGEO Webseite gegeben werden: <http://satgeo.zum.de/satgeo/beispiele/interpretation/klibild11.htm> (letzter Aufruf am 25.06.2022). Gezeigt wird eine NDVI-Karte, die die Intensität des pflanzlichen Wachstums in Form einer animierten Bildfolge einer bestimmten Zeitspanne abbildet. Anhand dieser

Animation kann etwa verdeutlicht werden, dass die klimatischen Verhältnisse eines Gebietes von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein können und somit auch Grund für manche Naturkatastrophen darstellen. Eine statische Atlaskarte, kann im Vergleich dazu, solche Abfolgen nicht verdeutlichen.

Optimalerweise montiert man solche Internetanwendungen auf Arbeitsblättern mit dem kostenlosen QR-Code-Generator (<https://www.qrcode-generator.de/>), um diese Internetlinks ganz einfach auch mit dem Tablet der Schule oder dem Handy abrufen zu können.

Zur Vertiefung etwa im WPF Geographie und Wirtschaftskunde oder auch als Grundlage für VWAs kann dann unter Umständen mit den Hintergrundinformationen der Webseite WEBGEO der Uni Freiburg weitergearbeitet werden: <http://www.webgeo.de/klimatologie/> (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Wird dieser nachhaltige Grundstein im Sinne einer Klimadiagrammkarte in Raumlage in der 9. Schulstufe gegeben, so kann auf diese grundlegenden Einsichten in der 6. und 7. Klasse zurückgegriffen und somit auf größere Maßstabsebenen angewendet werden (vgl. SITTE CH. 2015: 35 f.). Es empfiehlt sich, die Klimadiagramme in Raumlage in allen Schulstufen durchzuführen. In der 5. und 9. Schulstufe auf einer Welt-, in der 7. Schulstufe auf einer Österreich- und in der 8. Schulstufe auf einer Europakarte (vgl. BREITFUSS-HORNER et al. o. J.).

Fünfter Schritt (optional): Klimadiagramme in Raumlage mit verschiedenen Klimaklassifikationen in Verbindung setzen

Eine Klimagliederung nach kalt, gemäßigt, warm und heiß, quergelagert darüber die Trockengebiete, ist grundsätzlich trivial. Es gibt aber nicht nur eine Klimaklassifikation, sondern mehrere unterschiedliche. Wie auch in den bereits untersuchten Schulbüchern und Atlanten ist eine unterschiedliche Kombination hinsichtlich der gewählten Klimaklassifikationen vorzufinden. In diesem hier exemplarisch skizzierten GW-Unterricht wird nun versucht, eine Spezifizierung der Klimagliederungen herzustellen, gemäß dem Lehrplanziel „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“ (BMBWF 2016: 64). SITTE W. (2001a) führt hier diesbezüglich an, dass „Schüler anschließend noch verschiedene Klimaklassifikationen vergleichen und hinsichtlich ihrer Erstellungsmethode untersuchen. Dies böte eine gute Gelegenheit, das Wissen über die geophysikalischen Grundbedingungen des klimatischen Geschehens zu erweitern und zu vertiefen“ (ebd.: 309 f.). Grundsätzlich wird es von

der jeweiligen Fragestellung abhängen, ob man eine effektive oder genetische Klimateilung wählt. D. h., je nachdem, welche Klimagliederung gewählt wird, hängt auch die dahinterliegende Fragestellung ab. Zuerst soll aber eine Beschreibung und Erklärung dieser erfolgen (vgl. HOFFMANN 2001: 62). Die dahinterliegende Fragestellung bzw. eine konkrete Beschreibung und Erklärung wurde in der Schulbuchanalyse zuvor nicht festgestellt.

Möchte man zum Beispiel auf die Klimaklassifikation nach NEEF im Unterricht konkreter eingehen, so bietet sich also nachstehende Aufgaben- und Problemstellung an:

- Begründe für ausgewählte Stationen die klimatischen Verhältnisse. Verwende dazu die Karten „Niederschläge im Juli“, „Niederschläge im Januar“, „Luftdruck und Winde im Januar“ und „Luftdruck und Winde im Juli“ aus deinem Atlas. Stelle einen Bezug zur Klimaklassifikation nach NEEF her und lokalisier die Stationen auf der Klimakarte.

Betreffend die konkretere Arbeit mit der Klimaklassifikation nach NEEF bietet die Webseite KLIMA-DER-ERDE verschiedenste Unterrichtsmaterialien an (Informationen, Arbeitsblätter), beginnend mit der atmosphärischen Zirkulation, Passatzirkulation usw.: <http://www.klima-der-erde.de/klimadiagramm.html> (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Möchte man sich auf die Klimaklassifikation nach KÖPPEN/GEIGER oder SIEGMUND/FRANKENBERG beziehen, so könnte die Aufgabenstellung wie folgt lauten:

- Lokalisier die gezeichneten Klimadiagramme auf der Klimakarte nach KÖPPEN/GEIGER mithilfe der genauen Angaben in der Atlaslegende. Notier den Klimaschlüssel der Stationen.

Die vorhandenen Klimaklassifikationen sind grundsätzlich von Menschenhand geschaffen. Diese Klassifikationen folgen bekannten, subjektiv ausgewählten Kriterien und werden mehr oder weniger strikt bzw. mit mehr oder weniger Interpretationsspielraum verwendet. KOLLER empfiehlt deshalb für den Unterricht eine induktive Vorgehensweise, d. h. aus einem Einzelphänomen heraus eine Klassifizierung abzuleiten: zuallererst die Fallbeispiele zu beschreiben und zu vergleichen und erst im Anschluss zu einer Klimaklassifikation überzuleiten. Sie ergeben so eine Synthese verschiedenster Faktoren (vgl. KOLLER o. J.). KOLLER nennt weitere Differenzierungen der Klimaklassifikationen die beispielsweise mithilfe der Klimadiagramme auf dem zuvor erstellten Plakat „Klimadiagramme in Raumlage“ in Bezug

gesetzt werden könnten. Weiters können diese Differenzierungen auch bei der Untersuchung der verschiedenen Klimaklassifikationen als Ankerpunkt dienen:

- **Verhältnis von Temperatur und Niederschlag/Wärme und Feuchtigkeit:** Sind aride bzw. humide Monate vorhanden? Weitere Differenzierung nach Anzahl der Monate in arid – semiarid – semihumid – humid.
- **Verlauf des Niederschlags:** Wie hoch ist die Spannweite zwischen dem Niederschlagsminimum und dem Niederschlagsmaximum? Existieren ein oder zwei Niederschlagsmaxima?
- **Verlauf der Temperatur:** Wie verläuft die Temperaturkurve? Wo und wie sind die Werte der Minimaltemperatur?
- **Höhenklimate:** In welcher Höhenlage befindet sich der Ort?
In höheren Lagen reduziert sich der Luftdruck und es kommt somit zu einer Reduktion der Lufttemperatur. Folglich kommt es zu einer kürzeren Vegetationszeit, die Dauer der Schneedecke verlängert sich, Frostgefahr.
- **Lage von bzw. zu Gebirgen:** Wie wirken sich Luv- und Lee-Effekte aus? Ist ein Vordringen von Kaltluft aus Regionen in Polnähe hin zum Äquator ersichtlich?
- **Abstand vom Meer zum Land (Maritimität – Kontinentalität):** Wie ist der Temperaturgang im Winter, wie im Sommer? Hat dies Auswirkungen auf den Niederschlag?
- **Lage zu Meeresströmungen:** Sind Unterschiede zwischen der Ostseite und der Westseite eines Kontinents oder einer Insel ersichtlich?
- **Klimadaten:** Aus welcher Zeitperiode stammen die verwendeten Klimadaten?
Durch diesen Vergleich lassen sich Erkenntnisse des Klimawandels ableiten.
- **Aktuelle Ereignisse:** Wie lassen sich aktuelle Extremereignisse oder variable Witterungserscheinungen mit den Klimaklassifikationen in Bezug setzen?
(vgl. KOLLER o. J.)

Es bietet sich an, jeweils zu zweit zu arbeiten, indem eine Lernende bzw. ein Lernender für den Atlaspart zuständig ist und eine Lernende bzw. ein Lernender die Fragestellungen bzw. den Vergleich mit den Klimadiagrammen übernimmt. Anschließend wird darüber diskutiert. Besonders interessant erscheint in diesem Kontext, welche Klimaklassifikationen und wie diese in den Atlanten abgedruckt sind. Heute ist in keinem Atlas mehr eine für den Unterricht so ideale Darstellung, wie sie die vormalige Umsetzung der Klimakarte

„Jahreszeitenklimate“ im alten Hölzel Oberstufenatlas aus dem Jahr 1981 hatte, vorhanden: Auf Seite 121 wurden hier bei den Klimadiagrammen nicht nur die mittlere Monatstemperatur angeführt, sondern auch das absolute Maximum/Minimum eingezeichnet, wodurch ein „lebensweltlicher“ Zugang grundsätzlich gegeben war. Durch die ideale Seitenzusammenstellung in diesem Hölzel Oberstufenatlas aus dem Jahr 1981 (vgl. ED. HÖLZEL 1981) konnten weitere lebensweltliche Fragen wie beispielsweise: Wie muss das Kühlerwasser im Winter eingestellt werden? Bekommen wir im Juni Hitzeferien?, thematisiert werden. Dies ist heute nur mehr durch virtuelle, digitale Ergänzungen möglich (vgl. SITTE CH. 2004b). Als erweitertes Diskussionspotenzial könnte dies im Unterricht dennoch besprochen werden.

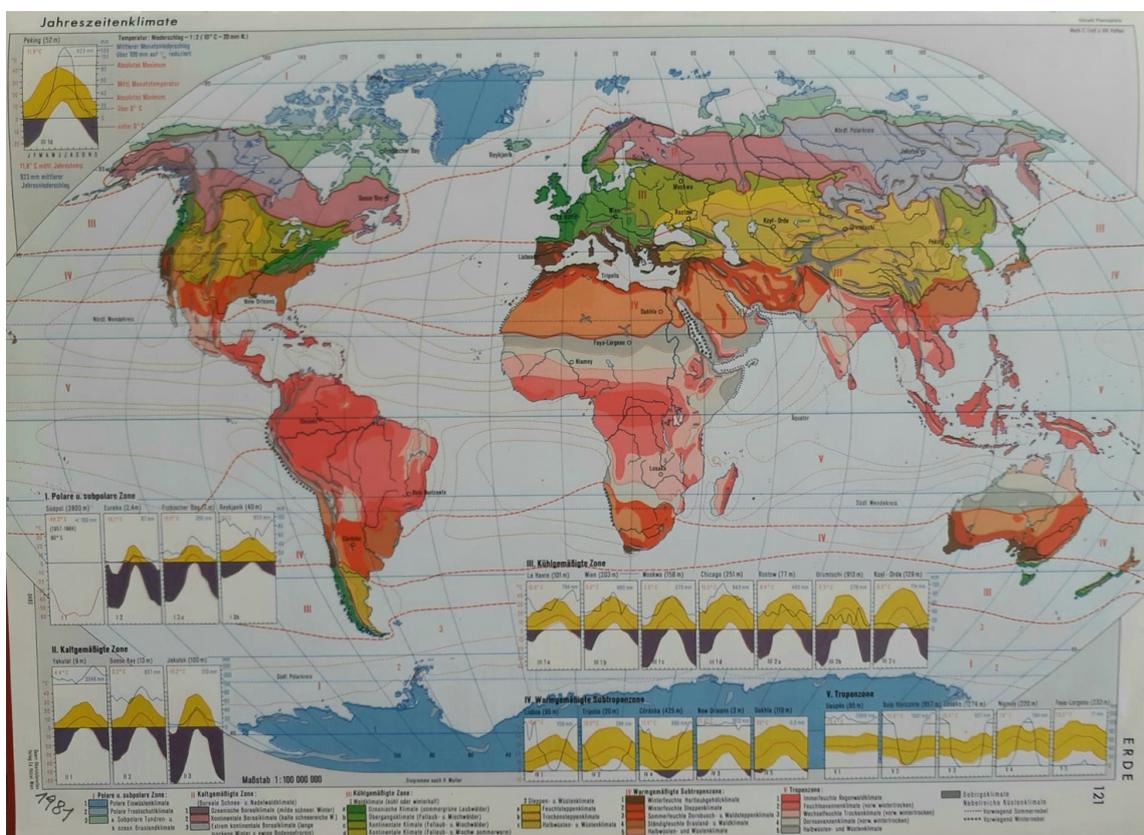


Abbildung 36: Jahreszeitenklimate (Quelle: ED. HÖLZEL 1981: 121)

7.3.1 Differenzierungsmöglichkeit

Eine weitere Differenzierungsmöglichkeit bietet sich an, indem mehrere Klimadiagramme (ohne Angabe des Ortes) auf einem Arbeitsblatt zusammengestellt werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Klimadiagramme nach den bekannten Interpretationsschritten analysieren (vgl. SITTE CH. 2001b: 256 f.).

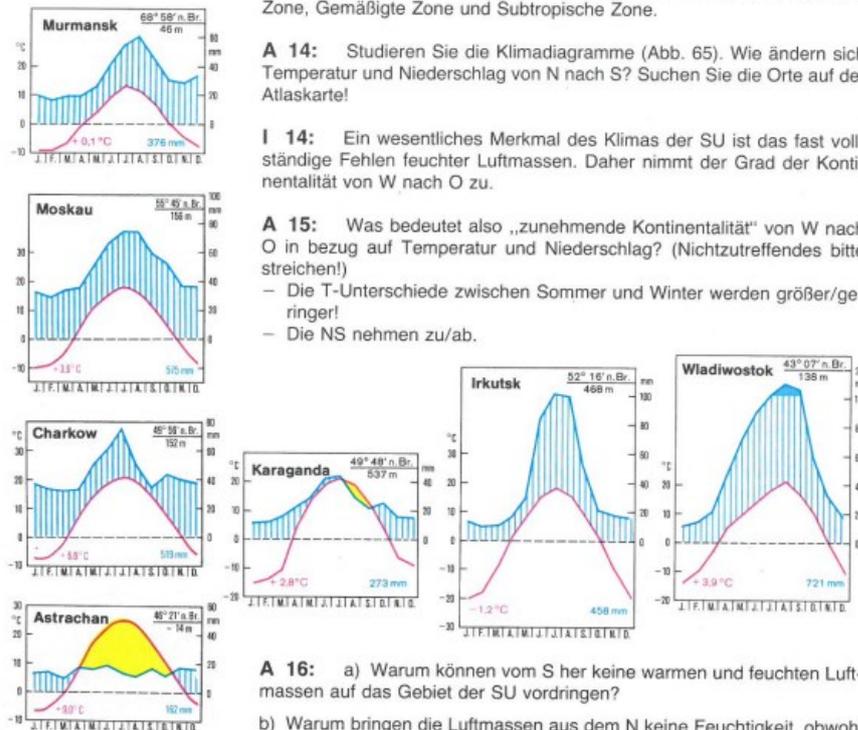
- **Temperatur:** Maximum (Höhe, Monat), Minimum (Höhe, Monat), Nordhalbkugel oder Südhalbkugel, Stationslage nahe dem Äquator oder weiter entfernt
- **Niederschlag:** Maximum (Monat), Minimum (Monat), Summe des Jahresniederschlags, Amplitude, Trockengebiet
- **Aride und humide Monate**
- **Dauer der Vegetationszeit**

Die Schülerinnen und Schüler sollen dann die Station grob lokalisieren und anschließend in eine gängige Klimaklassifikation einordnen. In weiterer Folge kann man hier noch einen Bezug zur natürlichen Vegetation (Ökozonen) herstellen, denn viele Bilder/Fotos lassen sich eindeutig einer Vegetation zuordnen (vgl. KOLLER o. J.).

Eine ähnliche Herangehensweise konnte im vormaligen Schulbuch „RGW 6“ aus dem Jahr 1983 entnommen werden. Auch sie soll als ein verlorengegangener Ansatz dokumentiert werden. Verschiedene Klimadiagramme eines Kontinents bzw. eines Gebietes wurden in dieser „RGW 6“ Ausgabe von N nach S bzw. W nach O auf der Schulbuchseite montiert abgebildet. Die Schülerinnen und Schüler sollten hier mithilfe der Niederschlagskarte im Atlas die Niederschlagsverhältnisse und die Niederschlagswerte der Klimadiagramme begründen und Regelmäßigkeiten herstellen (vgl. HITZ & KRAMER 1983: 9 und 50). Auch die Eleganz dieser Darstellung findet man heute so nicht mehr (siehe dazu Abbildung 37: Klima und Vegetation (Quelle: HITZ & KRAMER 1983: 50)).

Weiters skizziert SITTE CH. (SITTE CH. 2015) eine kompetenzorientierte Herangehensweise und nimmt Bezug zu potenziellen Maturafragen, wodurch die Aussagekraft von Klimadiagrammen verstärkt wird: „Einfacher, aber ebenfalls kompetenzorientiert wäre nach dem oben angeführten Beispiel, dem Prüfling etwa 12 – 14 namentlich nicht bezeichnete Klimadiagramme [sic!] vorzulegen, diese von N nach S bzw. W nach O lagerichtig legen, dazu eine Anzahl von Vegetationsbildern zuordnen, diese Zuordnung erklären und Gesetzmäßigkeiten bzw. Zusammenhänge ableiten (oder Vermutungen/Hypothesen prüfen) zu lassen. Dazu drei Textausschnitte anfügen, die – ebenfalls ohne Nennung topographischer Namen – drei ökologisch vulnerable Situationen beschreiben. Ihre Zuordnung soll dann mit aus den Texten herausgelesenen Stellen argumentativ erörtert bzw. begründet werden“ (ebd.: 35).

Abb. 65: Klimadiagramme von Stationen in der SU, von Norden nach Süden und von Westen nach Osten



Klima und Vegetation

I 13: Das Gebiet der SU läßt sich entsprechend der planetarischen Klimazonen von N nach S gliedern in: Polare Zone, Kalte (oder Subpolare) Zone, Gemäßigte Zone und Subtropische Zone.

A 14: Studieren Sie die Klimadiagramme (Abb. 65). Wie ändern sich Temperatur und Niederschlag von N nach S? Suchen Sie die Orte auf der Atlaskarte!

I 14: Ein wesentliches Merkmal des Klimas der SU ist das fast vollständige Fehlen feuchter Luftmassen. Daher nimmt der Grad der Kontinentalität von W nach O zu.

A 15: Was bedeutet also „zunehmende Kontinentalität“ von W nach O in bezug auf Temperatur und Niederschlag? (Nichtzutreffendes bitte streichen!)

- Die T-Unterschiede zwischen Sommer und Winter werden größer/geringer!
- Die NS nehmen zu/ab.

A 16: a) Warum können vom S her keine warmen und feuchten Luftmassen auf das Gebiet der SU vordringen?

b) Warum bringen die Luftmassen aus dem N keine Feuchtigkeit, obwohl sie vom Meer kommen?

I 15: Das Klima und die damit eng zusammenhängenden Vegetations- und Bodenverhältnisse sind entscheidend für die Landnutzung, die Erschließung und die Besiedlung.

50

Abbildung 37: Klima und Vegetation (Quelle: HITZ & KRAMER 1983: 50)

7.4 Möglichkeiten der Einbindung anderer Medien

Neben den zur Verfügung gestellten Medien in den analysierten Schulbüchern gibt es darüber hinaus noch weitere interessante Medien, die für einen kompetenzorientierten Unterricht in Frage kommen. „Die Materialien und Medien, die im Unterricht eingesetzt werden, haben möglichst aktuell und anschaulich zu sein, um die Schülerinnen und Schüler zu aktiver Mitarbeit anzuregen. [...] Den neuen Technologien kommt verstärkt Bedeutung zu“ (BMBWF 2016: 9).

Der Einsatz von digitalen Medien mithilfe von Computern und/oder Tablets ermöglicht auch in Bezug auf klimarelevante Themen spannende und innovative Zugänge. Möchte man beispielsweise im Unterricht auf Internetwebseiten verweisen, so bietet es sich an, diese mittels eines kostenlosen QR-Code-Generators (<https://login.qr-code-generator.com/>) zu erstellen und auf einem Arbeitsblatt einzubinden. Die Schülerinnen und Schüler können den QR-

Code durch das Kameratool eines Tablets/ (ev. der Schule) usw. scannen und auf den Internetlink zugreifen. Kurzvideos können beispielsweise auch in Form eines Stationenbetriebs oder Lernzirkels in den Unterricht integriert werden. Eine weitere einfache Möglichkeit wäre die zur Verfügung stehenden Links mithilfe eines kostenlosen Linkkürzers (<https://short1.link/de/>) zu kürzen.

7.4.1 Aktuelle Massenmedien

Es bietet sich an, passende Zeitungsartikel als Grundlage für den Unterricht zu verwenden. In der Tageszeitung ‚Kurier‘ ist beispielsweise täglich eine aktuelle Wetterkarte von Europa abgebildet. Sammelt man etwa mehrere dieser Wetterkarten über einen längeren Zeitraum hinweg, so kann man bei genauerer Behandlung der verschiedenen Wetterkarten im Unterricht auf eine typische Wetterlage Europas schließen. Solche Wetterkarten eignen sich auch zum generellen Vergleich mit passenden Zeitungsberichten über das Wetter und Klima sowie anderen Abbildungen zum Klimathema.

7.4.2 Videos, animierte Karten und typische Landschaftsbilder

Durch die coronabedingte Phase des Distance Learnings haben sich vielfältige Settings für den Unterricht ergeben. Neben einer großen Anzahl an frei zugänglichen Animationen in Form von Kurzvideos oder Karten gibt es auch kommerzielle Möglichkeiten, wie beispielsweise jene von Mozaik education: <https://www.mozaweb.com/de/> (letzter Aufruf am 25.06.2022).

Für die Einzelarbeit, Gruppenarbeit, den Stationenbetrieb, Lernzirkel usw. sind Kopfhörer für das Abspielen der Videos erforderlich.

Frei zugängliche Videos sowie Animationen bieten folgende Webseiten:

- **Planet Schule:** <https://www.planet-schule.de/> (letzter Aufruf am 25.06.2022)
- **Klimedia (Universität Bern):** https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Atmosph%C3%A4rische_Zirkulation:_Unterrichtsmaterialien (letzter Aufruf am 25.06.2022)
- **FIS (Universität Bonn):** <https://www.fis.uni-bonn.de/unterrichtsmaterial/atmosph%C3%A4rische-zirkulation> (letzter Aufruf am 25.06.2022)

- **Lehrer Online:** https://www.lehrer-online.de/suche/?tx_losearch_search%5bquery%5d=globale-windsysteme (letzter Aufruf am 25.06.2022)
- **Youtube:** <https://www.youtube.com/watch?v=IcvsTKTXHDc>, https://www.youtube.com/watch?v=H9rN2AP7_ys (letzter Aufruf am 25.06.2022)
- **Wikipedia (Open-Source):** https://de.wikipedia.org/wiki/Planetarische_Zirkulation#/media/Datei:Earth_Global_Circulation_-_de.svg (letzter Aufruf am 25.06.2022)

Für einen kompetenzorientierten Arbeitsunterricht können als zusätzlicher Umsetzungspunkt typische Landschaftsbilder aus Google Earth herangezogen werden. In Google Earth suchen Schülerinnen und Schüler einen typischen Vegetationsausschnitt, beschreiben diesen und setzen diesen mit einer Klimakarte in Verbindung, indem sie alle notwendigen Komponenten analysieren.

7.4.3 Interaktive Klimadiagramme

- **Schweizer Weltatlas:**

Der Schweizer Weltatlas bietet ein kostenloses Tool an, wo Schülerinnen und Schüler eigene interaktive Klimadiagramme erstellen können. Dafür benötigen die Lernenden die Klimadaten des jeweiligen Ortes. Diese Daten werden dann selbstständig in die betreffenden Felder (Temperatur, Niederschlag) eingegeben. Das Klimadiagramm wird erstellt und übernimmt automatisch die Klassifikation nach Köppen. Vorkenntnisse betreffend die Auswertung von Klimadiagrammen und deren Aussagekraft sind allerdings erforderlich (vgl. SCHWEIZER WELTATLAS 2020).

- **Diercke Klimagraph:**

Der Diercke Klimagraph bietet ebenfalls ein kostenloses Tool an, ähnlich dem Schweizer Weltatlas. Hier können Klimadiagramme durch die Eingabe der erforderlichen Daten generiert werden. Im Vergleich zum Schweizer Weltatlas kann man die potenzielle Landschaftsverdunstung (falls in den im Vorfeld bereitgestellten Daten vorhanden) eingeben. (vgl. DIERCKE KLIMAGRAPH o. J.)

Wichtige Kompetenzen, wie das Zeichnen von Klimadiagrammen auf Papier oder die Bestimmung der Klimaklasse, entfallen bei diesen Onlinetools allerdings. Dennoch bietet die

interaktive Erstellung von Klimadiagrammen mit dem Schweizer Weltatlas und dem Diercke Klimagraphen eine Möglichkeit für den Unterricht, um zum Beispiel selbst gezeichnete Klimadiagramme mithilfe des interaktiven Tools zu vergleichen. In weiterer Folge können die erstellten Klimadiagramme auch ausgedruckt und auf das Plakat „Klimadiagramme in Raumlage“ geklebt werden.

- **ClimateCharts.net:**

Auf der Plattform ClimateCharts.net können flächendeckend für die Erde Walter-Lieth-Klimadiagramme erstellt werden. „Bisher verfügbare Tools zur Generierung von Klimadiagrammen bieten, statisch für ausgewählte Klimastationen, zumeist bereits vorprozessierte Klimadiagramme dem Nutzer an“ (RASCHKE & KARRASCH 2018: 802).

Alle zur Verfügung gestellten Daten von ClimateCharts.net sind als Zeitreihen unterschiedlicher Länge vorhandenen, wodurch Klimadiagramme für unterschiedliche Epochen erstellt werden können. Das heißt, dass die Schülerinnen und Schüler die gewünschten Zeitreihen selbstständig auswählen können. Ein Vergleich von verschiedenen Zeitreihen ein und derselben Station sind somit möglich, wodurch sich Schlüsse hinsichtlich des Klimawandels ziehen lassen können. Durch die konkrete Auswahl von Klimastationen werden diese auf der Webseite der Reihe nach abgebildet, wodurch ein Vergleich möglich ist. D. h., die angeklickten Klimadiagramme verschwinden nicht gleich wieder, sondern werden nebeneinander bzw. untereinander angezeigt. Allerdings ist eine räumliche Auswertung mithilfe dieser Daten auf dieser Onlineplattform nicht möglich. (vgl. RASCHKE & KARRASCH 2018: 802 f.) ClimateCharts.net bietet neben den Klimadiagrammen noch weitere Tools an, die sich in einer Oberstufe im GW-Unterricht gewinnbringend einsetzen lassen. So etwa können Boxplot-Diagramme zu den jeweiligen Stationen erstellt werden und ein fächerübergreifender Aspekt zum Mathematikunterricht kann hergestellt werden. „Neben der einfachen Klimadiagrammgenerierung lassen Funktionalitäten, wie die angebotenen Boxplots Aussagen zur Variabilität bzw. Streuung der in das Klimadiagramm einfließenden Daten zu. Das dafür notwendige Verständnis über die Datenaufzeichnung und deren mathematische Verarbeitung, ermöglicht es auch in älteren Jahrgangsstufen, dass [sic!] Klimadiagramm selbst zum Gegenstand der Unterrichtsarbeit werden zu lassen“ (ebd.). ClimateCharge.net ermöglicht auch den Export der erstellten Klimadiagramme, um diese für den weiteren Unterricht z. B. in Arbeitsblätter usw. zu integrieren (vgl. ebd.: 803).

7.4.4 Lebensweltlicher Zugang

Wie bereits festgestellt, findet man heute in keinem Atlas mehr Klimadiagramme wo neben der mittleren Monatstemperatur auch das absolute Maximum/Minimum eingezeichnet ist. So ein stärker lebensweltlich herausgearbeiteter Zugang war im Hölzel Oberstufenatlas aus dem Jahr 1981 auf Seite 121 im Zuge der Klimakarte „Jahreszeitenklimate“ noch vorhanden, etwa mit der Fragestellung: Auf welche Temperatur muss den Vater in Wien den Frostschutz des Kühlerwassers im Auto einstellen? Nichtsdestotrotz ist ein lebensweltlicher Zugang dennoch auch heute für jede Lehrkraft möglich, etwa mit dem Ansatz, wenn man beispielsweise als Tourist eine Reise in eine fremde Region antreten und sich über die mitzubringende Kleidung informieren möchte. Eine Fragestellung könnte hier sein: Brauche ich für meine Nilkreuzfahrt im Februar einen dicken Pullover? Hier helfen andere als die traditionell in den Schulbüchern angebotenen Medien weiter. Man könnte andenken, beispielsweise mittels QR-Codes, solche weiterführenden Onlinematerialien in den Schulbüchern zu ergänzen. So sind auf Webseiten von Reiseveranstaltern oftmals die Maximal- und Minimaltemperaturen (entweder in einer Klimatablelle oder in einem Diagramm) dargestellt. Oder in Wikipedia findet man bei Eingabe des jeweiligen Ortes oftmals eine sehr instruktive Klimatablelle mit Angabe der Maximal- und Minimaltemperaturen, d. h., durch diese Informationen könnte ein lebensweltlicher Zugang im GW-Unterricht ermöglicht werden und den Schülerinnen und Schülern ein gefühlter Temperaturunterschied nachhaltig erklärt werden. Wichtig in diesem Zusammenhang ist allerdings, dass immer ein Zusammenhang (Kompetenzbereich II: *vergleichen*) mit der Heimat (z.B. Wien, oder der schulnächsten Station über die Webseite der ZAMG (ZAMG o. J.) gegeben wird.

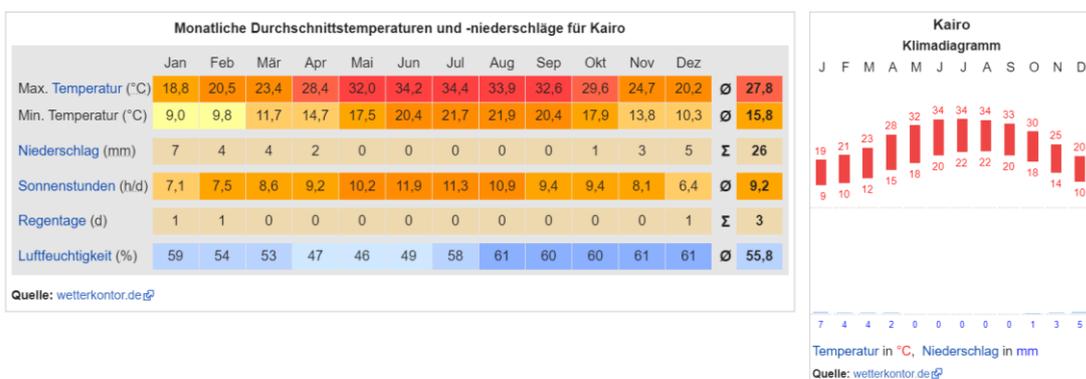


Abbildung 38: Klimatablelle Kairo (Quelle: WIKIPEDIA o. J.)

7.5 Ein kompetenzorientierter Entwurf

Vorbemerkungen:

Um sicherzustellen, dass alle Schülerinnen und Schüler wissen, aus welchen Komponenten ein Klimadiagramm besteht und wie man diese richtig liest, wird zuerst ein abgebildetes Klimadiagramm aus dem Schulbuch gemeinsam besprochen und analysiert. Anschließend reduziert die Lehrperson gemeinsam mit den Lernenden die Klimadaten aus dem Internet einer Klimastation (z. B. von Wien oder vom Wohnort aus gesehen der nächstgelegenen Station) und erstellt mit diesen Informationen ein Klimadiagramm auf kariertem Papier. Erst dann wird den Schülerinnen und Schülern der weitere Arbeitsablauf erklärt und das Ziel, nämlich eine in Klassenarbeit erstellte „Klimadiagrammkarte in Raumlage“, vorgestellt. Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt mindestens ein bis zwei Klimadiagramme aus einer vorgegebenen Liste:

Tabelle 13: Klimastationen (eigene Darstellung, Datengrundlage: RIESS et al. 1985: 7)

1. San Francisco	11. Antofagasta	21. Peking
2. Denver	12. Asunción	22. Perth
3. Boston	13. Bikaner	23. Sydney
4. Shannon	14. Kalkutta	24. Rio de Janeiro
5. Wien	15. Algier	25. Miami
6. Moskau	16. Neapel	26.
7. Irkutsk	17. London	
8. Abéché	18. Alexander Bay	
9. Birao	19. Windhuk	
10. Mékambo	20. Tokio	

2 – 3 schnelle Schülerinnen und Schüler erstellen in der Zwischenzeit auf einem Plakat (mind. DIN-A2-Papier) eine Weltkarte. Hierfür wird mittels eines Beamer der Umriss einer Weltkarte auf das Plakatpapier abgepaust. Der Äquator wird mit roter Farbe eingezeichnet. Die erstellten Klimadiagramme werden auf die Weltkarte geklebt. Die Klimadiagramme in Raumlage werden in den nächsten Unterrichtsstunden eine wesentliche Rolle bei der Zusammenschau der Schülerinnen- und Schülerergebnisse spielen.

Erarbeitung wesentlicher Gesetzmäßigkeiten:

Jede Schülerin bzw. jeder Schüler erhält eine stumme Weltkarte und zuerst das Arbeitsblatt „Shannon – Wien – Moskau – Irkutsk“ und später das Arbeitsblatt „Antofagasta und Asunción“. Ziel der nächsten 2 Unterrichtsstunden ist es, dass die Schülerinnen und Schüler

wesentliche Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich des Klimas in bestimmten Gebieten in Partnerarbeit erarbeiten.

Die erste Reihe, Shannon – Wien – Moskau – Irkutsk, wird zu Beginn im Plenum bearbeitet, damit die Schülerinnen und Schüler genau wissen, was zu tun ist, und damit sie ein Gefühl für die Arbeitsschritte und deren Dokumentation bekommen. Anschließend arbeiten sie zu zweit bzw. zu dritt. Wesentliche Begriffe aus den Bereichen der Klimaelemente und Klimafaktoren müssen gegebenenfalls nochmals wiederholt werden. Die Ergebnisse werden am Arbeitsblatt sowie auf der stummen Weltkarte festgehalten. Nachdem die Schülerinnen und Schüler das erste Arbeitsblatt „Shannon – Wien – Moskau – Irkutsk“ bearbeitet haben, werden die Ergebnisse im Plenum verglichen, ergänzt und wesentliche Erkenntnisse auf der Karte „Klimadiagramme in Raumlage“ eingezeichnet. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler alle Erkenntnisse auch in ihren Weltkarten mit den kleinen Klimadiagrammen eingezeichnet haben. Jede Schülerin bzw. jeder Schüler hat somit anschließend eine kleine Weltkarte „Klimadiagramme in Raumlage“ in ihrer bzw. seiner Mappe, was der Ergebnissicherung dient. Anschließend wird das zweite Arbeitsblatt „Antofagasta und Asunción“ ausgeteilt und die Schülerinnen und Schüler erarbeiten in Partnerarbeit die zuvor besprochenen Schritte. Die Ergebnisse werden wieder verglichen und in der Karte eingetragen. Natürlich können die Arbeitsaufträge auch erweitert werden, indem weitere Reihen und Klimadiagramme verglichen werden. Als Beispiel könnten hier zum Beispiel folgende Reihen genannt werden:

- Geographische Breite: Abéché – Birao – Mékambo
- Monsun: Bikaner – Kalkutta
- Kalte Meeresströmung: San Francisco – Denver – Boston

Shannon – Wien – Moskau – Irkutsk

Bearbeiten Sie folgende Aufgabenstellungen in Partnerarbeit.

1. **AFB I:** Beschreiben Sie den Verlauf von Temperatur und Niederschlag jedes einzelnen Klimadiagramms.

	Shannon	Wien	Moskau	Irkutsk
Temperatur				
Jahresmittelwert der Temperatur:				
Temperaturverlauf:				
Temperaturamplitude:				
Frostperiode (Monat):				
Niederschlag				
Jahresniederschlag:				
Niederschlagsverlauf:				
Niederschlagshöchstwerte:				
Niederschlagsamplitude:				
Arid – humid:				

2. **AFB I:** Lokalisieren Sie die Orte im Atlas und kleben Sie die Klimadiagramme auf der beiliegenden Weltkarte auf.
3. **AFB II:** Vergleichen Sie die Klimadiagramme miteinander und halten Sie wesentliche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten fest:

Niederschlagssumme und -verlauf	Temperaturamplitude und -verlauf

4. **AFB II:** Analysieren Sie mithilfe Ihres Atlas, ob bzw. wo niederschlagsreiche und niederschlagsarme Gebiete bei Ihren Orten zu finden sind.
5. **AFB III:**
 - a. Begründen Sie jene Klimafaktoren, die Sie in Bezug auf das Klima Ihrer Orte feststellen können, mithilfe geeigneter Karten (z. B.: Meeresströmungen, Luftdruck, Temperatur, Niederschlag, physische Weltkarte, ...) aus Ihrem Atlas und tragen Sie diese in die Tabelle (s. u.) ein.

b. Zeichnen Sie Ihre Erkenntnisse in die beiliegende Weltkarte ein (z. B. rote Pfeile für warme Strömungen, blaue Pfeile für kalte Strömungen, Winde, ...):

Klimafaktoren:	Begründung von Gesetzmäßigkeiten:
Geographische Breite	
Höhe der Station	
Ozeanität und Kontinentalität	
Meeresströmungen	
Vegetation bzw. Bodenbedeckung	
Lage zu Gebirgen	

6. **AFB III:** Reflektieren und ergänzen Sie Ihre Erkenntnisse mithilfe der bereitgestellten Quellen:



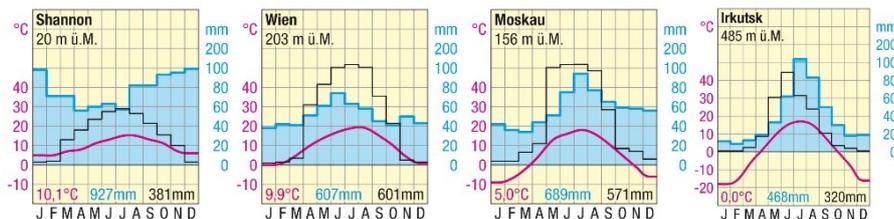
7. **AFB III:** Brauchen Sie für Ihren Sommerurlaub in Irkutsk einen warmen Pullover?

Überprüfen Sie diese Frage auch mithilfe einer passenden Klimatafel aus Wikipedia.

8. **AFB III:** Begründen Sie mit geeigneten Karten aus dem Atlas, warum...

... vom Süden her keine warmen und feuchten Luftmassen auf das Gebiet in Russland vordringen können.

...die Luftmassen aus dem Norden keine Feuchtigkeit bringen, obwohl sie vom Meer kommen.



Antofagasta und Asunción

Bearbeiten Sie folgende Aufgabenstellungen in Partnerarbeit.

1. **AFB I:** Beschreiben Sie den Verlauf von Temperatur und Niederschlag jedes einzelnen Klimadiagramms.

	Antofagasta	Asunción
Temperatur		
Jahresmittelwert der Temperatur:		
Temperaturverlauf:		
Temperaturamplitude:		
Frostperiode (Monat):		
Niederschlag		
Jahresniederschlag:		
Niederschlagsverlauf:		
Niederschlagshöchstwerte:		
Niederschlagsamplitude:		
Arid – humid:		

2. **AFB I:** Lokalisieren Sie die Orte im Atlas und kleben Sie die Klimadiagramme auf der beiliegenden Weltkarte auf.
3. **AFB II:** Vergleichen Sie die Klimadiagramme miteinander und halten Sie wesentliche Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten fest:

Niederschlagssumme und -verlauf	Temperaturamplitude und -verlauf

4. **AFB II:** Analysieren Sie mithilfe Ihres Atlas, ob bzw. wo niederschlagsreiche und niederschlagsarme Gebiete bei Ihren Orten zu finden sind.
5. **AFB III:**
 - a. Begründen Sie jene Klimafaktoren, die Sie in Bezug auf das Klima Ihrer Orte feststellen können, mithilfe geeigneter Karten (z. B.: Meeresströmungen,

Luftdruck, Temperatur, Niederschlag, physische Weltkarte, ...) aus Ihrem Atlas und tragen sie diese in die Tabelle (s. u.) ein.

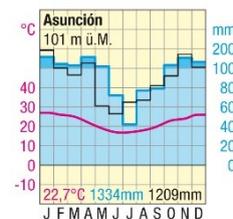
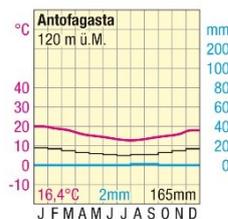
- b. Zeichnen Sie Ihre Erkenntnisse in die beiliegende Weltkarte ein (z. B. rote Pfeile für warme Strömungen, blaue Pfeile für kalte Strömungen, Winde, ...):

Klimafaktoren:	Begründung von Gesetzmäßigkeiten:
Geographische Breite	
Höhe der Station	
Ozeanität und Kontinentalität	
Meeresströmungen	
Vegetation bzw. Bodenbedeckung	
Lage zu Gebirgen	

6. **AFB III:** Reflektieren und ergänzen Sie Ihre Erkenntnisse mithilfe der bereitgestellten Quellen:



7. **AFB III:** Begründen Sie mithilfe geeigneter Karten aus dem Atlas, warum...
 ... es bei der Atacama Wüste nie regnet. Beurteilen Sie diese Aussage, indem Sie auf „El Niño“ eingehen.
 ... es an der Küste trockener als im Landesinneren ist.



8 Resümee und Ausblick

Die Schulbuchanalyse bildet den Hauptteil dieser Masterarbeit und gibt Einblicke sowohl in die zu unterrichtenden Klimainhalte der 9. Schulstufe gemäß Lehrplan als auch in deren Umsetzung in den jeweiligen Schulbüchern. Die Kapitel davor dienen einer fachlichen als auch fachdidaktischen Basis und beschäftigen sich mit Themen der Klimageographie. Um klimatische Gegebenheiten eines Ortes zu bewerten, ist es sinnvoll, dass Klimadiagramme in weiterer Folge bestimmten Klimazonen bzw. Klimatypen zugeordnet werden (vgl. SIEGMUND 2013: 12). „Im modernen Geographieunterricht kommt Klimaklassifikationen nach wie vor eine wichtige Bedeutung zu, sei es als Grundlage für räumliche Orientierungsraster, als Indikator zur Bewertung von (natur)räumlichen Nutzungspotenzialen oder im Kontext des globalen Wandels“ (SIEGMUND 2011: 18). Neben dieser fachlichen und fachdidaktischen Klärung sind auch wesentliche Grundsätze eines kompetenzorientierten Unterrichts von Relevanz. Der Anspruch in einem GW-Schulbuch und die Herangehensweise in Form einer Lehrplanspirale in der Unterstufe bilden einen grundlegenden Teil für die Analysekriterien. In weiterer Folge bietet ein abschließendes Kapitel Ideen und Handlungsmöglichkeiten für Lehrerinnen und Lehrer, wie man die angesprochenen Inhalte in einer kompetenzorientierten Form gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern umsetzen kann. Das letzte Kapitel ist angelehnt an ein Zitat von Christian SITTE „Tunen Sie Ihr Buch mit diversen anderen Medien und Ideen. Dies ist eine der wichtigsten Kompetenzen, die Sie als Lehrerinnen und Lehrer benötigen“ (Quelle: eigene Mitschrift).

In einem kompetenzorientierten Unterricht geht es nun nicht mehr um ein sogenanntes „fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch“ (LERSCH 2010: 10), sondern die Aktivität der Lernenden steht im Fokus. Wesentlich hierbei ist, dass die Schülerinnen und Schüler aktiv werden und ihnen Möglichkeiten geboten werden, mit erworbenem Wissen weiterzuarbeiten. „D. h.: Neben dem Erwerb von Wissen muss der Unterricht auch Gelegenheit bieten, mit diesem Wissen etwas ‚anzufangen‘, ein Können unter Beweis zu stellen oder mittels intelligenten Übens zu kultivieren“ (ebd.). Im Sinne des „Exemplarischen Prinzips“, sollen in weiterer Folge an allen Schultypen hierfür fachtypische Fragen und Methodenzugänge erarbeitet werden. Das exemplarische Lernen bzw. das „Exemplarische Prinzip“ ist grundlegend von WAGENSCHNIG in den 1950er-Jahren entwickelt worden. Für ihn bedeutet es „ein stoffliches Auswahlprinzip, ein methodisches Verfahren, und eine neue didaktische und pädagogische Zielsetzung des Unterrichtens“ (SITTE CH. 2001d: 1 f.). Man versteht darunter, dass der

Unterricht auf stoffliche Vollständigkeit verzichtet und sich auf Kernstoffe beschränkt, „an denen fundamentale Erfahrungen und Einsichten gewonnen werden“ (SITTE CH. 2001d: 2). Diese Anforderungen werden auch an ein kompetenzorientiertes naturwissenschaftliches Schulbuch gestellt.

Aufbauend auf den Klimainhalten aus der Unterstufe steht vor allem die 9. Schulstufe im Fokus. Denn in allen GW-Lehrplänen, sowohl AHS als auch BHS, ist das Klimathema in dieser Schulstufe das am meisten Physiogeographie repräsentierende Thema. Anzumerken an dieser Stelle ist allerdings, dass sich hinsichtlich der Lehrplanänderungen auch Veränderungen in diesem Bereich ergeben haben. So hat etwa das vormalige Lehrplanthema des AHS-Lehrplans „Klimadaten in Diagramme umsetzen und **daraus** [Hervorhebung: BACHBAUER] eine Klimagliederung der Erde ableiten“ (BMUKK 2004: 41 ff.) hin zu „Klimadaten in Diagramme umsetzen“ und „Klimagliederungen der Erde vergleichen und hinterfragen“ (BMBWF 2016: 64) geführt. Aus dieser Umsetzung lässt sich bereits festhalten, dass in diesem Fall ein wesentlicher Teil verloren gegangen ist, nämlich ausgehend von Klimadiagrammen daraus eine Klimagliederung ableiten.

Die Umsetzung des neuen Lehrplans und der Klimathemen in den GW-Schulbüchern ist von Schulbuch zu Schulbuch sehr unterschiedlich ausgefallen. Für den GW-Unterricht als auch für die Lehrperson birgt dies also die Herausforderung, wie nun die Klimagliederungen bestmöglich umgesetzt werden können. Die Schulbücher setzen die geforderten Aspekte hinsichtlich der Aufgaben- und Problemstellungen, die in drei Anforderungsbereiche bzw. fünf Handlungsdimensionen gegliedert sein sollen, jedoch nicht auf dem untersten Anforderungsbereich bzw. der ersten Handlungsdimension verharren sollen, ganz unterschiedlich um. Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass es sehr wenige Aufgaben- und Problemstellungen im höchsten Bereich gibt. Auch hinsichtlich der Operatoren- bzw. Deskriptorenvielfalt unterscheiden sich die Schulbücher deutlich. Bezüglich der Medien, also der verwendeten Bilder, Diagramme usw., wurde festgestellt, dass hier noch Potenzial vorhanden ist. Sehr viele Medien haben einen rein „illustrativen Charakter“ (SITTE CH. 2001b: 453). Auch haben die Schulbücher den methodischen Zugang zu den Klimadiagrammen und zu den Klimagliederungen ganz unterschiedlich umgesetzt, wobei festgestellt werden konnte, dass hier noch Optimierung möglich ist. Für die Schulbücher im AHS-Bereich wurden die geforderten Basiskonzepte des Lehrplans nur sehr mangelhaft bis gar nicht umgesetzt.

Fächerübergreifende Zugänge und Vertiefungen, etwa in Physik, Biologie und Umweltkunde oder Mathematik, sind aufgrund der Anordnung in unterschiedlichen Schulstufen kaum möglich. Das Wahlpflichtfach GW, das ab der 6. Schulstufe angeboten wird, kann zumindest einige zusätzliche Arbeitsmethoden anbieten, wo fächerübergreifende Inhalte angeboten werden könnten.

Es wird weiters eine kompetenzorientierte Möglichkeit, nämlich „Klimadiagramme in Raumlage“, Schritt für Schritt vorgestellt. Ausgehend vom Modell des „Exemplarischen Zuganges“ können hier neue, zum Teil auch bereits vorhandene bzw. nachhaltigere Wege gegangen werden, um auch dem geforderten Aspekt der Kompetenzorientierung gerecht zu werden. So einen Weg findet man beispielsweise im Schulbuch der 5. Klasse AHS „Gesellschaft in Wirtschaft und Raum“ (vgl. RIESS et al. 1985) aus dem Jahr 1985. In diesem Schulbuch waren noch Klimatabellen mehrerer Stationen im Anhang vorhanden, wodurch die Schülerinnen und Schüler im Klassenverband gemeinsam viele verschiedene Klimadiagramme erstellen konnten. Nach Angaben des Schulbuches wurden diese Klimadiagramme dann auf eine selbst gezeichnete Weltkarte (Plakat) geklebt und damit verschiedene Untersuchungen durchgeführt (vgl. ebd.: 6 f.). Diese „Klimadiagramme in Raumlage“ können auch im Sinne einer mitwachsenden Karte in der 6., 7. und 8. Schulstufe ergänzt werden.

Neben den zur Verfügung gestellten Medien in den analysierten Schulbüchern gibt es darüber hinaus noch weitere interessante Medien, die für einen kompetenzorientierten Unterricht in Frage kommen. „Die Materialien und Medien, die im Unterricht eingesetzt werden, haben möglichst aktuell und anschaulich zu sein, um die Schülerinnen und Schüler zu aktiver Mitarbeit anzuregen. [...] Den neuen Technologien kommt verstärkt Bedeutung zu“ (BMBWF 2016: 9). Hierfür bieten sich aktuell Medien wie Zeitungsartikel, Videos, animierte Karten oder typische Landschaftsbilder an. In weiterer Folge können auch interaktive Klimadiagramme oder ein lebensweltlicher Zugang durch die Bearbeitung von Klimatabellen aus Wikipedia einen Beitrag zur Aktivität der Schülerinnen und Schüler leisten.

9 Verzeichnisse

I. Literaturverzeichnis

BLÜTHGEN J. (1964): Allgemeine Klimageographie. Berlin.

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Frauen) (2000): LP AHS 2000. – In: BGBl. II v. 11. Mai 2000 – Nr. 133. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/2000_133_2/2000_133_2.pdf (24.04.2022).

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Frauen) (Hrsg.) (2012): Die kompetenzorientierte Reifeprüfung. Geographie und Wirtschaftskunde. Richtlinien und Beispiele für Themenpool und Prüfungsaufgaben. auch online unter: https://www.bmbwf.gv.at/dam/bmbwfgvat/schule/schulpraxis/zentralmatura/srdp_ahs/mrp_flf/reifepruefung_ahs_lfgw_22201.pdf (25.06.2022)

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Frauen) (Hrsg.) (2015): Bildungsstandards in der Berufsbildung. Projekthandbuch. auch online unter: <https://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/sites/default/files/files/BBS-Bildungsstandards-Handbuch-BIST-15.10.2015.pdf> (23.03.2020).

BMBWF (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung) (Hrsg.) (2016): LP AHS 2016. – In: BGBl. II v. 9. August 2016 – Nr. 219. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Änderung der Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2016_II_219/BGBLA_2016_II_219.pdfsig (20.01.2020).

BMBWF (Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung) (2019): Die kompetenzorientierte Reifeprüfung. Vorwissenschaftliche Arbeit. Unverbindliche Handreichung für das Prüfungsgebiet „vorwissenschaftliche Arbeit“ (VWA). auch online unter: https://www.ahs-vwa.at/fileadmin/ahsvwa/PDF/Handreichung_zur_VWA_201909.pdf (29.08.2021).

BMUKK (Bundesministers für Unterricht und Kunst) (1974): Leistungsbeurteilungsverordnung. – In: 371. Verordnung: Leistungsbeurteilung in Pflichtschulen sowie mittleren und höheren Schulen. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1974_371_0/1974_371_0.pdf (08.01.2020).

BMUKK (Bundesministers für Unterricht und Kunst) (2004): LP AHS 2004. – In: BGBl. II v. 8. Juli 2004 – Nr. 277. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2004_II_277/BGBLA_2004_II_277.pdfsig (24.04.2022).

- BMUKK (Bundesministers für Unterricht und Kunst) (2011): LP HTL 2011. – In: BGBl. II v. 7. September 2011 – Nr. 300. Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über die Lehrpläne der Höheren technischen und gewerblichen Lehranstalten (Lehrplan 2011); Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. Anlage 1. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2011_II_300/COO_2026_100_2_701382.pdf (19.06.2022).
- BMUKK (Bundesministers für Unterricht und Kunst) (2014): LP HAK 2014. – In: BGBl. II v. 27. August 2014 – Nr. 209. Verordnung: Änderung der Verordnung über die Lehrpläne für die Handelsakademie und die Handelsschule sowie der Eröffnungs- und Teilungszahlenverordnung; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2014_II_209/COO_2026_100_2_1028436.pdf (19.06.2022).
- BMUKK (Bundesministers für Unterricht und Kunst) (2015): LP HTL 2015. – In: BGBl. II v. 17. September 2015 – Nr. 262. Verordnung: Lehrplanpaket der Höheren technischen und gewerblichen Lehranstalten 2015 sowie Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. Anlage 1. auch online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2015_II_262/COO_2026_100_2_1135479.pdf (19.06.2022).
- BÖLSTERLI BARDY K.; REHM M. & WILHELM M. (2010): Die Bedeutung von Schulbüchern im kompetenzorientierten Unterricht am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts. – In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Nr. 28), S. 138–146. auch online unter: https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13739/pdf/BZL_2010_1_138_146.pdf (23.04.2022).
- BÖLSTERLI BARDY K. (2015): Kompetenzorientierung in Schulbüchern für die Naturwissenschaften: Eine Analyse Am Beispiel der Schweiz. Wiesbaden.
- BRECKLE S.-W. & RAFIQPOOR M. D. (2019): Vegetation und Klima. Berlin, Heidelberg.
- BREITFUSS-HORNER C. (2020): Diagramme und Klimadiagramme im GW-Unterricht - Teil 3: Klimadarstellungen in der Schulpraxis (Mit Unterstützung von Alfons Koller und Christian Sitte). <https://www.youtube.com/watch?v=aSMIx1t0WYw> (23.04.2022).
- BREITFUSS-HORNER C.; KOLLER A. & SITTE CH. (o. J.): Didaktik der naturwissenschaftlichen Geographie (GW B 2.3). Klimadiagramme fachdidaktisch betrachtet. – In: Moodle: Lehramtsausbildung GW im Cluster Österreich Mitte. online: <https://www.eduacademy.at/gwb/course/view.php?id=758#section-2> (24.03.2022).
- DEUTSCHER WETTERDIENST (o. J.): Klimadaten aus dem Ausland. – In: DWD. Deutscher Wetterdienst. Wetter und Klima aus einer Hand. online: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatenwelt/klimadatenwelt_node.html (25.04.2022).
- DIERCKE KLIMAGRAPH (o. J.): Diercke Klimagraph. Westermann. online: <https://diercke.westermann.de/sites/klimagraph/klimagraph.php> (25.04.2022).

- DIERCKE WESTERMANN (o. J.): Diercke. Atlas. online: <https://diercke.westermann.de/s> (25.04.2022).
- ED. HÖLZEL (Hrsg.) (1981): Hölzel Universalatlas. Wien.
- FDZ (Fachdidaktikzentrum Geographie und Wirtschaftskunde am Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien) (2011): Positionspapier: Kompetenzorientierung in GW. online: https://fdz-gw.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_fd_gw/Stellungnahmen/Positionspapier_Kompetenzorientierung.pdf (16.06.2021).
- FORSTER F. & SITTE CH. (1988): Die Fachbereichsarbeit aus „GW“ bei einer zukünftigen AHS-Matura. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 32), S. 15–19. auch online unter: https://www.edugroup.at/fileadmin/DAM/eduhi/data_dl/Fachbereichsarbeit_Geographie_Wirtschaftskunde_Sitte_Ch_Forster_GW-UNTERRICHT_32_1988.pdf (20.03.2022).
- GIEFING N. (2018): Die GW-Lehrkraft ist nicht dazu da Mathematik zu unterrichten, sondern sie soll Mathematik als Werkzeug im GW-Unterricht (fächerverbindend) einsetzen. BEd-Arbeit für das Lehramt an HS/NMS (Geographie und Wirtschaftskunde). auch online unter: https://fachportal.ph-noe.ac.at/fileadmin/gwk/Forschung/BEd_Arbeit_GW_Mathematik_Giefing_PHnoe_2018.pdf (24.04.2022).
- HIEBER U. (2011): Operatoren anwenden! Verschiedene Anforderungsbereiche abdecken. – In: Geographie unterrichten II: Didaktische und methodische Wegweiser, S. 122–124.
- HINSCH S.; PICHLER H.; KELLER L. & BAIER F. (2014): Semestrierter Lehrplan AHS, Sekundarstufe II. Ergebnis der ministeriellen Arbeitsgruppe. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 136), S. 51–61. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_136_51_61_hinsch_pichler_jekel_keller_baier.pdf (01.03.2020).
- HINSCH S.; PICHLER H.; JEKEL T. (2017): Wesentliche Bereiche des Lehrplans Geographie und Wirtschaftskunde als Beurteilungsgrundlage (AHS Oberstufe). – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 148), S. 80-84.
- HITZ H. (2001): Topographie. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 482–490. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite482-490.pdf (18.06.2022).
- HOFFMANN R. (2001): Atmosphärische Prozesse - das Klima. – In: KOWALKE H. (Hrsg.) (2001): Heimat und Welt. Oberstufe. S. 37–74. Braunschweig.
- HOFMANN-SCHNELLER M. (2011): Kompetenzerwerb im GW-Unterricht – eine neue/alte Herausforderung. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 122), S. 17–23. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_122_017_023_hofmann_schneller.pdf (03.01.2020).

- JEKEL T. & PICHLER H. (2017): Vom GW-Unterrichten zum Unterrichten mit geographischen und ökonomischen Konzepten zu den neuen Basiskonzepten im österreichischen GW-Lehrplan AHS Sek II. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 147), S. 5–15. auch online unter: http://austriaca.at/0xc1aa5576_0x0036c89d.pdf (08.01.2020).
- KESTLER F. (2015): Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts. Grundlagen der Geographiedidaktik einschließlich ihrer Bezugswissenschaften. Bad Heilbrunn. auch online unter: http://klinkhardt.ciando.com/img/books/extract/3781553698_lp.pdf (23.03.2021).
- KLIEME E. (2004): Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich „messen“? – In: Pädagogik (Heft 6). Weinheim.
- KOLLER A. (o. J.): Didaktik der naturwissenschaftlichen Geographie (GW B 2.3). Klimazonen - Ökozonen - Geozonen. – In: Moodle: Lehramtsausbildung GW im Cluster Österreich Mitte. online: <https://www.eduacademy.at/gwb/enrol/index.php?id=1077> (24.03.2022).
- LERSCH R. (2010): Wie unterrichtet man Kompetenzen? Didaktik und Praxis kompetenzfördernden Unterrichts. Wiesbaden. auch online unter: https://www.ganztaegig-lernen.de/sites/default/files/2010_lersch_kompetenzen.pdf (21.03.2020).
- MALBERG H. (1994): Klima und Klimaklassifikation. – In: (1994): Meteorologie und Klimatologie. Eine Einführung. S. 248–268. Berlin, Heidelberg.
- PICHLER H. (2012): K.O. für die Kompetenzorientierung? Fallstricke bildungspolitischer Reformbemühungen am Beispiel der Einführung des kompetenzorientierten Lehrplans im Kombinationsfach „Geografie, Geschichte, Politische Bildung einschließlich Volkswirtschaftliche Grundlagen“ in der HTL. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 126), S. 7–22. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_126_007_022_pichler.pdf (03.01.2020).
- PICHLER H. (2013): Kritische Kompetenzorientierung konkret. Fachdidaktische Leitgedanken für die Umsetzung einer kritisch gewendeten Kompetenzorientierung im GW-Unterricht und für die Erstellung von Aufgaben für die kompetenzorientierte Reife- und (Diplom-)Prüfung. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 130), S. 15–22. auch online unter: http://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_130_015_022_pichler.pdf (04.01.2020).
- PICHLER H. (2014): Vorläufiger Endbericht der Semestrierungsgruppe Geographie und Wirtschaftskunde AHS. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 136), S. 47–50. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_136_47_50_pichler.pdf (01.03.2020).
- RASCHKE N. & KARRASCH P. (2018): Digitale Geo-Anwendungen im Unterricht – fachdidaktische Anforderungen und unterrichtspraktische Erfahrungen. online: https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/16819/Beitrag_488_final_a.pdf?sequence=1&isAllowed=y (21.03.2022).
- RINSCHEDI G. & SIEGMUND A. (2020): Geographiedidaktik. Brill, Schöningh.

- SAURER F. (2012): VWA-Ideenbuch GWK. auch online unter: <https://www.vorwissen-schaftlichearbeit.info/wp-content/uploads/2012/11/VWA-Ideenbuch-GWK-Noten-2012.pdf> (24.03.2021).
- SAURER H. (2019): Klimatologie. – In: DUTTMANN R.; GLAWION R.; GLASER R.; GAEDE M. & WEILER M. (Hrsg.) (2019): Das Geographische Seminar: Physische Geographie. Braunschweig.
- SAUTNER L. (2021): Das Experiment in der Sekundarstufe II – ein handlungsorientierter Zugang im GW-Unterricht. MEd-Arbeit am Institut für Geographie und Regionalforschung an der Universität Wien.
- SCHWEIZER WELTATLAS (2020): Interaktive Klimadiagramme. online: <https://schweizerwelatlas.ch/klimadiagramme/#1520265289682-310ab884-9285> (25.04.2022).
- SIEGMUND A. (2008): Die Klimakarte nach Siegmund/Frankenberg - aktuelle Klimatypen der Erde im Überblick. – In: Diercke 360°. Das Weltatlas Magazin (2008), S. 8–13. Braunschweig.
- SIEGMUND A. (2011): Klimakarten als Spiegel des (globalen) Wandels. Klimaklassifikationen als Ausdruck von klimatischen, fachlich-methodischen und didaktischen Veränderungen. – In: Geographie und Schule (Nr. 191/33), S. 17–21.
- SIEGMUND A. (2013): Diercke Spezial - Aktuelle Ausgabe für die Sekundarstufe II. Angewandte Klimageographie. Klimatabellen und ihre Auswertung. Braunschweig.
- SITTE CH. (1989): Entwicklung des Unterrichtsgegenstandes Geographie, Erdkunde, Geographie und Wirtschaftskunde an den allgemeinbildenden Schulen (APS und AHS) in Österreich nach 1945. Teil I 523 S., Teil II (Dokumentation) 225 S., Diss., Institut für Geographie und der Universität Wien. auch online unter: <https://homepage.univie.ac.at/Christian.Sitte/Dissinhalt.htm> (20.05.2021).
- SITTE CH. (2001a): Lehrpläne III. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 248–270. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite248-270.pdf (26.04.2022).
- SITTE CH. (2001b): Das GW-Schulbuch. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 447–472. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite212-222.pdf (13.01.2020).
- SITTE CH. (2001c): Lehrpläne I. - In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 212–222. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite212-222.pdf (13.01.2020).

- SITTE CH. (Hrsg.) (2001d): DAS EXEMPLARISCHE PRINZIP. Zusammenstellung von Christian SITTE (2001) als Studententexte für die Ausbildung FACHDIDAKTIK GEOGRAPHIE (u. WIRTSCHAFTSKUNDE) am Institut für Geographie der Universität Wien. online: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/FD/artikel/DAS_EXEMPLARISCHE_PRINZIP.pdf (24.04.2022).
- SITTE CH. (2004a): Ein neuer LP GWK für die AHS-Oberstufe 2004. – In: Wissenschaftliche Nachrichten (Nr. 125), S. 45–50. auch online unter: <https://homepage.univie.ac.at/christian.sitte/Lpahsoberstufe/LP2004wn125.pdf> (23.04.2022).
- SITTE CH. (2004b): SCHRITT für SCHRITT ins INTERNET Wie man das Arbeiten mit dem WWW in der Schule voranbringen kann. online: <https://homepage.univie.ac.at/christian.sitte/FD/artikel/e-learninginG&S147.htm> (24.04.2022).
- SITTE CH. (2011a): Maturafragen neu (!?) – eine schrittweise Annäherung an eine kompetenzorientierte Form im Fach Geographie und Wirtschaftskunde. – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 123), S. 24–41. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_123_024_041_sitte.pdf (05.01.2020).
- SITTE CH. (2011b): Die Lernrampe „sich orientieren“ in den GW-Lehrplänen und im Geographie (und Wirtschaftskunde)-Unterricht im Hinblick auf die Kompetenzorientierung. – In: Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie Band 20, S. 251–266. auch online unter: https://fachportal.ph-noe.ac.at/fileadmin/gwk/Forschung/Lernrampe_orientieren_Sitte_Ch_in_WrSchrGeoundKarto_Bd20_2011.pdf (04.01.2020).
- SITTE CH. (2013): Das Geographie- (GW)- SCHULBUCH - heute verändert in neuen Konstellationen (nachbearbeiteter Artikel aus dem „Handbuch zu einer österreichischen Fachdidaktik GW“). online: http://homepage.univie.ac.at/Christian.Sitte/FD/artikel/chsSCHULBUCH_erg_2013.htm (24.04.2022).
- SITTE CH. (2014): 12 Thesen zu Christian Fridrichs Untersuchung „Von der befremdlichen Persistenz der Länderkunde“ (GW-Unterricht 130, 17–27). – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 135), S. 53–59. auch online unter: https://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_135_053_059_sitte.pdf (20.12.2019).
- SITTE CH. (2015): Physiogeographie im Geographie (und Wirtschaftskunde)-Unterricht: Reduziert und an den Rand gedrängt? Oder ein Trittstein zum kompetenzorientierten Unterricht? – In: GW-UNTERRICHT (Nr. 138), S. 27–43. auch online unter: http://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_138_27_43_sitte.pdf (20.12.2019).
- SITTE CH. & KOLLER A. (o. J.): Arbeitsmethoden für den GW-Unterricht. Erhebungs-, Auswertungs- und Präsentationsmethoden für die VWA und einen handlungsorientierten GW-Unterricht. – In: Moodle: Lehramtsausbildung GW im Cluster Österreich Mitte. online: <https://www.eduacademy.at/gwb/mod/wiki/view.php?id=1525> (21.03.2021).
- SITTE W. (2001a): Operativer Unterricht. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. S. 305–316. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite305-316.pdf (13.01.2020).

- SITTE W. (2001b): Geographie und Wirtschaftskunde (GW) – Entwicklung und Konzept des Unterrichtsfachs. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. S. 157–169. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite157-169.pdf (18.06.2022).
- SITTE W. (2001c): Lehrpläne II. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 232–232. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite223-232.pdf (24.04.2022).
- SITTE W. (2001d): Lernergebniskontrolle und Leistungsbeurteilung. – In: SITTE W. & WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bd. 16. Wien S. 271–290. auch online unter: https://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite271-290.pdf (26.04.2022).
- TRINKO K. (2019): Effektive Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger, Teil 1. Hölzel-Journal. online: https://alt.hoelzel.at/journal-home/allebeitraege/werkzeugkiste/singlewerkzeugkiste/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=180&cHash=10253f96c480a0a7c8550e356891f44b (22.12.2019).
- TRÖSTL K. & LOHNINGER M. (2020): Gewitter-Phänomen: Schwere Schäden auch am Sonntag. – In: NÖN online. 10. Juni 2020. online: <https://www.noen.at/gmuend/gmuender-bezirk-gewitter-phaenomen-schwere-schaeden-auch-am-sonntag-bezirk-gmuend-redaktionsfeed-unwetter-209162731> (24.03.2022).
- WALTER H. (1977): Vegetationszonen und Klima. Die ökologische Gliederung der Biogeosphäre. Stuttgart.
- WALTER H. & LIETH H. (1967): Klimadiagramm-Weltatlas. Jena.
- WEINERT F. E. (2001): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim.
- WIKIPEDIA (o. J.): Kairo. online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kairo>.
- ZAMG (o. J.): Klimadaten von Österreich 1971 - 2000. ZAMG. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. online: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell> (25.04.2022).

Schulbücher

- ATZMANSTORFER P.; DERFLINGER M. & MENSCHIK G. (2014): Geografie, Geschichte und Politische Bildung HTK I. Wien.
- BREITFUSS-HORNER C.; SITTE CH.; SPENGER I. & ZÖLFEL R. (2020): Geo_logisch 1. Wien.
- DERFLINGER M.; MENSCHIK G.; ATZMANSTORFER P. & WHITE J. (2018): Vernetzungen 1. Geografie (Wirtschaftsgeografie). Wien.

- DITTRICH E.; DORFINGER J.; FRIDRICH C.; FUHRMANN B.; KÖGLER G.; MAYER E.; MÜLLAUER-HAGER B.; MÜLLNERITSCH I. (2017): Global 5. Geographie und Wirtschaftskunde. Wien.
- GERM A.; HOCHREINER F.; MAYRHOFER G. & PART F. B. (2015): GEOSPOTS 1 bis 2. Wien.
- GERM A.; HOCHREINER F.; MAYRHOFER G. & PART F. B. (2017): GEOSPOTS 5/6. Wien.
- HITZ H.; KOWARZ A.; KUCERA I. & MALCIK W. (2017): Meridiane 5. Geographie und Wirtschaftskunde. Wien.
- HITZ H. & KRAMER G. (1983): Raum – Gesellschaft – Wirtschaft 6. Wien.
- HITZ H.; KRAMER G.; MALCIK W. & ZACH F. (2013): Raum – Gesellschaft – Wirtschaft 5 neu. Wien.
- KELLER L. & SCHOBER A. (2015): Geograffiti 1. Geographie für HAK. Wien.
- KUCERA I. & RADNER M. (2015): Meridiane 1. Geographie und Wirtschaftskunde. Wien.
- MARCHART B. & PÖTZ A. (2017): Perspektiven 5. Geographie und Wirtschaftskunde. Wien.
- MAYRHOFER G.; GERM A.; HOCHREINER F. & PART F. B. (2016): Hotspots 1 HTL. Geografie für den I. Jahrgang. Wien.
- RIESS W.; SCHNELLER M. & SITTE CH. (1985): Gesellschaft in Wirtschaft und Raum. Bd. 1 f.d.5.Kl. AHS. Wien.
- STRASSER M. & TRAWÖGER L. (2014): neugierig auf... GEOGRAPHIE 2. Wien.
- WOHLSCHLÄGL H.; HOFMANN-SCHNELLER M.; ATZMANSTORFER P.; DERFLINGER M.; MENSCHIK G. & RAK P. (2017a): Durchblick 5 kompetent. Geographie und Wirtschaftskunde für die 9. Schulstufe. Wien.
- WOHLSCHLÄGL H.; HOFMANN-SCHNELLER M.; GRAF F.; SCHEIDL W. & STEINER K. (2014): Durchblick 1 kompetent. Geographie und Wirtschaftskunde für die 6. Schulstufe. Wien.
- WOHLSCHLÄGL H.; HOFMANN-SCHNELLER M.; GRAF F.; SCHEIDL W. & STEINER K. (2017b): Durchblick 2 kompetent. Geographie und Wirtschaftskunde für die 6. Schulstufe. Wien.

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gliederung der Masterarbeit (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 2: Klimadiagramm nach KÖPPEN/GEIGER (Quelle: HOFFMANN 2001: 66)	9
Abbildung 3: Klimadiagramm nach WALTER/LIETH (Quelle: HOFFMANN 2001: 66)	10
Abbildung 4: Klimadiagramm nach SIEGMUND/FRANKENBERG (Quelle: SIEGMUND 2011: 19).....	10
Abbildung 5: Klassifikationsansätze (Quelle: SIEGMUND 2011: 17).....	11
Abbildung 6: Ausschnitte der Klimaklassifikation von KÖPPEN und TROLL/PAFFEN (Quelle: HOFFMANN 2001: 63).....	15
Abbildung 7: Ausschnitte der Klimaklassifikation von NEEF (links) und LAUER/FRANKENBERG (rechts) (Quelle: HOFFMANN 2001: 65).....	17
Abbildung 8: Klimaklassifikation nach SIEGMUND/FRANKENBERG – 2. Klimaschlüssel (Quelle: SIEGMUND 2008: 11).....	20
Abbildung 9: Ausschnitt von Grönland in verschiedenen Klimaklassifikationen (Quelle: Siegmond 2011: 18).....	25
Abbildung 10: Thermometer und Gefäßgrafik (Quelle: BREITFUSS-HORNER et al. 2020: 76).....	47
Abbildung 11: Klimadiagramm nach KÖPPEN/GEIGER (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2014: 25 ff.).....	47
Abbildung 12: Klimadiagramm nach WALTER/LIETH (Quelle: KUCERA & RADNER 2015: 38 ff.)	48
Abbildung 13: Anforderungsbereiche „RGW 5“ (Quelle: HITZ et al. 2013: III).....	67
Abbildung 14: Anforderungsbereiche „Meridiane 5“ (Quelle: HITZ et al. 2017: 5).....	68
Abbildung 15: Klimadiagramme interpretieren (Quelle: DITTRICH et al. 2017: 49)	72
Abbildung 16: Klimadiagramme zu Aufgabe 7 und 8 – Ausschnitt (Quelle: HITZ et al. 2017: 57).....	76
Abbildung 17.1 und 16.2: Verschiedene Klimadiagrammdarstellungen (Quelle: HITZ et al. 2013: 17).....	79

Abbildung 18: Klimadaten (Quelle: HITZ et al. 2013: 21).....	80
Abbildung 19: Aussagen den entsprechenden Klimadiagrammen zuordnen (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 111).....	84
Abbildung 20: Material zu Aufgabe 1, Seite 118 (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 119).....	85
Abbildung 21: Klimaklassifikationen vergleichen (Quelle: WOHLSCHLÄGL et al. 2017a: 120).....	86
Abbildung 22: Klimadiagramme zeichnen und interpretieren (Quelle: GERM et al. 2017: 51).....	89
Abbildung 23: Klimamerkmale Österreichs (Quelle: MAYRHOFER et al. 2016: 53)	97
Abbildung 24: Klimadiagramme in Karte eintragen (Quelle: DERFLINGER et al. 2018: 70)	100
Abbildung 25: Gesprächsauszug Lars und Alex (Quelle: KELLER & SCHOBER 2015: 36)	104
Abbildung 26: Klimadiagramm mit Informationen aus dem Haupttext erstellen (Quelle: KELLER & SCHOBER 2015: 51)	105
Abbildung 27: Entscheidungsbaum (Quelle: KELLER & SCHOBER 2015: 42).....	106
Abbildung 28: Operatoren- und Deskriptoreneinsatz bei den Aufgaben- und Problemstellungen (eigene Darstellung).....	110
Abbildung 29: Häufigkeit der verwendeten Operatoren der AHS-Schulbücher (eigene Darstellung)	111
Abbildung 30: Häufigkeit der verwendeten Deskriptoren der BHS-Schulbücher (eigene Darstellung)	111
Abbildung 31: Medieneinsatz AHS-Schulbücher (eigene Darstellung).....	112
Abbildung 32: Medieneinsatz der BHS-Schulbücher (eigene Darstellung).....	113
Abbildung 33: Exemplarische Herangehensweise – fünf Schritte (eigene Darstellung) .	129
Abbildung 34: Klimadiagrammkarte (Quelle: WALTER 1977: 43).....	132
Abbildung 35: Klimadiagramme in Raumlage – Unterrichtsbeispiel (eigene Darstellung)	132

Abbildung 36: Jahreszeitenklimate (Quelle: ED. HÖLZEL 1981: 121).....	138
Abbildung 37: Klima und Vegetation (Quelle: HITZ & KRAMER 1983: 50)	140
Abbildung 38: Klimatablelle Kairo (Quelle: WIKIPEDIA o. J.)	144
Abbildung 39: Beispiel Klimadiagramme in Raumlage – Ergebnissicherung (eigene Darstellung)	147

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenschau der Klimaklassifikationen (Datengrundlage: HOFFMANN 2001: 63 ff; SIEGMUND 2011: 20 ff).....	13
Tabelle 2: Analyse des Schulbuchaufbaus (eigene Darstellung)	57
Tabelle 3: AHS-Oberstufen-Schulbücher (eigene Darstellung).....	64
Tabelle 4: BHS-Schulbücher (eigene Darstellung).....	64
Tabelle 5: Aufbau des Schulbuches – AHS-Schulbücher (eigene Darstellung)	65
Tabelle 6: Aufbau des Schulbuches – BHS-Schulbücher (eigene Darstellung).....	93
Tabelle 7: Aufgaben- und Problemstellungen nach Anforderungsbereich (eigene Darstellung)	108
Tabelle 8: Aufgaben- und Problemstellungen nach Handlungsdimension (eigene Darstellung)	108
Tabelle 9: Operatoren bzw. Deskriptoren bei der Arbeit mit Klimadiagrammen (eigene Darstellung)	116
Tabelle 10: AHS-Schulbücher und Klimaklassifikationen (eigene Darstellung).....	119
Tabelle 11: Atlanten und Klimaklassifikationen (eigene Darstellung)	120
Tabelle 12: Klimaprofile (Quelle: RIESS et al. 1985: 7)	133
Tabelle 13: Klimastationen (eigene Darstellung, Datengrundlage: RIESS et al. 1985: 7)	145

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich,

- dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubter Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Masterarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe
- und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit vollständig übereinstimmt.

Wien, am _____.