



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Lehren und Lernen mit Experimenten
in Geographie und Wirtschaftskunde.
Chancen und Herausforderungen.“

verfasst von / submitted by

Luc Härle

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

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

UA 190 347 456

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

Lehramtsstudium UF Französisch
UF Geographie und Wirtschaftskunde

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. Christian Fridrich

Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit versichere ich,

- dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubter Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Diplomarbeitsthema 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.

Luc Härle

Wien, am 3. März 2020

Danksagung

Ein großer Dank sei an dieser Stelle dem Betreuer der Arbeit ausgesprochen, Prof. Dr. Christian Fridrich. Seine Lehrveranstaltung *Experimente in Geographie und Wirtschaftskunde* hat nicht nur das Interesse an dieser Thematik entfacht, das in diese Arbeit mündete, ohne seine Betreuung hätte die Arbeit auch gar nicht erst entstehen können. Seiner sofortigen Zusage zu einer Zusammenarbeit zu diesem Thema und seiner gewissenhaften Begleitung ist das erfolgreiche Zustandekommen dieser Arbeit zu verdanken.

Ein ebenso großer Dank gilt meiner Familie und meinen Freundinnen und Freunden, Kolleginnen und Kollegen, auf deren Unterstützung ich in den letzten Jahren und Monaten stets zählen konnte und kann.

Inhalt

EIDESSTAATLICHE ERKLÄRUNG	II
DANKSAGUNG	III
INHALT	IV
1 EINLEITUNG	1
2 DAS EXPERIMENT ALS METHODE	3
2.1 DAS EXPERIMENT IN DER FORSCHUNG	3
2.2 DAS EXPERIMENT IM SCHULUNTERRICHT	5
2.3 EXPERIMENTE IN GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFTSKUNDE	20
2.4 ZUSAMMENFASSUNG DES KAPITELS	28
3 DIE CONCEPTUAL CHANGE ANSÄTZE	30
3.1 GRUNDLEGENDES	30
3.2 BEDEUTUNG VON PRÄKONZEPTEN	32
3.3 URSPRÜNGE	34
3.4 ENTWICKLUNGEN DES WISSENSCHAFTLICHEN DISKURSES	36
3.5 BEDEUTUNG FÜR DEN SCHULUNTERRICHT	41
3.6 BEDEUTUNG FÜR GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFTSKUNDE	48
3.7 ZUSAMMENFASSUNG DES KAPITELS	48
4 EXPERIMENTELLES ARBEITEN UND CONCEPTUAL CHANGE? VERSUCH EINER SYNTHESE	50
4.1 AUFBAU EINES LEHR- UND LERNARRANGEMENTS MIT EXPERIMENTELLEN ANTEILEN	50
4.2 CHANCEN DER CONCEPTUAL CHANGE ANSÄTZE IM EXPERIMENTELLEN ARBEITEN	53
4.3 ZUSAMMENFASSUNG DES KAPITELS	55
5 METHODISCHES DESIGN EINER ERHEBUNG	57
5.1 ZUR QUALITATIVEN SOZIALFORSCHUNG	57
5.2 ZIEL UND ABLAUF DER FORSCHUNG	58
5.3 ERHEBUNGSINSTRUMENT	59
5.4 ANALYSEINSTRUMENT	63

6	STRUKTURIERTE ZUSAMMENFASSUNGEN DER ERGEBNISSE.....	71
6.1	CHANCEN	73
6.2	HERAUSFORDERUNGEN	79
7	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	86
7.1	INTERPRETATION	86
7.2	GÜTEKRITERIEN DER FORSCHUNG	90
7.3	AUSBlick.....	92
8	ZUSAMMENFASSUNG	93
9	LITERATUR.....	97
10	VERZEICHNISSE	104
10.1	ABBILDUNGEN	104
10.2	TABELLEN	104
10.3	ABKÜRZUNGEN, AKRONYME UND ÜBERSETZUNGEN	106
11	ANHANG.....	107
11.1	DATENSCHUTZMITTEILUNG.....	107
11.2	INTERVIEWLEITFADEN.....	108
11.3	POSTSKRIPTBEFRAGUNG	110
11.4	INTERVIEWTRANSKRIPTIONEN	111
11.5	KODIERLEITFADEN	179
11.6	ANALYSEMATRIX	185
11.7	FALLÜBERSICHTEN	258
11.8	ABSTRACT	278

1 Einleitung

Das Interesse an einer vertiefenden Betrachtung des Themenfelds Fachdidaktik der Geographie und Wirtschaftskunde im Rahmen einer Diplomarbeit besteht schon längere Zeit. Die Aufmerksamkeit auf das forschend-entdeckende Lernen und im Speziellen auf das Experimentieren in Geographie und Wirtschaftskunde wurde allerdings erst beim Besuch des Proseminars *Experimente in Geographie und Wirtschaftskunde* bei Prof. Dr. Christian Fridrich an der PH Wien geweckt. Das Interesse ist geblieben und soll nun in diese vorliegende Arbeit fließen.

Das naturwissenschaftliche Experimentieren hat im Fach Geographie und Wirtschaftskunde im Vergleich zu den rein naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern, etwa der Physik oder der Chemie, meist nur geringe Anteile. Das ist insofern wenig verwunderlich, als dass das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde zu größeren Anteilen sozialwissenschaftlich orientiert ist. Dennoch kann GW den Anspruch erheben, auch eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln, was vorwiegend im Bereich der Physiogeographie umgesetzt wird. In seiner Vielfalt kann es das handlungsorientierte forschend-entdeckende Lernen aber schaffen, spannende und motivierende Zugänge für die Schülerinnen und Schüler zu öffnen. Eine oftmals zitierte Erhebung¹ hat diese Diskrepanz zwischen hoher Beliebtheit bei Schülerinnen und Schülern und geringer Einsatzhäufigkeit der Methode durch die Lehrerinnen und Lehrer bereits aufgedeckt. Daran soll nun angeschlossen werden, indem das untertitelgebende Wechselverhältnis *Chancen und Herausforderungen* ins Zentrum der Arbeit gerückt wird, welches sich nicht nur in vorangehender Aufarbeitung des

1 siehe Hemmer und Hemmer (2010)

Forschungsstandes, sondern auch in der Erhebung wiederfinden wird. Vorliegende Arbeit bemüht sich daher um die Beantwortung dieser Forschungsfragen:

1. Welche Chancen und Herausforderungen des Experimentierens in GW können aus der fachdidaktischen Forschung identifiziert werden?
2. Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich in der Unterrichtspraxis der Sekundarstufe 1 durch den Einsatz von Experimenten?
3. Und darauf bauend, welchen praktischen Stellenwert hat das Experimentieren in GW?

Diese Fragen werden nun beantwortet: Frage 1 wird grundsätzlich mit Unterstützung von Fachliteratur in den einführenden Kapiteln beantwortet, die zugleich der Leserin und dem Leser, aber auch dem Autor selbst einen fundierten Abriss des Themas geben. Kapitel 2 befasst sich mit dem Experimentieren im Schulunterricht. Kapitel 3 taucht in verschiedene Ansätze der Conceptual Change-Theorie ein und Kapitel 4 fügt in einer Synthese aus experimentellem Arbeiten mit Conceptual Change Ansätzen an und versucht zu klären, weshalb diese Ansätze für das Experimentieren von Bedeutung sein können. Frage 2 und Frage 3 werden durch eine Befragung von Lehrerinnen und Lehrern des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde der Sekundarstufe 1 beantwortet. Die Methodik wird in Kapitel 5, die Ergebnisse in Kapitel 6 und die Diskussion in Kapitel 7 dargestellt. Eine abschließende Zusammenfassung folgt in Kapitel 8.

2 Das Experiment als Methode

Dieses einführende Kapitel wird das Experiment als Methode der naturwissenschaftlichen Forschung (siehe Kapitel 2.1), aber auch als Methode des Schulunterrichts (siehe Kapitel 2.2) vorstellen. Der Schwerpunkt liegt auf Letzterem. Daran anschließend wird das Experimentieren auf seine Tauglichkeit für den GW Unterricht geprüft (siehe Kapitel 2.3).

2.1 Das Experiment in der Forschung

Noch bevor über das Experiment als Methode in einem Lehr- und Lernumfeld diskutiert werden kann, soll es hier als ein aus der naturwissenschaftlichen Forschung entsprungenes Verfahren der Erkenntnisgewinnung vorgestellt werden. Es ist als planmäßiger und kontrollierter Versuch definiert, der Antwort auf ein zugrunde liegendes Problem geben soll. Dabei weist ein Experiment grundsätzlich folgende Eigenschaften auf:

- Der Aufbau ist vernünftig und folgt einem Plan;
- es wird künstlich erzeugt, somit sind reine Beobachtungen der Realität ausgeschlossen;
- es ist daher beliebig oft wiederholbar und
- die Ergebnisse können kontrolliert werden, etwa durch ein Kontrollexperiment (vgl. Meyer, 2017, S. 313).

Der Modellcharakter eines Experiments ist unumgänglich, da sich das Modell genau auf die formulierte Fragestellung abstimmen lässt, mehrfach ausführbar ist und durch Variation für Kontrolle sorgen kann. Bereits Immanuel Kant hat zur Zeit der Aufklärung dazu plädiert, dass lediglich vom Menschen erzeugte Versuche für den Menschen selbst fassbar sind.

„Sie [Galilei u.a., Anm.] begriffen, daß [sic!] die Vernunft nur das einsieht, was sie selbst nach ihrem Entwurfe hervorbringt, daß [sic!] sie mit Prinzipien ihrer Urteile nach beständigen Gesetzen vorgehen und die Natur nötigen müsse auf ihre Fragen zu

antworten, nicht aber sich von ihr allein gleichsam am Leitbände gängeln lassen müsse; denn sonst hängen zufällige, nach keinem vorher entworfenen Plane gemachte Beobachtungen gar nicht in einem notwendigen Gesetze zusammen, welches doch die Vernunft sucht und bedarf“ (Kant, 2006, S. 25).

Und tatsächlich wird dem italienischen Gelehrten Galileo Galilei die Einführung des Experiments in die Tradition der naturwissenschaftlichen Forschung zugeschrieben. So war er nicht nur im Experimentieren, hier im technischen Sinne, selbst sehr geschickt, sondern maß dem Experiment eine äußerst wichtige Rolle im Prozess der Erkenntnisgewinnung zu. Große Bekanntheit genießen etwa immer noch seine legendenhaften Fallexperimente, die der Universalgelehrte auf dem schiefen Glockenturm Pisas durchgeführt haben soll (vgl. Schwarz, 2009, S. 17). Obwohl die Gesetzmäßigkeiten der Natur schon seit jeher Bestand haben, bedarf es einer vom Menschen gemachten Formulierung, um sie tatsächlich als Naturgesetze zu definieren. Diese können nach Kant nur durch nach Entwürfen geplante Beobachtungen erstellt werden, nur das kann von der menschlichen Vernunft begriffen werden.

Ebenso unumgänglich in der Durchführung eines Forschungsexperiments ist ein definiertes Ablaufschema, das sich in folgende Schritte gliedert:

1. Eine bis dato nicht zu beantwortende Frage taucht auf, etwa bei der Beobachtung eines unbekannten Phänomens;
2. Hypothese und Gegenhypothese werden formuliert, die konkrete Antworten auf die Forschungsfrage geben können;
3. ein Experimentierdesign wird geplant, das die Hypothesen verifizieren oder falsifizieren können soll;
4. das Experiment wird durchgeführt und Ergebnisse werden festgehalten;
5. das Ergebnis wird mit der Hypothese verglichen, diese wird bestätigt oder widerlegt;
6. Kontrollversuche werden – gegebenenfalls unter variiertem Design – angestellt und bestehende Theorien werden miteinbezogen. Die Ergebnisse sollen nach Möglichkeit verallgemeinert werden. Die Erkenntnis ist als Gesetz zu definieren (Meyer, 2017, S. 314–315).

Ohne noch tiefer in die Methodik naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung einzutauchen, soll festgehalten werden, dass das Experiment durch Isolation und Variation der zu untersuchenden Variablen gekennzeichnet ist, was ein Experimentierdesign unter

künstlich erzeugten Bedingungen verlangt (vgl. Lethmate, 2003, S. 42). Das Experimentieren soll diese Ausführungen aber noch länger begleiten, wenn auch in anderen Kontexten.

2.2 Das Experiment im Schulunterricht

Auch Kinder und Jugendliche forschen und entdecken gerne, so bleibt dem Experiment als Methode der Weg in die Schule keineswegs verwehrt, ganz im Gegenteil. Das Experimentieren wird gar zum didaktischen Königsweg in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern gekrönt, was durch die Vielzahl von inhaltlichen und methodischen Anforderungen begründet wird (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 3). An einer anderen Stelle heißt es, dass „Lernen durch Experimentieren die komplexeste und in den Naturwissenschaften bevorzugte Version entdeckenden Lernens dar[stellt]“ (vgl. Neber, 2009, S. 215). Diese beiden exemplarischen Nachweise schreiben das Experimentieren den Naturwissenschaften zu, was insofern nicht verwundert, als dass das Experimentieren tatsächlich eine jahrhundertealte Tradition in der naturwissenschaftlichen Forschung aufweist, was im vorherigen Kapitel eingehend beschrieben wurde. Auch verwundert es kaum, dass beim Gedanken an das Experimentieren in der Schule fast ausschließlich an die Unterrichtsfächer Physik oder Chemie gedacht wird, jene Fächer, deren Didaktik und Lehrmittelsammlungen geradezu verlangen, dass experimentiert wird. Doch auch das Schulfach Geographie und Wirtschaftskunde, von welchem diese Ausführungen handeln werden, bemüht sich, in Teilbereichen Experimente zu integrieren. So sind Experimente zu den verschiedensten Themen der physischen Geographie denkbar, sei es zu Plattentektonik, Vulkanismus, Wetter, Boden, Hydrologie etc. (vgl. Lethmate, 2003, S. 42). Zwar werden naturwissenschaftliche Inhalte von den österreichischen Lehrplänen für GW eindeutig in den Schatten der Humangeographie und der wirtschaftlichen Bildung gestellt (BMBWF, 2000/2018, S. 76; vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 162), doch nicht umsonst rühmt sich dieses Schulfach mit den zwei synergetisch einander zugewandten Polen damit, diese beiden Pole eben gemeinsam – statt getrennt voneinander – zu behandeln. Die naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Fragestellungen, Inhalte und Methoden sind das Alleinstellungsmerkmal der Geographie, die parallel zueinander, gleichzeitig aber auch verschränkt miteinander verlaufen. Der Anspruch der verbindenden Behandlung naturwissenschaftlicher Lerninhalte vor gesellschaftlichen Hintergründen und Konsequenzen ist daher auch im Unterrichtsfach Geographie und

Wirtschaftskunde zu erheben (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 5). Es entstehen viele Kontaktpunkte zwischen Sozial- und Naturwissenschaften, an denen Experimente didaktisch sinnvoll durchgeführt werden können. So können an dieser Stelle exemplarisch Experimente zu natürlichen Erdölvorkommen genannt werden, anhand welcher nicht nur die naturwissenschaftliche Seite, wie Vorkommen von Erdöl in der Natur, erarbeitet können, sondern aufbauend darauf gleichsam die humangeographische und wirtschaftliche Seite, etwa Bedeutung für globale Rohstoffmärkte, Ressourcennutzung, Beitrag des Erdöls zum Klimawandel und dessen Auswirkung auf den Menschen (vgl. dazu auch Fridrich, 2011).

Theoretisch würde nichts dagegen sprechen, das Experiment auch als Methode der humangeographischen oder auch wirtschaftswissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung einzusetzen (Kestler, 2015, S. 195), analog zur Nennung des Experiments als Forschungsmethode der Psychologie oder der Ökonomie weiter oben (vgl. Meyer, 2017, S. 316). Andere Quellen wiederum sehen in der Verwendung von sozialwissenschaftlichen Experimenten im Geographieunterricht keine Verwendung (vgl. Rinschede, 2007, S. 274). Nichtsdestotrotz wird das Experimentieren auf einem Spektrum maßgeblich humangeographischen Methoden und Arbeitsweisen hin zu maßgeblich physiogeographischen Arbeitsweisen und Methoden ganz eindeutig auf der Seite Letzterer bleiben (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 3), was wohl auf die zeitlich viel ältere Forschungstradition des Experiments in der Naturwissenschaft zurückzuführen ist.

2.2.1 Nuancenreichtum des Experimentbegriffs

Beim Transfer dieser erkenntnisgenerierenden Methode von der Wissenschaft in die Schulpraxis kann es aber zu großen und nur schwer lösbaren Interferenzen kommen. Im Unterricht wird zwar das Ziel verfolgt, dass das Experiment in seiner reinen, aus den Naturwissenschaften hergeleiteten Definition praktische Verwendung findet, doch die strikte Einhaltung der bereits umrissenen Kriterien (siehe Kapitel 2.1) scheint für den Schulunterricht ein schwieriges Unterfangen zu sein. Zwischen dem naturwissenschaftlichen und dem unterrichtspraktischen Experiment sind zwar gemeinsame Merkmale zu erkennen, etwa die Isolation und die künstliche Nachbildung in Form eines Modells. Es sind aber auch Unterschiede erkennbar. Unterrichtsexperimente müssen sich an die Rahmenbedingungen des Unterrichts halten, was den Spielraum durch die zur Verfügung stehende Zeit und die

Begrenztheit der Materialien einschränkt. Der größte Unterschied dürfte jedoch nicht der Ablauf und die Rahmenbedingungen, sondern das Ergebnis sein. Während dieses in der Forschung noch nicht bekannt, sondern lediglich in Hypothesen erahnt ist, wird im Unterricht meist nur bereits Bekanntes erforscht. Aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler wird subjektiv zwar nach einer neuen Erkenntnis gesucht, doch objektiv bestätigt das Experiment nur bereits Bekanntes (vgl. Otto, 2009, S. 6). Dies sei an dieser Stelle jedoch zu Gunsten unterrichtspraktischer Überlegungen vernachlässigt, solange für die Schülerinnen und Schüler ein Erkenntnisgewinn und die Förderung der methodischen Kompetenzen überbleibt.

Vielmehr sollte noch einmal auf die Kriterien eingegangen werden, die ein wissenschaftliches Experiment definieren und nicht zuletzt maßgeblich für eine weitere Abgrenzung zum Unterrichtsexperiment sind. Folgt man nämlich strikt den Kriterien des wissenschaftlichen Experiments, so könnte man in der Unterrichtspraxis nur in seltenen Fällen von einem tatsächlichen Experiment sprechen. In vielen Fällen werden im Unterricht verschiedenste Arten der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung als Experiment bezeichnet, etwa stehen unter dem Deckmantel eines Experiments oftmals Aufgaben, die sich auf betrachten, beobachten, messen, zählen, probieren, versuchen, nachahmen etc. konzentrieren (vgl. Otto, 2009, S. 4). Diese eher anforderungsarmen Operatoren, um es marginal wertend auszudrücken, die in einer kompetenzorientierten Aufgabenstellung höchstens in Anforderungsbereich II zu verorten wären (vgl. BMUKK, 2012, S. 106)², sind noch weit von der scheinbaren Komplexität entfernt, von denen Neber (vgl. 2009, S. 215) zu Beginn dieses Unterkapitels gesprochen hat. Immerhin erhebt der Lehrplan der AHS Oberstufe den Anspruch, dass Aufgabenstellungen in den Grundsätzen zumindest über den Anforderungsbereich I hinausgehen sollten (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 158). Andere Quellen schließen an der Kritik Ottos (vgl. 2009, S. 4) an und warnen gar davor, dass der Begriff *Experiment* in der Geographiedidaktik oftmals zu fahrlässig verwendet wird. Viele als *Experiment* ausgewiesene unterrichtspraktische Beispiele seien streng genommen nur

2 Anforderungsbereich II der Liste an für den GW Unterricht relevanter Operatoren zur Erstellung kompetenzorientierter Aufgabenstellungen verspricht „(schwierige) Umorganisation von Wissen / (einfache) Anwendung und Übertragung von Wissen auf unbekannte Bereiche (Transfer)“ (BMUKK (2012, S. 106) und ist hinlänglich der Komplexität somit in der Mitte der dreistufigen Gliederung, wobei Anforderungsbereich III am komplexesten ist.

Messungen oder Beobachtungen. Die Kritik geht vor allem an eine Vielzahl von geographiedidaktischen Lehrbüchern, die zu leichtfertig mit dem Begriff *Experiment* umgehen, während es den darunter angeführten Versuchen häufig an Kriterien mangelt, die ein Experiment ausmachen. So wird häufig zwar der Modellcharakter betont, aber die Durchführung eines Kontrollversuchs, der die Regelhaftigkeit überprüfen soll, entfällt meist. Man könne daher allenfalls von einem Funktionsmodell sprechen, das rein der mediendidaktischen Funktion der Veranschaulichung diene (vgl. Lethmate, 2006, S. 8). Der Begriff dürfe nicht verwässert werden, wenn sich die Geographie³ weiterhin als Fach sehen möchte, in dem auch das naturwissenschaftliche Arbeiten gefördert wird (vgl. Lethmate, 2003, S. 43). Selbiger schließt an einer anderen Stelle an, dass der Versuch zwar in Teilen den Kriterien eines Experiments entspricht⁴, führt aber fort, dass Versuch und Experiment für die Didaktik nicht mit verschiedenen Definitionen versehen werden sollten und plädiert umgehend für die Verwendung des Begriffs *experimentelle Lehrformen* als alternativen Sammelbegriff für Methoden, die den Schülerinnen und Schülern das Forschen ermöglichen sollen (vgl. Lethmate, 2006, S. 6). Die Verwendung eines Sammelbegriffs scheint für die Unterrichtspraxis insofern sinnvoll, als dass es offensichtlich Unstimmigkeiten beim Transfer aus der Wissenschaft in die Unterrichtspraxis gibt. Der von Lethmate vorgeschlagene Terminus *experimentelle Lehrformen* blieb aber auch nicht lange frei von Kritik. Von Otto erhält er das Prädikat *unbefriedigend* (vgl. 2009, S. 6). Dieser sei zu kurzgefasst und beschränke sich auf das Lehren, was an dieser Stelle als transmissives Anleiten, Darbieten oder Erklären verstanden wird. Dem Lehren wird eine aktive, kognitivistische Rolle zugeschrieben, was im Umkehrschluss dazu bedeutet, dass das Lernen ein passiver, rezeptiver Prozess sei. Gemäß moderat konstruktivistischen Positionen wird Lernen hingegen als aktiver, selbstgesteuerter Prozess verstanden, während das Lehren mehr zum Unterstützen und Beraten wird. Dies berücksichtigend, ist etwa der Begriff *experimentelle Arbeitsformen/-weisen* zutreffender (vgl. Otto, 2009, S. 6). Vor diesem Hintergrund soll auch im Folgenden ebenjener Begriff verwendet werden. So ist dieser zwar weit gefasst, er kann es aber schaffen,

3 Deutsche Quelle, in diesem Falle wäre es Geographie und Wirtschaftskunde.

4 Wenn man die Begriffe aus dem Griechischen herleiten möchte, findet man sogar die Wurzel "per" (von "peira" für Versuch, Probe, Wagnis) im Wort „Experiment“, daher "experimentieren" etwa "versuchen, erproben, prüfen" (vgl. Otto (2009, S. 4).

den Nuancenreichtum des Experiments unter einen terminologischen Hut zu bringen. Alternativ kann auch der Begriff von Lethmate erweitert und von *experimentellen Lehr- und Lernformen* gesprochen werden (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 3). Zwischen diesen beiden Begriffen soll im Folgenden nicht unterschieden werden⁵.

Das experimentelle Arbeiten ist geographiedidaktisch aber gar nicht so einfach einzuordnen, wie eine knappe Gegenüberstellung von Rinschede zeigt, bei welcher verschiedene geographiedidaktische Lehrbücher durchaus auf unterschiedliche Lösungen stoßen. So wird es an einer Stelle etwa als rein technisches Medium gesehen, nämlich als Anschauungs-, Arbeits- und Erkenntnismittel. Eine andere Quelle wiederum sieht Experimente als besondere Aktion im Unterrichtsverlauf und wird daher als Aktionsform⁶ gesehen. Wieder eine andere Quelle ordnet sie sogar den Sozialformen zu. Trotz der reichen Auswahl an Einordnungen greift Rinschede auf jene der methodischen Großform zurück. Experimente würden nämlich nicht nur verschiedene Medien, sondern auch Sozial- und Aktionsformen miteinander vereinen (vgl. Rinschede, 2007, S. 273–274)⁷. Rinschedes Versuch einer didaktischen Einordnung des Unterrichtsexperiments zeigt, dass das experimentelle Arbeiten entweder unzureichend Gegenstand der geographiedidaktischen Forschung war oder dass es sich schlicht um eine schwer fassbare Unternehmung handelt. Experimentelles Arbeiten als methodische Großform zu bezeichnen, scheint an dieser Stelle jedenfalls stimmig und soll auch so fortgeführt werden.

2.2.2 Versuch einer Klassifikation

Die Komplexität des experimentellen Arbeitens wurde nun schon angeschnitten, weshalb ein Versuch der Klassifikation unternommen werden möchte, der die Breite des Experimentierens im Schulunterricht ordnen soll. Eine Differenzierung ist nun schon erfolgt, das Experiment als Erkenntnismethode aus den Wissenschaften wurde vom experimentellen

5 Der Einfachheit halber wird aber auch der Begriff *Experiment* weiterhin vorkommen, obwohl Bewusstsein über die Problematik besteht.

6 Neben Experimenten können auch Spiele, Diskussionen und Stationenlernen als Beispiele für methodische Aktionsformen genannt werden (vgl. Reinfried und Haubrich (2015, S. 123).

7 Zu dieser Kategorisierung siehe auch das Drei-Ebene-Modell der Mikro-, Meso- und Makromethodik nach Hilbert Meyer in Reinfried und Haubrich (2015, S. 123).

Arbeiten als schulische Lehr- und Lernform abgegrenzt. Da sich diese Arbeit vorwiegend mit Letzterem beschäftigt, sollen diese weiter nach bestimmten Kriterien gegliedert werden, dabei wird vorwiegend Rinschede (vgl. 2007, 274-280) gefolgt. Stellvertretend seien hier diese Folgenden genannt:

1. Klassifikation nach Versuchsanordnung;
2. Klassifikation nach methodischer Organisation;
3. Klassifikation nach zeitlicher Dauer;
4. Klassifikation nach didaktischer Funktion;
5. Klassifikation nach der Auswertung der Ergebnisse (vgl. Rinschede, 2007, 274-280) und
6. Klassifikation nach Ausarbeitung des Experimentierdesigns (vgl. Otto, 2009, S. 11).

Ad 1. Die Klassifikation nach Versuchsanordnung unterscheidet nach der Betrachtungsebene des im Zentrum des Experimentierens stehenden Objekts in Modellexperimente und Naturexperimente, die sich gemäß ihrer Benennung an modellhaften, nachgebauten bzw. an natürlichen, realen Objekten orientieren. Die strenge Definition eines Forschungsexperiments, die weiter oben nun schon diskutiert wurde, lehnt Naturexperimente zwar ab – sie widersprechen der Isolation und der Kontrollierbarkeit (vgl. Meyer, 2017, S. 313) – den etwas lockerer ausgelegten Kriterien eines Unterrichtsexperiments genügen sie jedoch. Das Naturexperiment stößt jedoch schnell an andere Grenzen. So ist es im Unterricht aus zeitlich-organisatorischen Gründen nicht immer möglich mit realen Objekten außerhalb des Klassenzimmers zu arbeiten, lediglich während planungsaufwändigen Exkursionen oder Schulausgängen, genau wie es unmöglich ist, die meisten dieser Objekte in das Klassenzimmer zu holen, da sie zu groß oder zu komplex sind, etwa Flüsse oder Berge (vgl. Schwarz, 2009, S. 20). Davon abgesehen kann ihnen vor allem für jüngere Schülerinnen und Schüler hoher Erfolg attestiert werden, da die Betrachtung direkt am Objekt dem weniger ausgeprägten Vorstellungsvermögen Rechnung trägt, darüber hinaus kann bei Ausgängen mit hoher Motivation gerechnet werden (vgl. Wilhelimi, 2000, S. 5). Obig erwähnte Schwierigkeiten mögen jedoch schwer genug wiegen, weshalb oftmals der Rückgriff auf das Modell als logische Konsequenz gilt. Ein Modell bildet ein natürliches Objekt idealtypisch ab, anhand dessen Rückschlüsse auf die modellierte Wirklichkeit gezogen werden können. Durch Vereinfachung können auch komplexere Sachverhalte vereinfacht dargestellt werden, die

Gefahr der Verfälschung steigt allerdings. Da die Abstraktion ein größeres Maß an Transferleistung erfordert, ist diese Versuchsanordnung eher in höheren Jahrgangsstufen sinnstiftend (vgl. Wilhelimi, 2000, S. 5). Der Pragmatik halber dürften Modellexperimente wohl einen höheren Wert für den Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht haben und sie sind zudem näher an den wissenschaftlichen Ansprüchen eines Experiments dran, welche unter anderem schließlich Isolation und Künstlichkeit erfordern. Es darf aber auch angefügt werden, dass ihnen von didaktischer Seite ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt wird, sogar jenen des wichtigsten Instruments naturwissenschaftlichen Lehren und Lernens, nämlich die Vermittlerrolle von naturwissenschaftlichem Wissen und Arbeiten zu sein (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 677–678). Es wird festgehalten, dass das Modellexperiment dank seiner Nähe zum wissenschaftlichen Experiment, aber auch dank seiner einfacheren Organisation im Vergleich zum Naturexperiment eine größere Wichtigkeit im Schulunterricht haben dürfte.

Ad 2. Die Klassifizierung nach methodischer Organisation unterscheidet nach der agierenden Person in Demonstrationsexperimente und Schüler- und Schülerinnenexperimente. Erstere werden vorwiegend frontal von der Lehrperson durchgeführt, seltener von einem Schüler oder einer Schülerin, während sich die Tätigkeit des Plenums auf das Beobachten und Beschreiben reduziert, diese sind daher vorwiegend rezeptiv tätig. Diese Form eignet sich vor allem bei besonders komplexen oder gefährlichen Versuchen. Im Zuge der Schüler- und Schülerinnenexperimente hingegen kommen die Schüler und Schülerinnen zum Zug und führen die Experimente meist in Kleingruppen selbst durch (vgl. Wilhelimi, 2000, S. 5–6). Der zu erhoffende Lernerfolg könnte folgendermaßen in aller Kürze attestiert werden: „Lehrerexperimente [sic!] sind gut – sie machen den Unterricht anschaulich und lebendig und bleiben bei den Schülern [sic!] oft bis zum Lebensende im Gedächtnis [...]. Schülerexperimente [sic!] sind besser! Sie erlauben den Schülern [sic!] ein selbstständiges Suchen, Probieren und Entdecken“ (Meyer, 2017, S. 317). Ohne sich zu sehr auf die Wertungen *gut* und *besser* zu stürzen, kann das Schüler- und Schülerinnenexperiment etwa durch die Ansätze des entdeckenden Lernens verteidigt werden, welche davon ausgehen, dass Selbsterarbeitung eine höhere Motivation und einen höheren Lernerfolg zu Tage bringen wird (vgl. Rinschede, 2007, S. 61–62). Aber auch das didaktische Prinzip der Schüler- und SchülerInnenorientierung kann hier genannt werden, welches vom Schulunterricht unter

anderem fordert, dass Lernende Platz bekommen partizipativ, interaktiv, selbsttätig und selbstständig lernen zu können (vgl. Otto, 2012, S. 51).

Ad 3. Die Klassifikation nach zeitlicher Dauer unterscheidet in Experimente langer und kurzer Dauer. Während sich Kurzzeitexperimente von etwa zehn bis 20 Minuten exklusive Vor- und Nachbereitung im Rahmen von einzelnen Unterrichtseinheiten locker ausgehen, sprengen Langzeitexperimente diesen Rahmen natürlich, welche sich durchaus über Tage und Wochen erstrecken können, was bei Vorgängen in der Natur nun doch keine Seltenheit ist. Da in diesem Falle eine ständige Begleitung durch die Lehrperson ausgeschlossen ist, verlangen Langzeitexperimente größere Selbstständigkeit, Methodenkenntnis und Beobachtungsvermögen. Kürzere Einheiten experimentellen Arbeitens sind kompakter und meist bis ins Detail von der Lehrperson vorbereitet. Die in Lehrbüchern und der Unterrichtspraxis zu findenden Experimente gehören meist zu dieser Gruppe (vgl. Rinschede, 2007, S. 276–277).

Ad 4. Die Klassifikation nach didaktischer Funktion differenziert nach deren Stellung im Lernprozess. Je nach Zielsetzung des Experiments ergibt sich ein anderer didaktischer Einsatzort (vgl. Rinschede, 2007, S. 278–279). Es wird unterschieden in einführende Experimente, entdeckende Experimente und bestätigende Experimente. Die Namen deuten die Unterrichtsphasen an, in welchen sie vorwiegend Verwendung finden. Demnach finden einführende Experimente zumeist in der Einstiegsphase einer Unterrichtseinheit oder zu Beginn eines neuen Themengebiets statt. Diese sollen vor allem Motivation und Neugierde wecken, aber auch Wissenslücken und Fragen aufzeigen. Sie sind meist von kurzer Dauer und werden von der Lehrperson vorgezeigt. Zuletzt können sie als Vorbereitung auf das entdeckende Experiment Zugänge zu Hypothesenbildung öffnen (vgl. Otto, 2015, S. 145–146). Entdeckende Experimente sind für die Erarbeitungsphase geeignet bzw. können als zentraler Bestandteile ebenjener zum Einsatz kommen. Im Idealfall folgen die Schülerinnen und Schüler dem Algorithmus eines Forschungsexperiments, der, wie bereits oben erläutert, auf nicht unwesentliche Grenzen stoßen kann (vgl. Otto, 2015, S. 145–146). Nichtsdestotrotz kann das experimentelle Arbeiten in dieser Phase die größte Wirkung entfalten (vgl. Rinschede, 2007, S. 278–279), die sich in der Forderung der Selbstständig- bzw. Selbsttätigkeit, sowie in der Förderung der Problemlösungskompetenz zeigt (vgl. Otto, 2015, S. 145–146). Zu guter Letzt soll noch das Bestätigungsexperiment angesprochen werden, welches vorwiegend in der

Vertiefungs- und Ergebnissicherungsphase Platz findet. Dieses dient der Wiederholung und Festigung des Gelernten, aber kann ebenjenes auch erweitern, etwa durch Aufdecken weiterer Beweise. Der Vollständigkeit halber sei noch das Experiment als Hausaufgabe angefügt, welches von den Schülerinnen und Schülern selbst entwickelt und durchgeführt wird. Solche einfachen Experimente können der Vorbereitung oder der Vertiefung dienen (vgl. Rinschede, 2007, S. 278–279). Ein letzter didaktischer Ort soll nur eine Randnotiz sein, obwohl dem juvenilen Tüfteln außerhalb der schulischen Obhut von manchen Seiten eine große Bedeutung beigemessen wird. Das in diesem Zusammenhang als Beispiel erwähnte Tüfteln und Basteln an einem Moped (vgl. Meyer, 2017, S. 317) dürfte sich aber weit vom wissenschaftlichen Anspruch eines Experiments entfernen.

Ad 5. Die Klassifikation nach der Auswertung der Ergebnisse unterscheidet in qualitativ und quantitativ messbare Ergebnisse. Dabei sind qualitative Experimente die Regel im Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht. Sie treffen Aussagen über Vorgänge und Sachverhalte, dabei können sie demonstrieren und Nachweise abbilden. Auf diese Weise kann zu Beispiel erarbeitet werden, welche Auswirkung das Erwärmen einer Flasche auf den Luftdruck in dieser Flasche hat. Im Gegenzug dazu sind quantitative Experimente jene Experimente, die auf Gewinn von Daten und Messergebnissen abzielen, die zahlenmäßig erfassbar sind. Sie sind meist nur mit höherem Aufwand und technischen Messgeräten durchführbar, beispielsweise den Nitratgehalt von Wasser messen (vgl. Rinschede, 2007, S. 277).

Ad 6. Zuletzt sei noch die Klassifikation nach Ausarbeitung des Experimentierdesigns angefügt, die Experimente dahingehend unterscheidet, ob das Experimentierdesign von der Lehrperson vorgegeben ist oder ob dieses im Rahmen von offenem Experimentieren von den Schülerinnen und Schüler selbst ausgearbeitet wird. Im Rahmen offenen Experimentierens arbeiten die Schülerinnen und Schüler weitestgehend selbstständig oder in kooperativen Gruppengestaltungen, auch in den schwierigen Phasen der Problemfindung und -benennung, Designplanung und Durchführung, was bei Experimenten nach Anleitung in Teilen zu kurz kommt. Das offene Experimentieren fordert die Schüler und Schülerinnen in größerem Ausmaß, kann aber auch überfordernd wirken (vgl. Otto, 2009, S. 11). Als Alternative kann ein Mittelweg zwischen den beiden Polen gewählt werden, der beispielsweise die Problemstellung, die Materialien und den Versuchsablauf vorgibt, die Vermutung, die Durchführung, die Protokollierung, die Auswertung und den Rückbezug auf die Realität

weitestgehend, aber unter Begleitung der Lehrperson, in die Hände der Schülerinnen und Schüler legt (vgl. Fridrich, 2010b, S. 30).

2.2.3 Interesse, Motivationen und Emotionen im experimentellen Arbeiten

Im Laufe dieses und des folgenden Unterkapitels soll anhand einer vielzitierten Erhebung von Hemmer und Hemmer (vgl. 2010), welche einerseits das Interesse von Schülern und Schülerinnen an verschiedenen Methoden und Medien, andererseits die Einsatzhäufigkeit von einzelnen Arbeitsweisen des Geographieunterrichts, illustriert werden, dass experimentelles Arbeiten zwischen deren erwartbaren und deren tatsächlichen Nutzung große Diskrepanzen birgt. Trotz der Chance, Interesse, Motivation und Emotion zu wecken, welche zu positiven Lernerfolgen helfen mag (siehe dieses Unterkapitel), scheitert es bei der unterrichtspraktischen Durchführung oftmals an der Umsetzung (siehe Kapitel 2.2.4).

Beim experimentellen Arbeiten tut sich was, Wissenslücken werden aufgerissen, es werden allerhand Instrumente aufgebaut, die Schülerinnen und Schüler arbeiten vorzugsweise in Gruppen, kurzum, es wird spannend. Die Spannung ist keineswegs dem Theater vorenthalten, doch hoffen die Lehrpersonen, dass die Arbeit mit experimentellen Anteilen nicht in einem Theater endet, aber dazu im folgenden Kapitel. Das birgt aber auch schon einen Punkt, der in vielen Publikationen, die sich dem experimentellen Arbeiten widmen, ganz weit oben steht: Interesse, Motivationen und Emotionen. Experimentelles Arbeiten birgt schlichtweg ein enormes Potential an Neugierde weckenden und motivationsfördernden Emotionen (vgl. Meyer, 2017, S. 313). Schülerinnen und Schüler tun gerne etwas, im Sinne von praktischem Arbeiten und sie bevorzugen einfach fassbare, also wenig abstrahierte Unterrichtsgegenstände. Das könnte die zusammenfassende Interpretation für die Rangverteilung einer Studie sein, die zum Ziel hatte, das Interesse an geographiespezifischen⁸ Arbeitsweisen unter Schülerinnen und Schüler zu untersuchen. Hemmer und Hemmer (vgl. 2010, S. 131) konnten anhand der Ergebnisse folgende Reihenfolge erstellen, wobei Platz 1 am interessantesten und Platz 17 am wenigsten interessant zu sein scheinen:

⁸ Die Studie stammt aus Deutschland, daher Geographie ohne Wirtschaftskunde. Der empirische Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Situation in Österreich.

Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Arbeitsweisen des Geographieunterrichts 2005 (n=1600)	
1	Experimente
2	Computer
3	Filme
4	Fotos/Bilder
5	Exkursionen
6	Projekte
7	Originale Gegenstände
8	Modelle
9	Erlebnisberichte
10	Rollenspiele
11	Aktuelle Zeitungsartikel
12	Atlas
13	Karten
14	Diagramme
15	Zahlen/Tabellen
16	Texte
17	Schulbuch

Tabelle 1: Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Arbeitsweisen des Geographieunterrichts 2005. Eigene Darstellung nach Hemmer und Hemmer (vgl. 2010, S. 93).

Charakterisierende Eigenschaften für einen Platz auf den besten Rängen sind daher reale Begegnungen mit dem Unterrichtsgegenstand, z.B. Exkursionen, originalen Gegenständen, konkret-ikonische Formate, wie bei der Arbeit mit Bildern und Filmen, sowie potentieller Handlungscharakter, wie in Experimenten, Modellen und Projekten (vgl. Reinfried, 2015, S. 86). Wenn nun in Betracht gezogen wird, dass das experimentelle Arbeiten nicht nur aus dem Versuch selbst besteht, sondern aus einer ganzen Reihe von Arbeitsschritten und -weisen, zeigt sich, dass einige der höchstplatzierten Arbeitsweisen der obigen Tabelle im Rahmen des Experimentierens vereint werden können. So können im experimentellen

Arbeiten nicht nur verschiedene Betrachtungsebenen, wie etwa Modelle und originale Gegenständen oder Exkursionen, sondern auch visuell unterstützende Medien, wie etwa Filme, Bilder oder Fotos, unter den Schirm des experimentellen Arbeitens gebracht werden. Dass das Experiment aber keine Arbeitsweise ist, die für jede Unterrichtssituation geeignet ist, soll weiter unten, sowie im empirischen Teil dieser Arbeit gezeigt werden.

Das experimentelle Arbeiten weckt allerdings nicht nur Neugierde und Interesse der Schülerinnen und Schüler. Käme es ausschließlich darauf an, wäre der Schulunterricht wohl um einiges dichter mit Arbeiten am Computer, sowie Vision von Filmen, Fotos und Bildern, immerhin Plätze zwei bis vier, angereichert. Das eben erwähnte Tun spielt dabei eine große Rolle. Die einfache Faustregel aus jeder Einstiegsvorlesung in jeder Fachdidaktik besagt schließlich, dass Schreiben, Betrachten, Lesen und Zuhören in dieser Reihenfolge bescheiden viel bis sehr wenig Lernerfolge liefern. Selbstständiges Lernen hingegen soll in großem Ausmaß der erfolgreichen Wissensaneignung dienlich sein. Was einfach klingt, könnte auch folgendermaßen gesagt werden: „Der Grund dafür wird in einer multiplen Wahrnehmung über die Verknüpfung verschiedener Wahrnehmungsebenen gesehen, sowie in einer besseren Verankerung aufgrund höherer Lernmotivation“ (Kaminske, 2009, S. 23). Verschiedene Ebenen werden in mehrfacher Hinsicht angesprochen. So werden im Zuge des experimentellen Lehrens und Lernens verschiedene Arbeitsweisen unterschiedlicher Anforderungsbereiche kompetenzorientierter Aufgabenstellungen miteinander verknüpft, etwa beobachten (I)⁹, beschreiben (I) protokollieren (I), vergleichen (II), analysieren (II), bewerten (III), entwickeln (III) (vgl. BMUKK, 2012, S. 106). Zudem kann der Lernerfolg experimentellen Arbeitens aber auch in verschiedenen Lernzieldimensionen dargestellt werden. Die Lernzieltheorie, die hier nur ein kurzes Intermezzo halten sollte, findet hinsichtlich des Experimentierens in verschiedenen Dimensionen Anklang. Kognitive Lernziele, also (Er)-Kenntnisse, intellektuelle Fähigkeiten, werden genauso angesprochen wie affektive, also soziale und ethische Kompetenzen, und nicht zuletzt von der instrumentellen Dimension ergänzt, also Umgang mit Instrumenten und Versuchen (vgl. Haubrich, 2015, S. 18; vgl. Otto, 2015, S. 144).

9 In Klammer jeweils der Anforderungsbereich I, II oder III.

2.2.4 Herausforderungen beim experimentellen Arbeiten

Bei all dem Lob auf das experimentelle Arbeiten, das in im obigen Kapitel gefunden wurde, müsste angenommen werden, dass der Unterricht aus Geographie und Wirtschaftskunde von experimentellen Anteilen nur so strotzt. Gegenteiliges lässt sich aber der Studie entnehmen, die nun noch einmal zitiert werden darf, in welcher Lehrpersonen nach der Einsatzhäufigkeit der Arbeitsmethoden in deren Geographieunterricht¹⁰ gefragt wurden (vgl. Hemmer & Hemmer, 2010, S. 131), wobei Platz 1 am häufigsten und Platz 17 am seltensten:

Einsatzhäufigkeit einzelner Arbeitsweisen im Geographieunterricht 2005 (n=38)	
1	Schulbuch
2	Texte
3	Fotos/Bilder
4	Atlas
5	Karten
6	Zahlen/Tabellen
7	Diagramme
8	Zeitungsartikel
9	Filme
10	Originale Gegenstände
11	Erlebnisberichte
12	Modelle
13	Projekte
14	Experimente
15	Exkursionen
16	Computer
17	Rollenspiel

Tabelle 2: Einsatzhäufigkeit einzelner Arbeitsweisen im Geographieunterricht 2005. Eigene Darstellung nach Hemmer und Hemmer (vgl. 2010, S. 131).

10 Die Studie stammt aus Deutschland, daher Geographie ohne Wirtschaftskunde. Der empirische Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Situation in Österreich.

Trotz des Anscheins ist diese Tabelle keinem Zahlensturz zum Opfer gefallen. Verglichen mit dem Ranking der für die Schülerinnen und Schüler interessantesten Arbeitsweisen, lässt sich zwar feststellen, dass dieselben Arbeitsweisen erfragt wurde, das Interesse aber diametral der Einsatzhäufigkeit gegenübersteht. Bis auf wenige Ausnahmen, etwa Filme, Bilder und Fotos, kommen die vermeintlich interessantesten Arbeitsweisen am seltensten vor. Das hier im Zentrum stehende Experimentieren, welches zum Sieger auf dem Interessantheitsranking gekürt werden konnte, schafft es in dieser Disziplin lediglich auf den viertletzten Platz. Die Gründe für den seltenen Einsatz von experimentellen Arbeitsweisen in Geographie und Wirtschaftskunde können auf drei Ebenen gefunden werden:

1. Auf organisatorischer Ebene;
2. auf curricularer Ebene und
3. auf definitorischer Ebene.

Ad 1. Äußerst naheliegende und doch schwerwiegende Gründe finden sich bereits in der Organisation. Ein Experiment verlangt zumeist Platz und allerlei Instrumente. Beides findet sich oftmals im Inventar der Unterrichtsfächer Physik und Chemie, selten jedoch in jenem der Geographie und Wirtschaftskunde. Die spezialisierten Klassenräume sind meist knapp und können in den meisten Fällen nicht für GW verwendet werden (vgl. Kaminske, 2009, 2009, S. 28), auch das Leihen der Instrumente für fachfremde Personen trifft auf Widerwillen (vgl. Fridrich, 2010b, S. 28). Des Weiteren stößt der klassische Fächerunterricht sehr schnell an seine zeitlichen Grenzen von meist 50 Minuten, was für das experimentelle Arbeiten, welche eine gewisse Vor-, Durchführungs- und Nachlaufzeit beansprucht, ein sehr knapp bemessener Rahmen ist (vgl. Kaminske, 2009, S. 28). Nicht zuletzt ist darauf Bedacht zu legen, dass experimentelle Sequenzen für alle Beteiligten gefahrlos durchgeführt werden können. Durch detaillierte Planung und genaue Arbeitsanweisung kann und soll die Sicherheit der Schülerinnen und Schüler sichergestellt werden. Dennoch sind gefährliche Materialien, etwa sehr heiße oder ätzende Substanzen, mit großer Vorsicht oder gar nicht zu verwenden (vgl. Breitbach et al., 2009, S. 31).

Ad 2. Während die organisatorischen Hürden mit etwas Geschick ausgehebelt werden können, wird es auf der curricularen Ebene schon schwieriger. Diese gliedert sich nämlich gleich in zwei Ebenen, die Curricula der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung an den

Hochschulen, sowie die Lehrpläne der Schulen. Weder die hoch- noch die schulischen Curricula räumen dem Einsatz von experimentellen Arbeitsweisen einen nennenswerten Platz ein. Die Aus- und Fortbildung der GW-Lehrer und -Lehrerinnen im Hinblick auf das Experimentieren kann durchaus als defizitär betrachtet werden. Lehrerinnen und Lehrer, die sich nie am Experimentieren versuchen durften, werden in der Schulpraxis wohl kaum mehr damit anfangen, viele Handbücher aus Fachdidaktik kommen dieser Lücke auch nicht nach (vgl. Fridrich, 2010b, S. 28; vgl. Reinfried, 2015, S. 86). Zudem ist die naturwissenschaftliche Komponente in der Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde nur eine Randerscheinung neben den stärkeren Sozialwissenschaften Humangeographie und wirtschaftlichen Bildung, wie etwa die Curricula des Bachelor- und des Masterstudiums für das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde im österreichischen Hochschulverbund zur Erlangung des Lehramts Nord-Ost exemplarisch zeigen können, welche gerade einmal ein Mindestausmaß von zehn ECTS Punkten aus physischer Geographie verlangen. Dieses Ausmaß kann durch Bachelorarbeit, Masterarbeit, alternative Erweiterungsmodule und freie Wahlfächer um bis zu 60 ECTS Punkte erweitert werden, wobei maximal 163 ECTS Punkte in einem Unterrichtsfach möglich sind, der Rest entfällt auf das Zweitfach und Allgemeine bildungswissenschaftlichen Grundlagen (vgl. Universität Wien, 2016, S. 2, 2017, S. 2). So reicht der Anteil der Lehrveranstaltungen aus Physiogeographie je nach Interesse einzelner Studierender von einem sehr kleinen bis hin zu einem ausgesprochen großen Ausmaß. In den schulischen Lehrpläne ist die Balance zwischen den einzelnen Teilbereichen des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde nicht anders, auch da überwiegen sozialwissenschaftliche Fragestellungen (vgl. Fridrich, 2010b, S. 28–29). Die Ausführungen zur Scientific Literacy, die für stärkere naturwissenschaftliche Bildung an den Schulen ein plädieren, können an diesen Punkt anschließen (siehe Kapitel 2.3.3).

Ad 3. Die dritte Ebene letztendlich ist nur eine definitorische und setzt am strengen Kriterienkatalog eines wissenschaftlichen Experiments an, dessen Transfer zum Unterrichtsexperiment schwierig zu sein scheint. Der Experimentbegriff, um auch andere Methoden, wie Messungen oder Beobachtungen miteinzubeziehen, wurde dahingehend schon zu experimentellem Arbeiten (vgl. Lethmate, 2003, S. 43) oder zur experimentellen Lehr- und Lernformen (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 3) ausgeweitet. Davon abgesehen, ist eine

stringente Einhaltung des wissenschaftlichen Anspruchs eines Experiments in der Schule auch gar nicht immer von Notwendigkeit. Die Unterrichtspraxis muss vielen, nicht nur den wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht werden und kann nur innerhalb der vorgegebenen Rahmenbedingungen handeln. So ist abzuwägen, ob das experimentelle Arbeiten seinen genauen Kriterien entsprechen muss oder ob es trotz Anpassung an die Unterrichtssituation einen gerechtfertigten Platz bekommen soll. Fachdidaktische Überlegungen entscheiden über Zweck, Platzierung im Unterricht und Ziel des Experiments und so kann über wissenschaftliche Inkorrektheit hinweggesehen werden (vgl. Breitbach et al., 2009, S. 31). So plädieren manche Quellen auf einen gerechtfertigten Einsatz von experimentellen Lehr- und Lernformen solange zumindest bestimmte Funktionen erfüllt werden. Zu einem passenden Zeitpunkt seien daher auch Experimente gerechtfertigt, denen keine konkrete Fragestellung vorausgeht, solange Informationen und Daten gewonnen werden, die zu diesem Zeitpunkt wichtig für die Schülerinnen und Schüler sein können. Theorien seien daraus zwar keine abzuleiten, die Daten können aber dennoch eine Bereicherung des naturwissenschaftlichen Kenntnisstandes sein. Das Experiment dient in diesem als Medium zum Transport von Wissen. Dieser der heuristischen Informationsgewinnung gewidmete Vorgang kann als *schlichtes Experimentieren* bezeichnet werden (vgl. Schwarz, 2009, S. 19). Diese lockere Auslegung erlaubt den Einsatz experimenteller Lehr- und Lernformen in verschiedensten Kontexten und erteilt ihnen eine fachdidaktische Berechtigung, insofern es zur Situation und zum Ziel des Unterrichts passt (vgl. Breitbach et al., 2009, S. 31), was selbst experimentelle Lehr- und Lernarrangements als Medium der Veranschaulichung nicht ausschließt. Allerdings ist auch das Auslegungssache. So pocht die Gegenargumentation auf die Herstellung von Kausalbezügen und darauf, dass das Experiment der Erkenntnis und nicht der Veranschaulichung willen eingesetzt wird (vgl. Lethmate, 2006, S. 8).

2.3 Experimente in Geographie und Wirtschaftskunde

Dieses Kapitel möchte eine Verbindung aus der fachdidaktischen Theorie rein in die österreichische Schulpraxis wagen, indem nicht nur die Lehrpläne auf ihre Experimentiertauglichkeit überprüft werden, sondern auch, ob das experimentelle Arbeiten unter dem Schlagwort der Kompetenzorientierung legitimiert werden kann.

2.3.1 Kompetenzorientierung und experimentelles Arbeiten

Um einer Flut an existierenden Definitionen des Kompetenzbegriffs vorzubeugen, die dieser durchaus in der Lage wäre auszulösen, soll sich das Interesse vor allem auf zwei nachfolgende Definitionen beschränken, (1) eine aus der Fachdidaktik für Geographie und (2) jene der österreichischen Gesetzgebung.

Ad (1) Nach Weinert sind Kompetenzen verfügbare Fähigkeiten und Fertigkeiten, um spezifische Probleme zu lösen und die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich nutzen zu können. Man könnte es auch in einer simplen Gleichung ausdrücken, wonach Kompetenzen die Summe aus Wissen, Wollen und Handeln ist (nach Leisen), zu welcher noch Bewerten addiert werden kann (nach Hoffmann), sowie (methodisches) Reflektieren. Kompetenzen müssen durch Handeln unter Beweis gestellt werden. Besonders beim Experimentieren und Modellieren zeigt sich die Handlungsorientierung. So verspricht experimentelles Arbeiten den Erwerb unterschiedlicher Kompetenzen im Sinne wissenschaftspropädeutischer Ausbildung (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 3–4). Dieses Aneinanderketten von Verben kann je nach Quelle variieren, jedenfalls kann von Abhängigkeiten ausgegangen werden. So sei Wissen etwa die Voraussetzung für Können, das sich wiederum aus Handeln und Tun ergibt. Daher sind Methoden, die zum Tun anregen zu befürworten, auch Messen, Kartieren, Befragen und eben Experimentieren (vgl. Niemz, 1978, S. 87).

Ad (2) Der Kompetenzanspruch der Geographie und Wirtschaftskunde verlangt die Schulung der Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit. Das beinhaltet auch den korrekten Umgang mit Fachinhalten und Fachmethoden, welche vor allem auch Motivation, Interesse und Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler ansprechen und natürlich dem letzten Stand der Fachwissenschaft und Fachdidaktik entsprechen sollen. Darüber hinaus sollen komplexen Methoden und selbstgesteuertem forschendem Lernen, auch im Gelände, Raum geboten werden. Dabei soll über eine isolierte und statische Betrachtung hinausgegangen werden, dafür sollen Prozesse, Phänomene und Dynamiken interdisziplinär und integrativ zu erfassen, was unter dem Schlagwort Synthesekompetenz zusammengefasst ist. Zusätzlich sollen Anwendung und Transfer zwischen den verschiedenen Ebenen, von lokal bis global, verglichen, bewertet und hinterfragt werden, mit dem Ziel einem multiperspektivischen

Anspruch zu genügen (vgl. BMUKK, 2012, S. 102–103). So betrachtet kann in Kompetenzen auch die Verschränkung von materialer und formaler Bildung gesehen werden. Wenn erstere von Sachverhalten und Inhalten ausgeht, deren Beherrschung als wertvoll und wichtig gesehen wird, setzt zweitens die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler ins Zentrum, die Verhalten und Handlung für das jetzige und künftige Leben definieren. So entstehen letztendlich Methoden und Kompetenzen, die einen Menschen handlungs- und entwicklungsfähig machen (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 212–213).

So gesehen entspricht das experimentelle Arbeiten vollends einem modernen Kompetenzbegriff. Vor allem in jenem der österreichischen Gesetzgebung, der für das hiesige Schulsystem eigens definiert wurde, können vielfältige Anknüpfungspunkte zum Experimentieren gefunden werden. Folgende Durchforstung exemplarisch gewählter Lehrpläne sollen diesen Kompetenzbegriff erläutern.

2.3.2 Experimentelles Arbeiten im Lehrplan

Die österreichischen Lehrpläne für Geographie und Wirtschaftskunde sprechen selten bis gar nicht von Experimenten bzw. experimentellem Arbeiten per se, allerdings lässt es der Gestaltungsraum, der Lehrpersonen eingeräumt wird an vielen Stellen offen, sich für experimentelles Arbeiten zu entscheiden. Die inhaltliche Eignung experimentellen Arbeitens konnte weiter oben schon geklärt werden, so wurde festgestellt, dass Geographie und Wirtschaftskunde vor allem durch seinen naturwissenschaftlichen Anspruch genügend inhaltliche Anknüpfungspunkte finden wird, die sich in Form experimenteller Arbeitsweisen erarbeiten lassen. Daher soll an dieser Stelle der Frage nachgegangen werden, ob experimentelle Lehr- und Lernformen didaktisch und pädagogisch sinnvoll und vertretbar sind. Stellvertretend für die Vielfalt und -gliedrigkeit des österreichischen Schulsystems wurden die Lehrpläne der Neuen Mittelschule, sowie der Unter- und Oberstufe der Allgemeinbildenden höheren Schule durchgesehen.

Die Lehrpläne der AHS Unterstufe und jener der Mittelschule, wie der Name der jetzigen Neuen Mittelschule ab kommendem Schuljahr 2020/21 lauten wird (vgl. BMBWF, 2019), sind weitgehend ident, weshalb eine gemeinsame Abhandlung vorgenommen wird. Der naturwissenschaftliche Anspruch ist auf den ersten Blick zwar schwer zu entlocken, so wird in den grundsätzlichen Zielen der Sekundarstufe 1 hauptsächlich die Raumwissenschaft

Geographie definiert, es ist von Raumstrukturierung, Orientierungs- und Bezugssystemen und Raumdifferenzierung die Sprache, dies aber in ständiger Kontextualisierung mit Wirtschaft, Gesellschaft, Politik und nicht zuletzt Ökologie (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 75, 2018, S. 56). Der etwas detailliertere Lehrstoff jedenfalls findet verschiedene Anknüpfungspunkte, genannt seien stellvertretend Naturgefahren, darunter fallen auch Naturkatastrophen, wie Erdbeben, Überschwemmungen, weiter geht es in der ersten Klasse mit Rohstoffen, wo Experimente zu Erdöl genannt werden können, die bereits weiter oben Erwähnung fanden, außerdem wird das Klima behandelt, im Zuge dessen wird häufig auch das Wetter angesprochen, wo verschieden Experimente zu Druckveränderung oder Wind vorstellbar sind. Darüber hinaus sei noch das Thema Landschaften in Österreich, das in der dritten Klasse behandelt wird, darunter fallen die bspw. die alpinen Lebensräume und ganz konkret etwa Experimente zur Morphologie von Gebirgen und Flüssen (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 76–79, 2018, S. 58–61), dies unter dem Verweis, dass sich der Unterricht aus Geographie und Wirtschaftskunde regelmäßig der realen Umwelt zu widmen hat, was im Falle der Unzugänglichkeit aber durch Modelle und Medien ersetzt werden soll (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 76, 2018, S. 58), worin nicht nur aber auch die Aufforderung zum experimentellen Arbeiten gesehen werden kann. Nicht zuletzt geben die sogenannten Bildungsbereiche die Aufforderung, besonderes Augenmerk auf „Natur und Technik“, sowie „Kreativität und Gestaltung“ zu legen (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 75, 2018, S. 56–57), worin nicht nur eine inhaltliche („Natur und Technik“), sondern auch eine methodisch-gestalterische („Kreativität und Gestaltung“) Legitimation von experimentellen Lehr- und Lernformen gesehen werden kann.

Zu Vergleichszwecken soll noch der Lehrplan der AHS Oberstufe dargestellt werden, der ebenso Anknüpfungspunkte bietet, auch wenn Experimente für die Sekundarstufe 2 eher wenig Eignung finden als für die Sekundarstufe 1. Der kompetenzorientierte Lehrplan der AHS Oberstufe unterliegt einem etwas anderen Aufbau als jene der Sekundarstufe 1. Ausschlaggebend ist vor allem die Einführung handlungsorientierter Basiskonzepte, die als inhaltliche und methodische Orientierungshilfe für Lehrende gesehen werden können. Konkret werden in Geographie und Wirtschaftskunde der AHS Oberstufe einige Basiskonzepte angesprochen, die nicht nur zuletzt als Aufforderung zum experimentellen Arbeiten gesehen werden können: Das Basiskonzept „Wahrnehmung und Darstellung“ fordert zur technisch und wissenschaftlich unterstützten Wahrnehmung der Realität auf, etwa durch Erhebungen, sowie

zu deren kritischer Analyse und angemessener Darstellung; die Basiskonzepte „Nachhaltigkeit und Lebensqualität“ und „Mensch-Umwelt Beziehungen“ gehen vor allem von systematischen Beziehungen des Menschen bzw. der Gesellschaft mit der Umwelt aus und nehmen dabei auch, aber nicht ausschließlich, Bezug zur Gestaltung physischer Umwelt durch den Menschen, Nachhaltigkeit, Klimawandel, Ressourcenschonung etc. und zuletzt kann das Basiskonzept „Geoökosysteme“ genannt werden, welches sich ebenfalls auf systematische Beziehungen der belebten und unbelebten Natur konzentriert und dabei vor allem die Aspekte Resilienz, Vulnerabilität und Adaption von System, auch unter menschlichen Eingriffen (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 158–161). Diese inhaltlichen Anhaltspunkte geben schon einige Anknüpfungspunkte für experimentelle Lehr- und Lernformen, welche allerdings noch durch einige Hinweise auf bevorzugte Methoden verstärkt werden. So ist im Lehrplan der AHS Oberstufe unter anderem vermerkt, dass eigene Aktivität der Lernenden, sowie eigenständige Informationsverarbeitung, selbstständiges Erkennen von Problemen und Finden der Lösung und nicht zuletzt Modellbildung als Hilfe der Bewältigung der Informationsfülle empfohlen werden (vgl. BMBWF, 2000/2018, S. 158).

Die exemplarische Betrachtung dreier Lehrpläne, deren Schultypen zu den häufigsten gehören, zeigt, dass das experimentelle Arbeiten zwar keinen namentlich explizit erwähnten Platz hat, allerdings als an die naturwissenschaftliche Forschung angelehnte Methode implizit im österreichischen Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht anwendbar ist.

2.3.3 Scientific Literacy

Bauend auf die genannte Legitimation des Experimenteinsatzes in Geographie und Wirtschaftskunde, welche den Lehrplänen entnommen wurde, soll an dieser Stelle ein Konzept vorgestellt werden, das weitere Gründe für den Einsatz von naturwissenschaftlichen Methoden der Erkenntnisgewinnung in Geographie und Wirtschaftskunde und generell im Schulunterricht liefern kann. Die Sprache ist vom Konzept der Scientific Literacy, jener Kompetenz, als Analogie zur Literacy, welche auf Lesen und Schreiben abzielt, die eine (natur-)wissenschaftliche Bildung verspricht (vgl. Otto & Mönter, 2015, S. 2–3). Mit deren Hilfe wird naturwissenschaftliches Wissen angewendet, naturwissenschaftliche Fragen und Probleme erkannt und Schlussfolgerungen aus Belegen gezogen werden können sollen (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 5). Ein Versuch der Übersetzung in die deutsche Sprache ist nicht

notwendig, da der englische Terminus über seine Sprachgrenzen hinaus verbreitet ist. Wer sich vorwiegend in ebenjenen aufhält, mag auf diese folgende Definition stoßen, die nicht nur sehr an obige erinnert, sondern diese erweitert:

“Scientific literacy is seen as the capacity to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity” (Duit & Treagust, 2003, S. 681).

Der letzte Halbsatz stößt dabei auf besonderes Interesse, da er ebenjene Aufforderung zu selbstständigem Handeln anhand gelernten Wissens miteinbezieht, die auch in anderen Kompetenzbegriffen vorkommt. Konkret sprechen Duit und Treagust von fünf wissenschaftlichen Prozessen: (1) Erkennen von wissenschaftlich bearbeitbaren Fragen; (2) Erkennen von Beweisen, um die Fragen zu beantworten; (3) Auswerten von Ergebnissen; (4) Kommunizieren von validen Informationen und (5) Verstehen von wissenschaftlichen Konzepten. Zu diesen zählen sie noch drei übercurriculare Kompetenzen: (a) selbstständiges Lernen; (b) Problemlösungsfähigkeit und (c) Kommunikation und Kooperation (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 681). Jene Kompetenzen also, die mit der Scientific Literacy einhergehen, sind daher ein breiter Mix aus verschiedenen fachlichen als auch persönlichen Fähigkeiten und Wissen. Sie decken sich weitestgehend mit jenen Erwartungen, die an die Wissenschaft und an ihre Forscherinnen und Forscher gestellt werden. Das Experiment, welches als wichtige Methode zum Gewinn von Erkenntnissen sowohl in der naturwissenschaftlichen Forschung als auch im Schulunterricht, darunter in Geographie und Wirtschaftskunde, vorgestellt wurde, kann an dieser Stelle als adäquates Mittel gesehen werden, obige fünf Prozesse und drei übercurricularen Kompetenzen anzusprechen. Dies nicht nur in seiner „Reinform“, sondern auch in Teilen experimenteller Lehr- und Lernformen, wie sie weiter breits diskutiert wurde. Die übercurricularen Kompetenzen, die sich vor allem in Partner- oder Gruppenprozessen zeigen werden, nehmen dabei keinen geringeren Stellenwert ein, wie zuerst angeführte Prozesse wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Analog zum Lernen von Lesen und Schreiben, übt es sich auch im naturwissenschaftlichen Arbeiten früh. Jüngeren Jahrgängen können erwartungsgemäß noch keine komplexen Verfahren mit hohem Abstraktionsgrad zugetraut werden, allerdings spricht im Sinne des sogenannten kumulativen Kompetenzerwerbs alles für eine frühe Einführung einfacherer experimenteller Arbeitsweisen, beispielsweise einzelner Versuche und Messungen, um einen progressiven

Aufbau naturwissenschaftlicher Kompetenzen bereits in jungen Schuljahren voranzutreiben. Diese propädeutische Handhabung wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung lohnt sich mit steigender Schulstufe und steigender Kompetenzerwartung (vgl. Schubert, 2016, S. 25).

Die Beurteilung, ob eine Person wissenschaftlich literarisiert ist, sollte man doch versuchen wollen, sich einer deutschen Übersetzung zu bedienen, kann auf einem fünfstufigen Kompetenzstufenmodell zur Scientific Literacy nach Bybee unternommen werden, welches von Stufe 0 bis Stufe 4 an Komplexität zunimmt:

- Stufe 0 Naturwissenschaftlich ungebildet;
- Stufe 1 nominale naturwissenschaftliche Bildung erfordert das Kennen weniger Begriffe, allerdings ohne Zusammenhänge oder Verstehen, beinhaltet zudem Fehlkonzepte;
- Stufe 2 funktionale naturwissenschaftliche Bildung setzt Vorhandensein von Begriffen und Vokabeln voraus, die meisten Zusammenhänge fehlen immer noch;
- Stufe 3 konzeptuelle und prozedurale naturwissenschaftliche Bildung erfordert Kenntnis über Konzepte und Zusammenhänge, ebenso die grundlegenden Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und
- Stufe 4 multidimensionelle naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht das Herstellen von Verknüpfungen innerhalb und zwischen den Disziplinen, sowie zu gesellschaftlichen, philosophischen und historischen Dimensionen (vgl. Lethmate, 2006, S. 6–7).

Diesem Kompetenzstufenmodell folgend, kann das experimentelle Arbeiten zumindest auf Stufe 3 eingeordnet werden. Experimentieren bzw. diesem verwandte Methoden erfordern allenfalls ein grundlegendes Wissen über Zusammenhänge in den Naturwissenschaften, sowie über die Methodik naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, also des Experimentierens. Es befindet sich demnach zumindest auf der zweithöchsten Stufe an Komplexität. Da das Arbeiten mit experimentellen Lehr- und Lernformen in Geographie und Wirtschaftskunde wünschenswerterweise unter Mitberücksichtigung weiterer Kontexte, vorwiegend humangeographischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte, stattfinden soll, so wurde es oben beschrieben, kann und darf aber auch betont werden, dass es das experimentelle Arbeiten

durchaus an die Spitze des Modells schaffen kann, dies wäre die Stufe 4, welche die vorhergehende Stufe um das Knüpfen von Verbindungen zu anderen Wissenschaften und weiteren Kontexten erfordert.

Vor allem aber eben nicht nur von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftern naturwissenschaftlicher Fächer wird eine ausgereifte (natur-)wissenschaftliche Kompetenz erwartet, sondern von allen Menschen, die den Ansprüchen einer modernen Welt gerecht werden wollen. Diese Ansprüche können anhand von vier Argumenten erläutert werden:

- Das wirtschaftliche Argument geht von einer wirtschaftsgetriebenen Gesellschaft aus, welche von naturwissenschaftlich und technologisch ausgebildeten Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen bedient wird;
- das Nutzenargument geht von einem grundsätzlichen Verständnis von Naturwissenschaft und Technik eines jeden Menschen aus, das für deren effizientes Leben als Individuum und Konsument bzw. Konsumentin unabdingbar ist;
- das kulturelle Argument sieht die Wissenschaft als eine große menschliche Errungenschaft, welche einen erheblichen Beitrag zur menschlichen Kultur leistet und
- das demokratische Argument sieht eine Notwendigkeit informierter Bürgerinnen und Bürger, um in wissenschaftsverwandten Fragestellungen mitreden und somit an der Demokratie teilhaben zu können (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 680).

Entgegen dieser vierstimmigen Notwendigkeit, so konstatieren es die beiden obig zitierten Autoren, ist ein Kompetenzdefizit in naturwissenschaftlicher Bildung festzustellen, was sie etwa an den Ergebnissen aus der PISA-Studie und anderen internationalen vergleichenden Tests aus naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern festmachen möchten (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 680). Sie tragen daher aus mehreren Quellen Anforderungen an die Schule, Unterricht und nicht zuletzt an die politischen Funktionsträgerinnen und Funktionsträger heran, die für ein besseres Verständnis von Scientific Literacy Sorge tragen soll:

- Unterstützung der Schule und Lehrpersonen hin zu einer überdachten Auffassung von Wissenschaft in den Lehrplänen;
- Vergrößerung des Repertoires an Aufgabenstellungen, experimentellen Lehr- und Lernformen, Lehr- und Lernstrategien und Ressourcen;

- Vergrößerung der Strategien und Ressourcen, die zu einem erhöhten Interesse und Engagement der Lernenden beitragen und
- Umsetzung konstruktivistischer Prinzipien in die Praxis. (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 681)

Teile dieser Forderungen sind zwar nicht schulautonom oder gar von einzelnen Lehrpersonen beeinflussbar, sondern werden von einer höheren Stelle, der politischen Gestaltung, entschieden. Doch hinlänglich einer Sache sehen die beiden Verfechter dieser Strategien die Lehrerinnen und Lehrer selbst am Ruder. Diese Überlegungen setzen nämlich voraus, dass die Lehrperson eine reflektierte Praktikerin ist, die den Unterricht und das Lernen nicht als transmissiven Prozess sieht und aber auch, dass Lernende aktiv, selbstverantwortet, kooperativ, selbstreflektiert sind und arbeiten können (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 681).

Durch die Komplexität und den Reichtum an darin vorkommenden Methoden kann experimentellen Arbeitsweisen eine nicht kleinzuredende Bedeutung im Hinblick auf eine naturwissenschaftliche (Grund-)bildung beigemessen werden. Ebenso wenig ist die Bedeutung der Scientific Literacy für die Ansprüche an die Gesellschaft zu vernachlässigen. Ein Geographie und Wirtschaftskunde-Unterricht, der den Anspruch erheben möchte, nicht nur aber auch eine naturwissenschaftliche Grundbildung anzubieten, muss auch der naturwissenschaftlichen Methodik gerecht werden, was auch den richtigen Umgang mit experimentellen Arbeitsweisen erlaubt und sogar fordert. Nur so kann der Forderung nach Scientific Literacy gerecht werden. Ein fehlerhafter Umgang mit Experimenten konterkariert mit der Forderung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. (vgl. Schubert, 2016, S. 24)

2.4 Zusammenfassung des Kapitels

Das Experiment als Methode entstammt den Naturwissenschaften, findet aber auch den Weg in den Schulunterricht, vor allem in jene Unterrichtsfächer, die einen naturwissenschaftliche Bildung vermitteln möchten. Die Optionen im Schulunterricht sind vielseitig. Die Klassifikation von Unterrichtsexperimenten kann zusammenfassend entnommen werden, dass der Einsatz von experimentellen Lehr- und Lernformen in Geographie und Wirtschaftskunde didaktisch besonders sinnvoll sein kann, wenn mit Modellen experimentiert wird, im Gegensatz zu Naturexperimenten, wenn die Experimente

von den Schülern und Schülerinnen selbst durchgeführt werden, im Gegensatz zu Demonstrationsexperimenten, wenn es sich um Kurzzeitexperimente handelt, die innerhalb einer Unterrichtseinheit durchgeführt werden können, im Gegensatz zu Langzeitexperimenten, die auch Stunden, Tage und Wochen dauern können und wenn die Ergebnisse des Experimentierens qualitativ messbar sind, im Gegensatz zu quantitativ messbaren Ergebnissen (vgl. Rinschede, 2007, 274-280).

In einer vielzitierten Erhebung von Hemmer und Hemmer (vgl. 2010) zeigt sich die staunenswerte Diskrepanz zwischen der Beliebtheit des Experimentierens bei Schülerinnen und Schülern und die Unbeliebtheit bei Lehrerinnen und Lehrern, welche sich aus der geringen Einsatzhäufigkeit ergibt. Dies kann zusammengefasst so erklärt werden, dass Experimentieren zwar motivierend wirkt und auch große Lernerfolge versprechen kann (vgl. Meyer, 2017, S. 317), doch sie stellen die Lehrperson vor mehrere zu überwindende Hürden, etwa fehlende Ausstattung an Schulen, unzureichende Thematisierung in der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen, Überhang von sozialwissenschaftlichen Anteilen in Geographie und Wirtschaftskunde (vgl. Fridrich, 2010b, S. 28–29). So darf Forschungsfrage 1 (siehe Kapitel 1) bereits jetzt als beantwortet erklärt werden, es soll aber in Kapitel 7 noch einmal darauf Bezug genommen werden.

Experimentelle Lehr- und Lernformen bergen dennoch großes Potential, wenn dies hier mit Untermalung verschiedener Kompetenzbegriffe gesagt werden darf. Sowohl der Kompetenzbegriff der österreichischen Gesetzgebung als auch jener des Konzeptes Scientific Literacy lassen sich mit Experimenten schulen.

3 Die Conceptual Change Ansätze

Dieses Kapitel widmet sich verschiedenen Ansätzen der Conceptual Change-Theorie, diese untersuchen grundsätzlich die Zusammensetzung von Wissen und vor allem aber Strategien, wie von möglicherweise problematischem Wissen zu wissenschaftlich anerkannten Erkenntnissen gelangt werden kann. Dabei wird zuerst eine theoretische Basis erarbeitet (siehe Kapitel 3.1-3.4), bevor verschiedene Anwendungsfelder aus dem schulischen Kontext (siehe Kapitel 3.5 und 3.6) diskutiert werden.

3.1 Grundlegendes

Die Conceptual Change-Theorie ist ein Ansatz aus der pädagogischen Psychologie, der sich mit Strategien beschäftigt, die vorunterrichtlichen Alltagsvorstellung der Lernenden über einen bestimmten Zusammenhang oder ein gewisses Phänomen zu einem wissenschaftlich fundierten Konzept zu verändern (vgl. Reinfried, 2010a, S. 2). Diese Alltagsvorstellungen bestehen in den Köpfen aller Menschen, daher folgend synonym auch subjektive Theorien genannt, zu allerhand verschiedenen Zusammenhängen und sind mehr oder weniger weit von wissenschaftlich anerkannten Konzepten oder Theorien entfernt (vgl. Fridrich, 2010a, S. 307). In anderen Quellen finden sich auch die Bezeichnungen „*Vorerfahrungen, Alltagsvorstellungen, subjektive Theorien, Fehlkonzepte, alternative frameworks, prior beliefs, alternative beliefs, misconceptions*“, die weitgehend synonym, jedoch mit unterschiedlicher Akzentsetzung bezeichnet werden" (Fridrich, 2010a, S. 308; Kursivsetzung übernommen). Um eine Bewertung, wie etwa in *misconceptions* zu vermeiden, sollen im Folgenden vorwiegend die Termini *Alltagsvorstellungen, alternative Konzepte, Präkonzepte* und *subjektive Theorien* verwendet werden. Auch das oben bereits erwähnte Adjektiv *vorunterrichtlich* ist nicht ganz unproblematisch, es impliziert nämlich, dass alternative Theorien nur vor dem Eintritt in die Obhut des durch die Schule institutionalisierten Unterrichts konstruiert werden, was um eine

Ecke weitergedacht wiederum hieße, dass im Unterricht nur mehr wissenschaftlich haltbare Konzepte konstruiert werden. Dies mag durchaus wünschenswert klingen, dürfte in der Realität allerdings nicht der Fall sein.

Einfach gesagt ist von einem erfolgreichen Konzeptwechsel jedenfalls dann die Rede, wenn am Ende dieses Prozesses statt dem eventuell nicht unproblematischen Präkonzept ein objektives, wissenschaftlich anerkanntes Konzept steht. Das Präfix austauschend, könnte daher auch von Postkonzepten gesprochen werden (vgl. Möller, 2013, S. 61). Subjektive und wissenschaftliche Theorien haben zwar ähnliche Eigenschaften, etwa wird ihnen Logik und Plausibilität beigemessen. So kann eine Theorie, sei sie subjektiv oder objektiv, nicht über einen großen Wert verfügen, wenn sie für den Anwender und die Anwenderinnen nicht logisch und plausibel ist. Der entscheidende Unterschied liegt aber in der Methodik des Wissenserwerbs. Subjektive Theorien verfügen nicht über den selben epistemologischen Status einer wissenschaftlichen Theorie, welche über die Stadien Entwicklung, Beobachtung und Überprüfung erstellt wurde und gegebenenfalls revidiert werden kann. Dahingegen sind subjektive Theorien bestenfalls im Stadium der Hypothese stehen geblieben, da sie nie überprüft wurden. Es besteht kein Wissen über die Richtigkeit einer subjektiven Theorie (vgl. Schnotz, 2006, S. 78). Auffallend ist, dass subjektive Theorien meist im Plural stehen, die objektive Theorie jedoch im Singular, dies ist wohl dem geschuldet, dass von einer Vielzahl an subjektiven Theorien ausgegangen wird, nämlich gleich der Anzahl an Individuen. Von der wissenschaftlichen Theorie hingegen gibt es zumeist nur eine einzige, nämlich jene, die mit objektiven Methoden erforscht, geprüft und mit der Community geteilt wurde.

Bevor die Suche nach Begrifflichkeiten abgeschlossen wird, soll noch auf den Namen des Theorieansatzes eingegangen werden, der eigentlich auf einem kleinen sprachlichen Fehler beruht. Das englische Wort *concept* heißt nämlich *Begriff*, obwohl im Rahmen der Theorie vorwiegend von Vorstellungen, Ideen und Konzepten die Rede ist, welche im Englischen richtigerweise mit *conception* übersetzt werden. Zu Deutsch jedenfalls wird zumeist von *Konzeptwechsel* gesprochen, was auch in dieser Arbeit beibehalten wird. Auch darf man nicht dem Missgeschick verfallen und *–change* bzw. *–wechsel* wörtlich zu nehmen, was einen schlichten Wechsel oder Austausch von Ideen und Vorstellungen impliziert. Die in den Conceptual Change Ansätzen untersuchten Vorgänge beschreiben vielmehr ein Hinzufügen, Weglassen, Revidieren (vgl. Reinfried, 2010a, S. 4–5) bzw. ein Reorganisieren, Rekonstruieren,

Rekontextualisieren (vgl. Fridrich, 2010a, S. 308). Daher tritt Conceptual Change in verschiedenen Quellen in unterschiedlichen Ausprägungen auf. Darunter befinden sich *Conceptual Development* oder *Growth*, die zwar eine Veränderung der alten Vorstellung bezeichnen, aber ein schrittweises Verschwinden des Präkonzeptes implizieren, *Conceptual Reorganisation*, welcher Situiertheit und eine Verknüpfung aus neurobiologischer Perspektive berücksichtigt und *Conceptual Reconstruction*, welcher im sprachlichen Sinne des Konstruktivismus liegt und Erkenntnisgewinnung demnach als Produkt subjektiver Konstruktion sieht (vgl. Krüger, 2007, S. 82–83). Auf Deutsch liest man seltener auch die Begriffe *konzeptioneller Wandel* oder *konzeptionelle Veränderung* (vgl. Möller, 2013, S. 64), die sich analog ihrer englischen Übersetzungen aber weniger durchgesetzt haben dürften. Die Unterschiedlichkeiten dieser Begriffe erstrecken sich zwar in vielen Nuancen und doch soll im Folgenden der Begriff *Conceptual Change* verwendet werden, der sich auch in der Literatur durchgesetzt hat. Mit diesen unterschiedlichen Benennungen geht eine Vielzahl an Strategien einher, einen Konzeptwechsel durchzuführen. Diese sollen weiter unten behandelt werden. Der eventuellen sprachlichen Problematik ausweichend, wird in wenigen Quellen auch der Begriff *Wissensveränderung* verwendet, welcher darüber hinaus auch darauf hinweist, dass in Konzeptwechselprozessen oftmals ganze Wissensstrukturen und nicht nur einzelne Konzepte verändert werden (vgl. Schnotz, 2006, S. 77). Dank der regen Tätigkeit im Forschungsgeschehen der letzten Jahrzehnte, welche diesen Begriffspluralismus mit sich gebracht hat, könnte man den ursprünglichen Begriff *Conceptual Change* eigentlich als nicht mehr zeitgemäß betrachten. Mit der Konzentration auf eben diesen sollen im Folgenden allerdings keinesfalls die vielen Erweiterungen und Erkenntnisse der Forschung verschiedenerer Autoren und Autorinnen ausgespart werden, dies ist viel mehr der Einfachheit geschuldet.

3.2 Bedeutung von Präkonzepten

In der Einführung dieses Kapitels wurde bereits das Synonym *Alltagskonzepte* den Präkonzepten gleichgestellt. Ebenjener Alltag ist gleichsam der Ort, der den Lernenden eine Vielzahl an Anknüpfungspunkten bei der Suche nach subjektiven Theorien darbietet. Möller nennt dazu vier Arten der Entstehung von Alltagskonzepten:

- Durch Interpretation von Alltagserfahrungen, etwa „Beim Sparbuch zahlt man drauf.“, „Im Winter ist es kalt, weil die Tage kürzer sind.“;
- durch Alltagssprachliche Formulierung, etwa „Energie wird verbraucht.“, „Die Erde ist eine Kugel.“;
- durch allgemeine Denkschemata, etwa „Wasser fließt unterirdisch in Wasseradern.“, „Wenn Wolken platzen, kommt es zu Regen.“ und
- durch Interpretation vermittelter Erklärungen und Darstellungen, etwa „Regen entsteht beim Zusammenstoß von Wolken und Bergen.“, „Erdöl lagert unterirdisch und Seen.“ (vgl. Fridrich, 2010a, S. 309; vgl. Möller, 2013, S. 61).

Alle vier Arten haben gemein, dass sie zwar auf Basis alltäglicher Wahrnehmung basieren, aber von jedem Individuum selbst interpretiert und verarbeitet werden und dass sie diese alltäglichen Erscheinungen stark simplifizieren. Diese Vereinfachung leistet einen maßgeblichen Beitrag an der Haltbarkeit von Präkonzepten, wie weiter unten dargestellt werden kann.

Die Schwierigkeit, die im Rahmen dieser Konzeptwechselprozessen zu Tage tritt, ergibt sich aus der Bedeutung der Präkonzepte für die Lernenden. Diese alternativen Konzepte aus allen vorunterrichtlichen Erfahrungen bauen sich über Jahre auf und sind daher mehr oder weniger stark in der Kognition der Lernenden verankert. Präkonzepte sind von allen Individuen maßgeschneidert und daraus ergibt sich deren Persistenz. Wenn auch nicht unbedingt der wissenschaftlichen Forschung entsprechend sind sie für das Individuum plausibel, stark vereinfacht in deren Komplexität und nicht zuletzt geben sie Orientierung bei der Erklärung von mehr oder weniger alltäglichen Fragestellungen. Diese Simplifizierung gibt den Lernenden Sicherheit bzw. beseitigt zumindest Unsicherheiten. Die vereinfachte Darstellung erlaubt es, darüber zu sprechen und sich mit anderen Individuen auszutauschen, Kommunikation über Sachverhalten wird also möglich, auch wenn nicht unbedingt der wissenschaftlichen Forschung entsprechend. Nicht zuletzt entstehen durch das Festhalten an alternativen Konzepten kaum negative Auswirkungen auf ein Individuum, weshalb nicht unmittelbar Gründe bestehen, diese abzulegen und daher einfacher behalten werden können (vgl. Fridrich, 2010a, S. 308–309).

3.3 Ursprünge

Bereits mehrere Jahrzehnte bevor in der Forschung von Conceptual Change gesprochen wurde, bildeten sich Denkströme, die man im Nachhinein als Vorgänger der heutigen Forschung betrachten kann. Dies war zu einer Zeit, etwa in der Hälfte des letzten Jahrhunderts, als die instruktive Didaktik aus Reizen und Reaktionen des dominierenden behavioristischen Ansatzes der Ablöse nahe war (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 176). Es war auch jene Zeit, in der die Art und Weise wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung von Thomas Kuhn infrage gestellt wurde. Mit Kuhns sogenannter Idee des Paradigmenwechsels löst er eine Diskussion zum Zustandekommen wissenschaftlicher Erkenntnis aus. Von diesem ausgehend, kann nur im Zuge einer wissenschaftlichen Revolution ein altes Paradigma von einem neuen abgelöst werden. Die neue Erkenntnis kann nur bestehen, wenn sie mit dem alten Paradigma nicht kompatibel ist (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 138–139). Ein Paradigmenwechsel findet sich in vergleichbarer Form auch in den Überlegungen der Conceptual Change Ansätze wieder.

An die Stelle behavioristischer Ansätze jedenfalls sollen konstruktivistische Didaktiken treten, die das lernende Subjekt als Individuum wahrnehmen und dieses im Zentrum des Lernprozesses sehen. So räumt David Paul Ausubel der Vorerfahrung – später wird man Präkonzepte sagen – der Lernenden große Bedeutung für weitere Lernprozesse ein. Diese seien der wichtigste Faktor, der bei der Planung von Unterricht zu beachten ist (vgl. Duit et al., 2013, S. 488). Im selben Atemzug wird oftmals Jean Piaget genannt, der als einer jener gilt, die sich schon früh vom Behaviorismus distanzieren. In seinem Fall aus entwicklungspsychologischer Sicht. Seine Antworten sind subjektzentrierte, konstruktivistische Ansätze (vgl. Fridrich, 2010a, S. 310). Während das Lernen im behavioristischen Sinne als transmissiver Mechanismus verstanden wird, der sich aus Reaktionen auf Reize beschränkt (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 176), setzt die konstruktivistische Sichtweise Piagets entgegen, dass Lernen und Erfahren im ständigen Austausch des lernenden Subjekts mit seiner Umwelt selbst gestaltet wird (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 191). Piaget definiert „drei grundlegende Eigenschaften des menschlichen Geistes [mit] besondere[r] Bedeutung für diese Interaktion zwischen Organismus und Umwelt. (1) Adaption, (2) Organisation und (3) Äquilibration“ (Jank & Meyer, 2018, S. 192–194).

Ad (1) Die kognitive Adaption oder auch Anpassung bezeichnet die Tendenz eines jeden Subjekts, sich in jeglicher Weise an die Umwelt anzupassen. Dies erfolgt in zwei komplementären Wegen:

- Bei der Assimilation passt das lernende Subjekt die Erfahrung an seine eigene Organisation an. Ein Beispiel, das von Piaget selbst stammt, sieht darin einen Hasen, welcher einen Krautkopf frisst. Der Hase wird nicht etwa zu einem Krautkopf, sondern vielmehr wird der Krautkopf zu einem Hasen.
- Während im Zuge der Akkommodation das Subjekt seine mentale Repräsentation an die reale Umwelt anpasst. Um beim Beispiel zu bleiben, betreibt der Hase Akkommodation, wenn er sich im Zuge des Fressens an den Krautkopf anpasst und zwar durch Öffnen des Mundes, durch das Kauen, Verdauen, usw.

Ad (2) Die kognitive Organisation sieht die Tendenz des Subjektes die gelernten Erfahrungen nicht als unverbundene Einzeleinheiten wahrzunehmen, sondern diese miteinander in Verbindung zu bringen und daraus ein kohärentes und strukturiertes Weltbild zu schaffen.

Ad (3) Die kognitive Äquilibration bezeichnet den Drang, ein Gleichgewicht zwischen der erfahrenen Umwelt und sich selbst herzustellen. Menschen entwickeln erst im frühen Schulalter die Fähigkeit, die wahrgenommene Umwelt mit ihrem kognitiven Wissensstand aufzunehmen und zu interpretieren (vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 192–194).

Piaget beschreibt zwar früh die Prozesse, die den Umgang und Reorganisation von Wissen zu erklären versuchen, von Conceptual Change wird zu dieser Zeit aber noch nicht gesprochen. Ein Gutteil dieser Konzepte findet sich allerdings in verschiedenen Strömungen und Ideen der Conceptual Change Forschung wieder, wenn teils auch in abgeänderter Form, die weiter unten besprochen werden sollten. Im Zuge der Weiterentwicklung dieser Ideen entstanden auch Kritikpunkte an ebenjenen. So können die Vorwürfe lauten, dass Piagets Arbeit vorwiegend den kognitiven Lernprozess betrachtet, während soziale und kulturelle Aspekte, die Einfluss auf den Lernprozess eines Individuums haben, ausgeklammert werden (vgl. Fridrich, 2010a, S. 311). Darüber hinaus, wie neuere Forschung zeigt, eignen sich junge Lernende bereits früher als gedacht sogenanntes domänenspezifisches Wissen an, was ihnen Reorganisation und Umstrukturierung von Wissen in den verschiedenen Inhaltsgebieten, man könnte auch

Fächer sagen, ermöglicht. Piagets Überlegung hingegen geht von einer generellen Entwicklung logischer Fähigkeiten aus, die domänenübergreifend arbeiten, was neuer Ansätze nicht belegen können (vgl. Schnotz, 2006, S. 78).

Diese ersten Ideen sollen von nachfolgenden Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen zur Conceptual Change-Theorie weiterentwickelt werden, ursprüngliche Ideen und Konzepte werden teils übernommen.

3.4 Entwicklungen des wissenschaftlichen Diskurses

Diese Vordenker des Conceptual Change haben zwar schon ausführlich zu Konzepten der Veränderung von Vorstellungen und Konzepten gearbeitet, doch geschah dies noch nicht unter dem Deckmantel der Conceptual Change Forschung. Dieses folgende Kapitel stellt einige Strömungen dar, die die obigen Vordenker entweder anerkennend oder ablehnend weiterentwickeln. Dies ist eine Auswahl jener, die die Forschung am meisten prägen, von Vollständigkeit ist diese Abhandlung allerdings etwas entfernt.

3.4.1 Der klassische Ansatz

Als Grundsteinleger der Conceptual Change Forschung unter diesem Namen werden George Posner und Kollegen betrachtet. Dieser sogenannte klassische Conceptual Change Ansatz nennt zwar Piaget und Kuhn als deren Vordenker, denkt aber um eine Ecke weiter und ergibt sich aus einem Mangel an zufriedenstellenden Antworten auf das Wechselspiel zwischen Präkonzept und wissenschaftlichem Konzept und einer praktischen Ableitung daraus (vgl. Posner et al., 1982, S. 211). Daher übertragen sie den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn auf jenen in der Schule. In der Wissenschaft wie in der Schule findet Konzeptwechsel in zwei Fällen statt. So kann wissenschaftliche Arbeit einerseits gegen jene bestehenden Erkenntnisse stattfinden, die als Ausgangspunkt herangenommen werden. Nach Kuhn wären diese Ausgangspunkte in den bestehenden Paradigmen zu finden, die dem Paradigmenwechsel unterzogen werden. Im zweiten Fall wissenschaftlicher Arbeit findet der Erkenntnisgewinn auf bestehendes Wissen bauend statt, das modifiziert wird. Beide Fälle treten auch im Schulunterricht auf und können nach Piagets Konzept der Assimilation und Akkommodation benannt werden, wobei der erste Fall der Assimilation entspricht und der zweite der Akkommodation (vgl. Posner et al., 1982, S. 212). Darin enthalten sind ebenso zwei

Strategien zum Vollzug eines Konzeptwechsels, die allerdings im Hintergrund eines weitaus praktischeren Anspruchs im weiteren Verlauf dieser Ausführungen behandelt werden sollen.

Der Idealverlauf eines Konzeptwechsels nach dieser klassischen Conceptual Change-Theorie sieht vor, dass die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler erst thematisiert werden, bevor sie anschließend daran mit der wissenschaftlichen Sicht verglichen werden. Dies soll Unzufriedenheit erzeugen und einen Konzeptwechsel hervorrufen. Diesen radikalen konstruktivistisch-epistemologischen Anspruch vergleichen die Autoren mit dem Konzept der Akkommodation, wonach das Vorwissen an die neue Erfahrung angepasst wird (vgl. Reinfried, 2010a, S. 6–8). Diese Gegenüberstellung soll weiter unten als kognitiver Konflikt bezeichnet werden und stellt eine von mehreren Strategien auf dem Weg zu einem Konzeptwechsel dar. Gleichsam betonen sie aber auch, dass sie trotz der Verwendung des Wordings Piagets von seinen Theorien abweichen möchten. Der Akkommodation messen sie in diesem Sinne viel mehr bei, dass sich der Konzeptwechsel als ein Austausch von Präkonzept mit wissenschaftlichem Konzept vollzieht. Dieser Austausch oder zumindest eine Umorganisation müsse stattfinden, da Präkonzept in den meisten Fällen nicht mit dem wissenschaftlichen Konzept vereinbar ist. Der seltener auftretende Fall, in welchem die bestehende Erfahrung bereits genügt, um neu auftretende Probleme zu erklären, wird in diesem Zusammenhang mit Assimilation benannt (vgl. Posner et al., 1982, S. 212; vgl. Reinfried, 2010a, S. 5–6).

Posner und Kollegen konzentrieren sich in deren Forschung vor allem auf den Fall der Akkommodation. Sie nennen vier erforderliche Bedingungen für den Einsatz eines radikalen Konzeptwechsels:

1. Es muss eine grundlegende Unzufriedenheit (dissatisfaction) mit dem bestehenden Konzept bestehen. Forscherinnen und Forscher, so wie auch Schülerinnen und Schüler sehen keine Notwendigkeit, sich um ein neues Konzept zu kümmern, solange das aktuelle Konzept noch funktioniert. Es entsteht ein kognitiver Konflikt.
2. Das neue Konzept muss verständlich (intelligable) sein, das heißt, es muss für das Individuum sinnstiftend sein. Zudem muss das Individuum die Möglichkeiten erkennen, die ihm das neue Konzept bietet.

3. Dazu muss das neue Konzept plausibel (plausible) sein. Damit ist Überzeugung und Glaubwürdigkeit des Konzeptes gemeint, die ihm vom Individuum entgegengebracht wird.
4. Zuletzt muss das neue Konzept fruchtbar (fruitful) sein. Damit geht einher, dass das neue Konzept weitere Fragen aufwerfen darf und diese auch lösen können muss (vgl. Posner et al., 1982, S. 214).

Diese vier Punkte sind nicht ohne Grund in abgebildeter Reihenfolge genannt. Die Autorenschaft vertritt die Meinung, dass (3) Überzeugung erst nach (2) Verständlichkeit eintreten kann und (4) Fruchtbarkeit erst nach (2) Verständlichkeit und (3) Überzeugung (vgl. Reinfried, 2010a, S. 7).

3.4.2 Kritik am klassischen Ansatz

Der klassische Conceptual Change Ansatz hätte nicht dieses Adjektiv bekommen, wäre er nicht kritisiert, umgedacht und erweitert worden. Ein anderes Adjektiv, das sich dieser Ansatz eingefangen hat, ist jenes des *cold* Conceptual Changes, des kalten Konzeptwechsels, womit die exklusive Berücksichtigung kognitiver Prozesse gemeint ist (vgl. Möller, 2013, S. 64). Weiter unten soll als Gegensatz dazu der warme Konzeptwechsel vorgestellt werden. Eine weitere Kritikerin, die Einwände gegen den klassischen Conceptual Change Ansatz darlegt, ist Stella Vosniadou, die sich vor allen Dingen am radikalen Verlangen nach einem kognitiven Konflikt stößt. Ihr zufolge ist der Konzeptwechsel ein langsamer Prozess, der sich weniger durch den raschen Austausch eines nicht wissenschaftlichen mit einem wissenschaftlichen Konzept vollziehen lässt, sondern durch die minutiöse Erweiterung und Umgestaltung des Präkonzeptes hin zu einem wissenschaftlich fundierten Postkonzept. Daher spricht sie dem klassischen Conceptual Change Ansatz auch die Vereinbarkeit mit der ihr zugrunde gelegten konstruktivistischen Lerntheorie ab. Der klassische Konzeptwechsel konzentrierte sich zu sehr auf die Ablehnung des alternativen Konzepts und dessen Austausch, anstatt dieses als Ausgangspunkt für zufriedenstellendes wissenschaftliches Verstehen zu sehen (vgl. Vosniadou, 2013, S. 12). Dazu kommt der Vorwurf, dass die Konzentration auf kognitive Aspekte des Konzeptwechsels nicht zielführend sei. Diesem als kalten Konzeptwechsel definierten Ansatz wird mit dem warmen Konzeptwechsel, oder auch *hot* Conceptual Change entgegnet. Jenem zufolge affektive und motivationale Faktoren im Lernprozess eine große

Rolle spielen, nicht bloß die Kognition. Dazuhin findet Lernen stets in einem sozialen und situativen Umfeld statt, das sich auf die Lernenden auswirkt und welches ebenso von den Lernenden beeinflusst wird (vgl. Pintrich et al., 1993, S. 170; vgl. Vosniadou, 2013, S. 12).

3.4.3 Die Framework Theory

Vosniadou kritisiert den klassischen Conceptual Change Ansatz aber nicht ohne eine Alternative vorzuschlagen, die sie zusammen mit Brewer vorlegt (vgl. Vosniadou & Brewer, 1992). Ihr sogenannter Rahmentheorieansatz, oder auch Framework Theory Approach, geht von Vorerfahrung als Wissenselemente aus, denen im Vergleich zum kritisierten klassischen Ansatz eine ungemein wichtigere Aufgabe zuteil wird. Während sie im klassischen Ansatz nur darauf zu warten scheinen, von der wissenschaftlichen Theorie ersetzt zu werden, wird ihnen im Rahmentheorieansatz eine wichtige Rolle im Konzeptwechselprozess eingeräumt. Wie bereits in der Kritik am klassischen Ansatz diskutiert, legen es Vosniadou und Brewer darauf an, die Vorerfahrung insofern zu erweitern und umzudeuten, dass daraus eine wissenschaftlich haltbare Theorie wird. Dies ist nicht etwa mit dem Umlegen eines Schalters vergleichbar, wie es die Lektüre von Posner und Kollegen vermuten lässt, sondern ein länger andauernder Prozess, der radikale Änderungen von beidem, der ontologischen und epistemologischen Zusammensetzung der Vorerfahrung benötigt (vgl. Vosniadou, 2013, S. 21–22). Diese Zweiteilung in Ontologie und Epistemologie betrifft „Grundannahmen über das Wesen und die Funktionsweise physikalischer Objekte in der physischen Welt“ (Reinfried, 2010a, S. 8–10), wobei ontologische Annahmen die Eigenschaften physikalischer Objekte darstellen, etwa Belastbarkeit der Erdoberfläche oder Gewicht und Wärme eines physikalischen Objektes, während epistemologische Annahmen etwa Überzeugungen darstellen, dass Dinge so sind, wie sie gesehen werden. Diese ergeben sich aus eigenen Beobachtungen und kulturell vermittelten Informationen (vgl. Reinfried, 2010a, S. 8–10). Die namensgebende Rahmentheorie ist in diesem Sinne ein relativ kohärentes System aus den einzelnen vorunterrichtlich gesammelten Wissenselementen (vgl. Vosniadou, 2013, S. 13). Bei einem Conceptual Change Prozess im Verständnis des Rahmentheorieansatzes werden gezielt neue aber inkompatible Informationen zu den bestehenden Konzepten gefügt. Dabei kann es zu zwei Ergebnissen kommen, worin Vosniadou die Stärke ihres Ansatzes sieht. Entweder entsteht bei der Konfrontation des inkompatiblen Vorwissens mit einer neuen wissenschaftlichen Information ein Konzept mit innerlichem Widerspruch, was auch als

Fragmentierung betitelt wird, oder es entsteht ein Fehlkonzept. Eine Fragmentierung entsteht bei inkohärenter und inkonsistenter Aufnahme eines wissenschaftlichen Konzepts, ohne dass dabei das Vorwissen entsprechend erweitert wird. Das Fehlkonzept hingegen, obwohl es der Name vielleicht nicht vermuten lässt, ist der Weg in die richtige Richtung. Es stellt eine Synthese aus subjektivem und objektivem Konzept dar, welche als Brücke zwischen Prä- und Postkonzept verstanden werden kann (vgl. Vosniadou, 2013, S. 15–16). Vosniadou gibt dieser Bezeichnung daher keine negativ wertende Beurteilung, wie dies an anderen Stellen in der Literatur getan wurde. Beide jedenfalls können einen Weg zum erfolgreichen Konzeptwechsel darstellen (vgl. Vosniadou, 2013, S. 15–16).

Der Rahmentheorieansatz unterscheidet vier sogenannte Kernwissensbereiche, die jede Person subjektiv konstruiert: Physik, Psychologie, Mathematik und Sprache. Es wird zwar der Theoriebegriff verwendet, da das System relativ kohärent aufgebaut ist, dennoch kann nicht von Theorien im wissenschaftlichen Sinn gesprochen werden, da sie nicht erprobt sind, sie können nicht erklärt werden, sind nicht mit der wissenschaftlichen Community geteilt und mangeln an metakonzeptionellem Bewusstsein. Allerdings würde jede Personen Theoriegebilde in diesen Kernwissensbereichen konstruieren, die mit eigenen Erklärungsversuchen arbeiten (vgl. Vosniadou, 2013, S. 13–14). Daher kann abschließend ein Rückschluss zu Piaget gezogen werden, welcher Ähnlichkeiten und Unterschiede aufwirft. So kann die Grundannahme, dass Wissens Elemente kohärent in einer Rahmentheorie eingebettet sind, auf die Tradition Piagets zurückzuführen sein, welcher damals von kognitiver Organisation gesprochen hatte. Ganz im Gegensatz zu Piaget allerdings sieht der Rahmentheorieansatz keine Beschränkung auf kognitive Vorgänge im Lernprozess vor. Lernen bezieht immer auch motivationale, affektiv und soziale Kontexte mit ein (vgl. Fridrich, 2010a, S. 314–315). Dazuhin ging Piaget von einem domänengenerellen System aus, wohingegen Rahmentheorien in verschiedenen Domänen, im Sinne von Fachrichtungen, bestehen.

3.4.4 Der Knowledge in Pieces Ansatz

Komplementär dazu soll in aller Kürze ein weiterer Theorieansatz dargestellt werden. Im Gegensatz zum eben dargestellten Rahmentheorieansatz sieht Andrea diSessa keine Verbindung zwischen den einzelnen Wissens Elementen, die in allen vorunterrichtlichen Erfahrungen gesammelt wurden. Diese Fragmentierung sieht in den Wissens Elementen, die

auf Englisch als *phenomenological primitives* oder kurz *p-prims* bezeichnet werden, ein lockeres, inkohärentes Nebeneinander (vgl. diSessa, 2013, S. 32). diSessa sieht daher den Inhalt und das Ziel eines Konzeptwechselprozesses darin, dass diese Fragmente aus ihren losen Beziehung gelöst und miteinander verknüpft werden um, somit auf eine höhere metakonzeptionelle Hierarchieebene zu gelangen (vgl. Felzmann, 2010, S. 91). Erst ab diesem Zeitpunkt könne man von einem kohärenten System sprechen, wie es auch im Rahmentheorieansatz angenommen wurde (vgl. Vosniadou, 2013, S. 22). In seiner Argumentation ist die Fragmentierung der Wissens Elemente dem fehlenden metakognitiven Bewusstsein geschuldet (vgl. Fridrich, 2010a, S. 315).

3.5 Bedeutung für den Schulunterricht

In diesem Kapitel werden die zurückliegenden Erläuterungen zum Conceptual Change, die vorwiegend theoretischer Natur waren, in einem praxisnäheren Kontext behandelt. Es sollen ein paar Ansatzpunkte gezeigt werden, welche Rolle die Ansätze des Conceptual Change für den Schulunterricht spielen könnten.

3.5.1 Rolle der Präkonzepte

Die Lernenden bringen unvermeidbar vorunterrichtliche Erfahrungen mit, diese können für das weitere Lernen sowohl eine positive, fördernde Wirkung aber auch eine negative, hindernde Wirkung darstellen (vgl. Möller, 2013, S. 57). Sie sind also Segen und Fluch zugleich, weshalb es unumgänglich für die Unterrichtsgestaltung ist, diese zu aktivieren. Die Ausgereiftheit eines Präkonzeptes zu einem bestimmten Sachverhalt ist von Subjekt zu Subjekt unterschiedlich, die Komplexität richtet sich nach der Alltagsrelevanz des Themas für den Schüler oder die Schülerin. Alltagsvorstellungen zu Sachverhalten mit besonders geringer Relevanz für die Lernenden werden teils gar erst während des Vermittlungsprozesses gebildet, quasi sobald die Notwendigkeit einer Vorstellung darüber besteht (vgl. Felzmann, 2010, S. 93). So kann angenommen werden, dass Schülerinnen und Schüler mit hoher Wahrscheinlichkeit stärker ausgeprägte Vorstellung über für sie relevante oder alltägliche Themen haben, mit Beispielen aus Geographie und Wirtschaftskunde etwa über die Entstehung von Niederschlag oder Schwankung der Zinsen auf ihren Sparprodukten, als über für sie weniger relevante Sachverhalte, beispielsweise über Grundwasservorkommens oder Veränderung des Goldpreises auf Rohstoffmärkten. In diesem Zusammenhang kann auch von *deep structures*

und *current constructions* gesprochen werden. Während erstere tief verankerte, lang bestehende subjektive Konzepte darstellen können, handelt es sich bei zweiten mit größerer Wahrscheinlichkeit um ad-hoc konstruierte Erklärungen zu einer eben erst bekannt gewordenen Problemstellung. Es ist naheliegend, dass starre deep structures schwieriger zu verändern sind als spontane current constructions (vgl. Möller, 2013, S. 60).

Die Notwendigkeit Präkonzepte hervorzurufen und in einem Konzeptwechselprozess idealerweise zu korrigieren, muss aber gar nicht zwingend angenommen werden, so könnte etwa aus einer konstruktivistischen Sicht auch gesagt werden, (1) dass Präkonzepte doch eigentlich hilfreich und wichtig für die Menschen sind, da sie dabei helfen, die Welt zu erklären; (2) dass wissenschaftliche Konzepte, obwohl empirisch erforscht, auch nicht immer letztgültig sind und (3) dass ein wissenschaftliches Konzept nach der individuellen Umstrukturierung während des Lernprozesses doch wieder nur ein subjektives Konzept ist, das von jedem Menschen unterschiedlich aufgenommen wird (vgl. Fridrich, 2010a, S. 309–310). An derselben Stelle finden sich aber umgekehrt Argumente, die diese obigen drei widerlegen. So stehen alle Menschen als mündige Bürger und Bürgerinnen vor großen Herausforderungen der modernen Gesellschaft. Diese Mündigkeit geht darauf zurück, dass wissenschaftliche Konzepte kompetent, selbstverantwortlich, selbstständig und selbstbestimmt abgewogen und ausgewählt werden und für Entscheidungen herangezogen werden können (vgl. Fridrich, 2010a, S. 309–310), darüber hinaus fordert etwa Klafki in seinen Theorien der kritisch-konstruktiven Didaktik, dass im Zuge der Allgemeinbildung eine Sach- und Methodenkompetenz vermittelt werden sollte, die Selbst- und Mitbestimmung erlaubt (vgl. Fridrich, 2009a, S. 18; vgl. Jank & Meyer, 2018, S. 229–240).

3.5.2 Aktivieren von Präkonzepten

Die Unumgänglichkeit Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler zu kennen, sei es, um mit ihnen zu arbeiten, sei es, um ihnen aus dem Weg zu gehen (siehe Strategien in Kapitel 3.5.3), lässt sich etwa durch ein klassisches „Die Schülerinnen und Schüler da abholen, wo sie sind“ lösen, was sich etwa durch Abfragen im Plenum, Interviews, Multiple Choice Fragebögen, aber auch durch Handlungsanleitungen, etwa Zeichnungen und Skizzen, bewerkstelligen lässt (vgl. Möller, 2013, S. 61). Anhand der gewonnenen Informationen erhält die Lehrperson einen Überblick der gültigen Präkonzepte der Klassengemeinschaft, wobei vorwiegend mit jenen

weitergearbeitet wird, die in die Richtung des wissenschaftlichen Konzeptes gehen, auch um jene Schülerinnen und Schüler nicht zu stigmatisieren, deren subjektiven Konzepte noch etwas weiter von der wissenschaftlich erwiesenen Theorie entfernt sind (vgl. Fridrich, 2010a, S. 317). Andere Quellen gehen da etwas weiter, nach jenen genügt es nicht, die Schüler und Schülerinnen mittels Brainstormings oder einfachem Abfragen an ihrem derzeitigen Wissensstand abzuholen. Vorstellungen, Einstellungen und Interessen müssen bereits in die Planung des Unterrichts miteinbezogen werden, welche daher vor der Planung und Strukturierung in Erfahrung gebracht werden (vgl. Oberrauch & Keller, 2015, S. 89–90).

3.5.3 Strategien zum Konzeptwechsel

So darf nun endlich die Frage nach dem „wie?“ gestellt werden: Wie können Konzeptwechselprozesse im Unterricht herbeigeführt werden? Eine der möglichen Antworten darauf liefern drei verschiedene Strategien, die durch den Umgang mit Präkonzepten, auf welchen ein Konzeptwechselprozess beruht, definiert sind:

1. Konzeptwechsel durch kognitiven Konflikt: Den Lernenden wird vorgeführt, dass ihre vorunterrichtlichen Vorstellungen Grenzen haben und verändert werden sollten.
2. Konzeptwechsel durch Anknüpfung: Die Präkonzepte der Lernenden weisen bereits Überschneidungen mit den zu vermittelnden wissenschaftlichen Konzepten auf, so können diese als Anker genutzt werden, um vorhandene Vorstellungen zu differenzieren oder auszubauen.
3. Konzeptwechsel durch Brücken- oder By-pass-Strategie: Es wird auf ein vorangehendes Bewusstmachen der vorhandenen Vorstellung verzichtet (vgl. Möller, 2013, S. 62).

Ad 1. Der kognitive Konflikt wird von der Lehrperson nach vorausgehender Aktivierung der subjektiven Theorien – etwa durch Interviews, Gesprächsrunden, offene Fragen, Skizzieren – provoziert. Durch nunmehriges Zeigen des wissenschaftlichen Konzepts soll der Konflikt entstehen (Möller, 2013, S. 61). Unvermeidbar für das Gelingen eines Konzeptwechselprozesses nach kognitivem Konflikt ist die logische Begreifbarkeit des Mangels. Ist dieser nicht greifbar, kann das Gegenteil der gewünschten Wirkung eintreten (vgl. Krüger, 2007, S. 88–89). Die Konfrontation mit der wissenschaftlichen Theorie in einer Konfliktsituation kann aber hinderlich für den erstrebten Konzeptwechsel sein. So besteht vor

allem bei jüngeren Lernenden die Gefahr, dass der Konflikt nicht als solcher wahrgenommen wird. Das in jüngeren Jahren weniger ausgereifte sogenannte metakognitive Bewusstsein hindert daran, das konkurrierende Verhältnis von subjektiver und wissenschaftlicher Theorie zu erkennen (vgl. Möller, 2013, S. 62), was nicht zuletzt mangelndem Verständnis über grundlegende wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung und über die Bedeutung gesicherter wissenschaftlicher Methoden geschuldet ist (vgl. Reinfried, 2010a, S. 19–20). Eine Integration der wissenschaftlichen Theorie in das subjektive Theorienspektrum wird erschwert. Das Präkonzept und das erwiesene Konzept bestehen möglicherweise parallel in den Köpfen der Lernenden. In der Schule arbeiten sie mit dem Schulwissen weiter, können es in Prüfungen anwenden, aber in der Alltagssprache bestehen die Präkonzepte weiter, ohne vom Schulwissen beeinflusst zu werden (vgl. Horn & Schweizer, 2010, S. 190). Die Arbeit mit einem kognitiven Konflikt benötigt auch emotionale Bereitschaft, sich auf diesen einzulassen und das scheinbar sichere Präkonzepte zugunsten dessen aufzugeben. Auch besteht die Gefahr, dass mit dem Bewusstmachen des alternativen Konzeptes und das Konfrontieren mit dem tatsächlichen Konzept ein Verlust an Selbstvertrauen der Lernenden miteinhergeht und dies Unsicherheiten erzeugen kann (vgl. Möller, 2013, S. 62).

Ad 2. Der erhoffte Konzeptwechsel durch Anknüpfen bleibt im Gegensatz zur ersten Strategie konfliktfrei. Die Anknüpfung lehnt das Präkonzept nicht per se ab, sondern hebt sie hervor, um darauf zu bauen. Allerdings ist die Bedingung, dass die Lernenden Vorerfahrungen mitbringen, die bereits in Teilen dem wissenschaftlichen Konzept entsprechen (vgl. Möller, 2013, S. 62). Das subjektive Konzept wird also nicht zwingend ausgetauscht, sondern lediglich neu ausgerichtet und mit anderen Konzepten, wissenschaftlichen Konzepten, verknüpft (vgl. Schnotz, 2006, S. 80). Diese Strategie kann weiter in Anknüpfen und Umdeuten aufgeteilt werden. Beide haben weiterhin gemein, dass das Präkonzept ernst genommen und als Grundlage für weiteres Arbeiten hin zum wissenschaftlichen Konzept herbeigezogen wird. Jedoch handelt es sich beim Anknüpfen um Erweitern des Präkonzeptes und beim Umdeuten um ein Uminterpretieren eines grundsätzlich annehmbaren Präkonzeptes, welches lediglich mit problematischen Begriffen konzipiert ist (vgl. Fridrich, 2010a, S. 317).

Ad 3. Die metaphorische Brücke soll quasi über das Präkonzept gebaut werden, damit die Lernenden nicht mit diesem in die Quere kommen. So soll verhindert werden, dass sie an diesem festhalten, was für einen Konzeptwechsel hinderlich sein könnte. Erst nach der

Sicherung der wissenschaftlich anerkannten Theorie wird in einer anschließenden Reflexion die Brücke zu den Präkonzepten geschlagen (vgl. Fridrich, 2010a, S. 317; vgl. Möller, 2013, S. 62).

Diese drei bzw. vier Strategien können in zwei Gruppen gegliedert werden. Da das Anknüpfen und Umdeuten (siehe Ad 2.) dann eingesetzt werden, wenn das Alltagskonzept als solide Grundlage für die Erarbeitung des wissenschaftlichen Konzeptes gebildet werden kann, können sie auch als kontinuierliche Konzeptwechsel bezeichnet werden. Im Umkehrschluss dazu stellen die Konfrontation (siehe Ad 1.) und die Brückenstrategie (siehe Ad 3.) einen diskontinuierlichen Konzeptwechsel dar, da sie darauf verzichten, mit dem Alltagskonzept weiterzuarbeiten (vgl. Fridrich, 2010a, S. 318).

3.5.4 Lernumgebung für Konzeptwechselprozesse

Zurückführend auf die theoretischen Forschungen der 1980er und 1990er Jahre galt in der Unterrichtspraxis der kognitive Konflikt als einzig wahrer Weg, einen erfolgreichen Konzeptwechsel einzuleiten. Dieser Weg wurde daher häufig eingeschlagen, was sich jedoch nicht unbedingt als förderlich herausstellen muss. Die Konfrontation hilft nur, wenn die Lernumgebung auf die Lösung des Konfliktes ausgelegt ist und die Schülerinnen und Schüler überhaupt bereit sind, diesen zu erkennen und aufzunehmen. Daher muss das Lernumfeld für Aktivität bereit sein, in der konstruktivistische Arrangements zugelassen sind, etwa durch Schüler- und Schülerinnenzentrierung, Zielorientierung und Schüler- und Schülerinnenaktivitäten (vgl. Reinfried, 2010a, S. 21). In der konstruktivistischen Lerntheorie erfolgt Wissensaufbau nicht auf Initiative der Lehrperson, sondern durch die Schüler und Schülerinnen, welche subjektiv vollkommen unterrichtliches und vorunterrichtliches Vorwissen mitbringen. Die Lehrperson hilft zwar bei der Bereitstellung eines inhaltlichen Angebots, sowie beim Finden von Wegen und Methoden, an das Wissen zu kommen. Es wird aber davon ausgegangen, dass es die Lernenden sind, die ihren individuellen Wissensschatz korrigieren und ausdifferenzieren. Statt der Übernahme einer fertigen Rekonstruktion von Wissen, sollen diese konstruieren, probieren und agieren. Die Lehrperson kann Wissenskonstruktion allerdings stimulieren, konfrontieren und irritieren. So ist Lernen auch ein Untersuchen, Versuchen, Probieren, Erklären, Überprüfen und Vergleichen (vgl. Schmidt-Wulffen, 2008, S. 81–82). Es kann durch Studien belegt werden, dass Individuen, die über ein

höheres Ausmaß an konstruktivistischen und epistemologischen Überzeugungen verfügen, eher davon ausgehen, dass Fähigkeiten veränder- und entwickelbar sind und daher eher bereit sind, sich auf eine tiefere kognitive Auseinandersetzung einzulassen. Darüber hinaus sind jene Lernende, die Lernen als komplexen Prozess sehen, eher bereit, sich auf Prozesse des Conceptual Change einzulassen als jene, die Lernen als schnelle Suche nach Lösungen und Ergebnisse sehen. Dies verhält sich übrigens ähnlich mit dem Verhältnis zu Wissen. Lernende, die ihr Wissen in verschiedenen Kontexten einsetzen, sind offener für Conceptual Change Prozesse, als jene, die die Sichtweise vertreten, dass Wissen als Lösung für klare und schnelle Antworten dient (vgl. Schwarzer-Petruck, 2014, S. 92).

Um ein fehlerbehaftetes Arbeiten mit subjektiven und objektiven Theorien zu vermeiden, etwa die hybride Koexistenz beider, wobei sich erstere im privaten und letztere im schulischen Umfeld äußert, was durchaus eine Gefahr darstellen kann (vgl. Schnotz, 2006, S. 78), empfehlen sich Arrangements, die nicht bloß die richtige Lösung vorsagen, sondern solche, die den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, selbst ihr Wissen zu kreieren (vgl. Horn & Schweizer, 2010, S. 190). In einem Konzeptwechselprozess haben Lernende daher eine aktive, zielgerichtete und intentionale Rolle einzunehmen. Konzeptveränderung findet nämlich nicht nur auf kognitiv-rationaler Ebene statt, etwa erkennen des Konflikts, sondern ist auch von metakognitiven, motivationalen und affektiven Prozessen bedingt (vgl. Reinfried, 2010a, S. 15). Der Grad der Motivation und des Interesses wiederum ist stark von den verfolgten Zielen abhängig. Die Expectancy-Value Theorie arbeitet unter der Prämisse, dass Individuen aus verschiedenen Gründen Motivation suchen, um eine Aufgabe erfolgreich zu lösen: Aufgaben und Ziele müssen (1) Nutzen für das Individuum selbst schaffen; (2) Leistungen abbilden, die das Individuum bereits beherrscht; (3) Freude und Interesse im Individuum selbst auslösen und (4) Kosten, die das Individuum bereits zu tragen hatte, relativieren bzw. auch keine negativen Auswirkungen aufkommen lassen (vgl. Johnson & Sinatra, 2013, S. 53). Dabei wiegen intrinsisch motivierten Ziele stärker als etwa extrinsisch motivierte, was für obige vier Gründe bedeuten kann, dass der Nutzen (1), sowie die Freude und das Interesse (3) für das Individuum stärkere Motivation gegenüber einer Aufgabe auslösen. Während etwa die Orientierung an Leistung und guten Noten (2), sowie die Angst, dass Mehrkosten entstehen (4) weniger stark ausgeprägte Motivation hervorrufen kann. Dies lässt sich auf metakognitive Prozesse zurückführen, die tiefer greifen, wenn der Erfolg und das Interesse des Individuums

stärker betroffen sind. Verstärken lässt sich dies auch durch herausfordernde, authentische Aufgabenstellungen mit hoher Relevanz für die Schülerinnen und Schüler (vgl. Schwarzer-Petruck, 2014, S. 91–92). Obwohl von konstruktivistischen Zugängen ausgegangen wird, die die Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt des Lernens rücken, verschwindet die Lehrperson nicht einfach. Ihre Rolle ist aber nicht jene der aktiven Wissensvermittlerin, dennoch sind Coceptual Change Prozesse im Unterricht durch personale Faktoren der Lehrperson stark mitbeeinflusst. Horn und Schweizer (vgl. 2010, S. 193–195) nennen vier Faktoren, von denen zwei an dieser Stelle relevant sein können: (1) Die Selbstwirksamkeit ist die subjektive Überzeugung in die eigenen Fähigkeiten, Handlungen erfolgreich zu bewältigen und somit auch komplexe Situationen zu meistern und (2) die epistemologische Überzeugung über die Zusammensetzung von Wissen, sowie der Interpretation und Bewertung des eigenen Wissenserwerbs (vgl. Horn & Schweizer, 2010, S. 193–195). Schlussendlich sind es aber doch die Lernenden, die individuell entscheiden, ob sie das wissenschaftliche Konzept annehmen und damit ihr mitgebrachtes subjektives Konzept überschreiben bzw. dieses erweitern möchten. Die Lehrperson hat zu diesem Zeitpunkt keinen Einfluss mehr auf den Entscheidungsprozess. Der Status eines Konzeptes, also ob es angenommen oder abgelehnt wird, hängt nicht zuletzt von den Faktoren ab, die bereits Posner und Kollegen genannt haben: Unzufriedenheit mit dem subjektiven Konzept, aber auch Verständlichkeit, Plausibilität und Fruchtbarkeit des unterrichtlichen Konzeptes (vgl. Duit et al., 2013, S. 489). Wenn das wissenschaftliche Konzept keine Unzufriedenheit mit dem Präkonzept auslöst, werden beide parallel bestehen bleiben, in diesem Fall wird auch von Conceptual Capture gesprochen (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 676). Nicht zuletzt darf aber hinzugefügt werden und das ist der Vollständigkeit halber nicht unwichtig, dass der Begriff *Conceptual Change*, welcher davon ausgeht, am Ende des Prozesses ein wissenschaftliches statt eines subjektiven Konzeptes verankert zu haben, nicht ganz wörtlich genommen werden darf. So gäbe es keine Studie, die das komplette Austauschen eines individuellen Konzeptes mit einem wissenschaftlichen Konzept belegen kann. Das eigentlich unerwünschte Konzept bleibt in bestimmten Kontexten erhalten und koexistiert fortan mit dem wissenschaftlichen Konzept, auch wenn dieses anerkannt wurde (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 673). Das ausgetauschte Konzept wird nicht gleich vergessen und kann zu einem späteren Zeitpunkt teilweise oder ganz wiederhergestellt werden (vgl. Duit & Treagust, 2003, S. 676).

Eine treffende Zusammenfassung dessen, was für Conceptual Change Prozesse förderlich sein kann, ist in der konstruktivistisch-genetischen Didaktik nach Wagenschein verankert, der darin folgende Lernumgebung skizziert:

- Die Lernenden haben die Möglichkeit, eigene Denkwege einzuschlagen, zu experimentieren und aktiv zu lernen;
- der Unterricht thematisiert Fragestellungen aus dem Interesse der Lernenden;
- die Lehrperson aktiviert Präkonzepte und greift diese auf;
- die Lernenden sind ermutigt, eigene Ideen zu formulieren und eigene Lernwege zu finden;
- der Unterricht stellt das Material bereit, um vorhandene Vorstellungen zu überprüfen;
- im Plenum werden Vermutungen und mögliche Erklärungen diskutiert und
- Arbeitsweisen und Lernprozesse werden reflektiert (vgl. Möller, 2013, S. 68).

3.6 Bedeutung für Geographie und Wirtschaftskunde

Die Ansätze der Konzeptwechseltheorie finden seit deren frühesten Ausprägungen in den 1970ern vor allen Dingen in den Fachdidaktiken der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer, also der Biologie, der Physik, der Chemie Anklang. Die Geographie folgte zwar in den 1980ern nach, die Fülle an Forschung blieb aber unerreicht. Beispiele aus der Unterrichtspraxis und der Praxisforschung zeigen aber, dass Konzeptwechselansätze genauso in Geographie und Wirtschaftskunde einen Platz finden können, dies vor allem in naturwissenschaftlichen Fragestellungen, Erdbeben, Gebirgs- und Geländeformen, Böden, Wasserkreislauf, Treibhauseffekt, Mondphasen, Jahreszeiten etc. aber auch in humangeographischen Fragestellungen wie Selbst- und Fremdbilder (vgl. Reinfried, 2010a, S. 1, 2010b). Von wenigen abgesehen, ist die Auswahl an theoriegestützten Forschungsergebnissen zu humangeographischen Fragen im schulischen Kontext allerdings gering, was dem geschuldet ist, dass Conceptual Change Ansätze vorwiegend für naturwissenschaftliche Fragen konzipiert wurde (vgl. Reinfried, 2010a, S. 2).

3.7 Zusammenfassung des Kapitels

Als Conceptual Change wird der Übergang von subjektiven Theorien, die möglicherweise problematisch sein können, zu einer wissenschaftlich anerkannten Theorie verstanden. Der

Weg ist vielfältig und kann durch Austauschen, Weiterentwickeln, Reorganisieren etc. geschehen. Die Ansätze der Conceptual Change-Theorie wachsen seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts und haben sich seitdem in mehrere Richtungen weiterentwickelt. Der klassische Ansatz nach Posner et al. (vgl. 1982) wurde etwa von Pintrich et al. (vgl. 1993) kritisiert, da Posner und Kollegen motivationale, affektive und soziale Faktoren in Konzeptwechselprozessen nicht berücksichtigten (vgl. Pintrich et al., 1993, S. 170). Weiterentwicklungen wurden unter anderem von Vosniadou und Brewer (vgl. 1992) und diSessa (vgl. 2013) vorgestellt.

Für die Schulpraxis kann sich die Erforschung von Strategien zum Auslösen eines Konzeptwechselprozesses als hilfreich erweisen. Präkonzepte erleichtern zwar die Alltagskommunikation, sind aber für den schulischen und wissenschaftlichen Diskurs, in welchem sich Lernenden zu mündigen Mitmenschen entwickeln sollen, nicht unproblematisch (vgl. Fridrich, 2010a, S. 309–310). Da Präkonzepte nicht nur förderlich, sondern auch hinderlich sein können (vgl. Möller, 2013, S. 57), werden verschiedene Strategien vorgeschlagen: Konfrontieren, Anknüpfen oder Umgehen (vgl. Möller, 2013, S. 62). Allenfalls kann eine adäquate Lernumgebung einen großen Einfluss auf das Gelingen des Konzeptwechsels haben, so sollten die Vorerfahrung der Schülerinnen und Schüler den Lehrpersonen bekannt sein, es sollten auch motivationale und affektive Faktoren berücksichtigt werden und zuletzt sollten Präkonzepte, aber auch Postkonzepte jeweils ausreichend diskutiert, reflektiert und letztere angewendet werden, etwa in handlungsorientierten Lernumgebungen (vgl. Fridrich, 2010a, S. 315–317).

4 Experimentelles Arbeiten und Conceptual Change?

Versuch einer Synthese

Diesem Kapitel setzt sich zum Ziel eine Brücke zwischen der methodischen Großform des experimentellen Arbeitens und den Ansätzen der Conceptual Change-Theorie zu schlagen. Wie sich zeigen wird, lassen sich Experimente ganz sinnvoll einsetzen, um Konzeptwechselprozesse auszulösen.

4.1 Aufbau eines Lehr- und Lernarrangements mit experimentellen Anteilen

Um eine begründete Orientierung an den Ansätzen der Conceptual Change-Theorie einzuführen, soll zuerst der schuldig gebliebene Ablauf einer Unterrichtssequenz mit experimentellen Anteilen ausgeführt werden. Dieser gliedert sich ähnlich jenem eines Forschungsexperiments in mehrere Phasen. Ein Phasenmodell wird in Mönter und Otto (vgl. 2016, S. 10–11) dargestellt, aber auch Rinschede (vgl. 2007, S. 280) zeigt einen ähnlichen Algorithmus. Erstere gliedern in diese fünf Phasen:

1. Problemfindung;
2. Planung;
3. Durchführung;
4. Auswertung und
5. Interpretation (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10–11).

Ad 1. Während der Problemfindung wird ein unerklärbares Problem oder Phänomen in den Raum gestellt. Daraus wird eine Fragestellung entwickelt. Je konkreter diese Fragen, desto strukturierter und reduzierter wird die Forschung. Studien zeigen, dass Schülerinnen und Schüler oft Schwierigkeiten mit der Bildung einer Fragestellung haben (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10).

Ad 2. In der Planung folgt die Bildung einer Hypothese. Diese ist im Vergleich zur Fragestellung enger gefasst, formuliert bereits eine empirische Überprüfbarkeit mittels eines Forschungsdesigns und drückt eine Erwartung an das Ergebnis aus, was sich bspw. in einer Formulierung wie „Wenn... dann...“ äußern kann. Dies ist ein wichtiger Schritt, von dem der Erfolg des Experiments abhängt. Die Fragestellung und die Hypothese unterscheiden sich auch dahingehend, dass die Frage noch im geographischen Realraum steht, während die Hypothese bereits im abstrakten Experimentierraum steht. Zur Hypothese wird eine alternative, widerlegbare Gegenhypothese erstellt (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10). Rinschede geht nicht davon aus, dass das Experimentierdesign von den Schülerinnen und Schülern erstellt wird und spricht daher von der Erläuterung bzw. Erklärung des Versuchsaufbaus durch die Lehrperson, dieser ist also vorgegeben. In dieser Phase wird besprochen, worauf beim Experiment genau geachtet werden soll, welches Phänomen zu beobachten ist (vgl. 2007, S. 281).

Ad 3. Nun erfolgt die Durchführung des Experiments nach geplantem oder vorgegebenen Versuchsablauf. Die Schülerinnen und Schüler beobachten vorwiegend und dokumentieren (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10). Der Versuch wird gegebenenfalls wiederholt, wenn dieser nicht von allen verstanden wird. Dieser Schritt muss manchmal leider aus Mangel an Zeit oder Material ausgelassen werden (vgl. Rinschede, 2007, S. 281).

Ad 4. In der Auswertung werden die Ergebnisse beschrieben, erklärt, abstrahiert und verallgemeinert (vgl. Rinschede, 2007, S. 281). Die Hypothese kann nun bestätigt oder widerlegt werden. Diese Phase ist für den Lernerfolg besonders wichtig. Studien zeigen, dass zusätzliche Zeit bei der Durchführung kaum zu einem größeren Lernerfolg führt, mehr Zeit Reflexion aber schon (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10–11).

Ad 5. Mit der Interpretation geht es aus dem Experimentierraum zurück in den Realraum. Im Zuge dieser können auch Methoden, Gültigkeit, Vertrauenswürdigkeit der Daten diskutiert werden, was nicht zuletzt das grundlegende Verständnis für wissenschaftliche Arbeitstechniken schult (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 11). Der Vollständigkeit halber kann hier noch ein letzter Punkt angeführt werden, welcher sich in Sicherung und Vertiefung, sei es durch mündliches wiederholen oder schriftliches festhalten, der Ergebnisse äußert (vgl. Rinschede, 2007, S. 281).

Dieser Ablaufplan eines Experiments ist zwar für den Schulunterricht gedacht, erinnert aber sehr an jenen Algorithmus, der im Zuge einer wissenschaftlichen Forschung angewendet werden könnte. Einen etwas vereinfachten Ablaufplan für die Durchführung eines Experiments in der Sekundarstufe 1 bieten Fridrich et al. (vgl. 2014) in deren Schulbuch für Geographie und Wirtschaftskunde, in dem aber der obige Algorithmus in großen Teilen wiederzufinden ist, allerdings ist dieser bereits auf die Sprache der Schülerinnen und Schüler zugeschnitten. In einer Methodenanleitung zur Durchführung von Experimenten heißt es:

„Ein Experiment ist ein Versuch. Mit einem Experiment möchte man etwas prüfen oder feststellen. Folgende Schritte sind notwendig, um ein Experiment durchzuführen:

1. Bereite alles vor, was du für den Versuch brauchst.
2. Lies die Versuchsanleitung vor dem Experimentieren genau durch.
3. Was vermutest du vor dem Versuch?
4. Führe den Versuch durch.
5. Was hast du beobachtet?
6. Vergleiche deine Vermutung mit deiner Beobachtung.
7. Überlege, was es für die Wirklichkeit bedeutet.
8. Räume das Versuchsmaterial sicher weg und entsorge die Reste ordnungsgemäß“
(Fridrich et al., 2014, S. 53).

Abbildung 1 "Experimente durchführen", eigene Darstellung nach Fridrich et al. (2014, S. 53).

In diesem Beispiel lässt sich die aus der Fachliteratur entnommene Wichtigkeit erkennen, dem eigentlichen Versuch eine adäquate Vor- und Nachbereitungszeit einzuräumen. Die Komplexität der Methode wurde an das Alter, die Erfahrung und das Verständnis der Schülerinnen und Schüler angepasst, welche zu diesem Zeitpunkt etwa zwölf Jahre alt sind, da das zitierte Schulbuch für die zweite Klasse der Sekundarstufe 1 konzipiert ist, was im Sinne der Schüler- und Schülerinnenorientierung liegt (vgl. Rinschede, 2007, S. 50–51). Der im obigen Ablaufmodell erste Schritt der Problemfindung, anhand welchem den Schülern und Schülerinnen die Wichtigkeit des Versuchs vor Augen geführt werden sollte, wird allerdings in dieser Anleitung nicht aufgegriffen. Dies dürfte allerdings vernachlässigbar sein, als dass es sich um die erste Annäherung an eine experimentelle Arbeitsform handelt. Im Zuge des

anzustrebenden kumulativen Kompetenzerwerb steigert sich die Komplexität der Versuche mit wachsender Erfahrung (vgl. Schubert, 2016, S. 25).

4.2 Chancen der Conceptual Change Ansätze im experimentellen Arbeiten

Um nun die zu Beginn dieses Kapitels versprochene Synthese aus einerseits experimentellen Lehr- und Lernformen und andererseits den breit dargelegten Ansätzen der Conceptual Change-Theorie herzustellen, soll an dieser Stelle eine der Strategien zum Konzeptwechsel (siehe Kapitel 3.5.3) vertieft werden. Die Sprache ist von der Konfrontationsstrategie: „Möchte man ein schlagartiges Umdenken, einen diskontinuierlichen Lernweg [...] bewirken, versucht man bei den Schülerinnen und Schülern einen kognitiven Konflikt zu erzeugen und diesen dann durch einen Konzeptwechsel aufzulösen" (Schecker et al., 2018, S. 41). Selbige fügen hinzu, dass sich dieser rasche Konzeptwechsel ähnlich einer wissenschaftlichen Revolution oder einem Paradigmenwechsel abspiele und etwa durch Experimente hervorgerufen werden könne (vgl. Schecker et al., 2018, S. 41–42). Es werden vier Schritte der Konfrontationsstrategie genannt und erläutert, während mit einem Auge auf das obige Ablaufmodell des Experiments (siehe Kapitel 4.1) zurückgeblickt wird:

1. „Thematisieren von Schülervorstellungen [sic!] [...]
2. Umstrukturieren von Schülervorstellungen [sic!] [...]
3. Anwenden der neuen Vorstellung [...]
4. Reflektieren der Vorstellungsänderung [...]“ (Fridrich, 2010a, S. 319).

Ad 1. Nach einer Einführungsphase, die auf das Thema einstimmen soll, werden im ersten Schritt Schüler- und Schülerinnenvorstellungen zu einem bestimmten Sachverhalt aus dem Themenbereich herausgefunden (vgl. Fridrich, 2011, S. 26). Dies kann etwa mithilfe von Interviews, Fragebögen, Gesprächsrunden oder besonders aus Zeichnungen geschehen (vgl. Möller, 2013, S. 61). Diese Phase kann sich mit der Vorbereitungsphase eines Experimentes decken (vgl. Schecker et al., 2018, S. 43), in welcher sich ein Problem äußert. Die Arbeit wird ertragreicher, wenn Vorhersagen und Vermutungen schriftlich festhalten werden, damit nach dem Experiment darauf zurückgeblickt werden kann. Je genauer, persönlicher und bedeutsamer das geschieht, desto größer, überraschender und merkwürdiger wird die

Diskrepanz zum Zielkonzept bei der darauf folgenden Konfrontation (vgl. Schecker et al., 2018, S. 43), dazu bedarf es einer Lernumgebung, die zum offenen Äußern von Vermutungen einlädt. Äußerung der Schülerinnen und Schüler werden in dieser Phase nur gesammelt, sortiert und verglichen, aber nicht bewertet oder gar benotet (vgl. Schecker et al., 2018, S. 44).

Ad 2. Im nächsten Schritt werden die thematisierten subjektiven Theorien der Schülerinnen und Schüler umstrukturiert. Dies bewerkstelligt sich mit der namensgebenden Konfrontation. Die wissenschaftlich anerkannte Theorie wird den subjektiven Theorien gegenübergestellt. Dies sollte für die Schülerinnen und Schüler möglichst nachvollziehbar geschehen, etwa unter Zuhilfenahme von Veranschaulichungen, Modellen oder eben Experimenten. Für einen erfolgreichen Konzeptwechselprozess ist wichtig, dass die Lernenden den Widerspruch selbst erkennen, begreifen und bewerten (vgl. Fridrich, 2011, S. 26). Im Zuge des experimentellen Arbeitens kann das Modell einen unterstützenden Beitrag zum Konzeptwechsel leisten. Die modellhafte Nachbildung der Realität hilft den Lernenden durch den Beweis einer Regelmäßigkeit, dass es sich bei Präkonzepten meist um hypothetische und falsifizierbare Konzepte handelt (vgl. Vosniadou, 2013, S. 26). Dazuhin können handlungsorientierte Unterrichtsarrangements, in denen die Lernenden selbstständig und selbsttätig werden, zu denen Experimente allenfalls gezählt werden können, mit großer Motivation seitens der Schülerinnen und Schüler punkten (vgl. Kaminske, 2009, S. 23). Es trifft sich daher, dass motivationale und affektive Faktoren in Konzeptwechselprozessen eine fördernde Rolle spielen können (vgl. Schwarzer-Petruck, 2014, S. 91), wie bereits weiter oben dargelegt werden konnte.

Ad 3. Anschließend kommt die neue Vorstellung zur Anwendung, beispielsweise „durch eine praktische Erprobung (etwa an einem Modell), ein ähnliches Experiment, eine Anwendung aus der Alltagswelt der Lernenden oder einen Transfer auf eine ähnliche Fragestellung“ (Fridrich, 2011, S. 26). Dadurch soll die Bindung zum neuen Konzept verstärkt werden (vgl. Fridrich, 2011, S. 26). Wenn man nun wieder das Stadium des Konzeptwechselprozesses mit einer Phase aus dem experimentellen Ablaufmodell verknüpfen, dann kann eine gewisse Parallele zum letzten Schritt, der Interpretation, erkannt werden, welche unter anderem den Rückschluss auf den Realraum deutlich machen soll (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 10–11). Mit der Auswertung und dem Transfer wird auch das Experiment greifbar. Diese Phase ist mindestens genauso wichtig für den Lernprozess, wie die

vorhergehende Phase, in der der Konzeptwechsel, z.B. durch das Experiment, erzeugt wurde. Der Erkenntnisprozess findet nämlich nicht nur im Versuch selbst, sondern auch bereits in der Vor- und Nachbereitung statt. Daher ist die Beteiligung der Schülerinnen und Schüler in allen Phasen des Experimentierens empfohlen, also in der Planung, in der Durchführung und der Auswertung. In der Literatur kann man in diesem Sinne auch von minds-on und hands-on lesen (vgl. Schubert, 2016, S. 25).

Ad 4. Zuletzt wird die Vorstellungsänderung reflektiert. In diesem Prozess erfolgt ein Rückblick zu den ursprünglichen subjektiven Konzepten, eine Begründung der neuen Konzepte und ein Nachvollzug des individuellen Konzeptwechsels (vgl. Fridrich, 2011, S. 26). Wiederum verglichen mit dem Ablaufplan eines Experiments, deckt sich die letzte Phase des Konzeptwechselprozesses noch immer in der Phase der Interpretation des Experiments. Neben der Interpretation der Ergebnisse geht es in dieser aber auch um die Verarbeitung der Methode auf einer Metaebene. In der Methodendiskussion wird der gesamte Prozess des Experimentes diskutiert, was zu einem reflektierten Verstehen von naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozessen führen soll (vgl. Mönter & Otto, 2016, S. 11). So kann hier angefügt werden, was weiter oben bereits kurz angeschnitten wurde, nämlich die Annahme, dass „stärker konstruktivistische epistemologische Übererzeugungen [...] zu tieferen Auseinandersetzungsprozessen und damit eher zu Conceptual Change führen“ (vgl. Schwarzer-Petruck, 2014, S. 93). Aufgeschlüsselt meint die Autorin der Quelle damit, dass jene Lernende, die das Lernen als komplexen Prozess betrachten, viel eher gewillt sind, sich auf Konzeptwechsel einzulassen. Ebenso verhält es sich mit dem Verhältnis zu Wissen. Lernende, die ihr Wissen in verschiedenen Anwendungsbereichen und Kontexten einsetzen, sind offener für Conceptual Change Prozesse (vgl. Schwarzer-Petruck, 2014, S. 92–93).

4.3 Zusammenfassung des Kapitels

Es wird festgehalten, dass sich Lehr- und Lernarrangements mit experimentellen Anteilen mit den Theorien aus der Conceptual Change Forschung verbinden lassen können. Die zu erwartende Motivation, das Interesse, die Schüler- und Schülerinnenorientierung oder die Nähe zum Modell sind nur wenige Schlagworte, die auch im Zusammenhang mit förderlichen Konzeptwechselprozessen oftmals genannt werden. Der mehrphasige Ablauf eines

Konzeptwechsels durch die Konfrontationsstrategie kann mit jenem eines Experiments verknüpft werden.

5 Methodisches Design einer Erhebung

In diesem Kapitel wird das methodische Design der empirischen Erhebung vorgestellt, mit deren Hilfe Forschungsfrage 2 und 3 beantwortet werden sollen. Die Erhebung und Auswertung der Daten erfolgt mit der Anwendung von Methoden der qualitativen Sozialforschung. Konkret werden in qualitativen Interviews mit Lehrerinnen und Lehrern des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde Daten erhoben, welche mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (vgl. z.B. 2015) ausgewertet werden. Die Ergebnisse folgen in Kapitel 6, die Diskussion in Kapitel 7.

5.1 Zur qualitativen Sozialforschung

Der Gegenstand der Sozialforschung ist die Beobachtung der natürlichen und sozialen Umwelt unter Miteinbezug natürlicher Bedingungen (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 39). Untersucht wird soziales Handeln der Menschen in verschiedenen Kontexten, mit dem Ziel, die soziale Wirklichkeit zu rekonstruieren und in sinnhafter Weise zu strukturieren (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 44). "[D]er Mensch ist nicht nur Untersuchungsobjekt, sondern auch ein erkennendes Subjekt" (Lamnek & Krell, 2016, S. 44). Dies kann mithilfe einer der Grundbegriffe der Sozialforschung erklärt werden, dem interpretativen Paradigma.

"[Dieses] begreift die soziale Wirklichkeit bzw. den Gegenstandsbereich der Sozialwissenschaften als durch Interpretationshandlungen konstituierte Realität. Gesellschaftliche Zusammenhänge, die einer soziologischen Analyse unterworfen werden können, sind daher nicht objektiv vorgegebene und deduktiv erklärbare soziale Tatbestände, sondern Resultat eines interpretationsgeleiteten Interaktionsprozesses zwischen Gesellschaftsmitgliedern" (Lamnek & Krell, 2016, S. 46).

Die geplante Erhebung zielt auf die unterrichtspraktische Realität der befragten Lehrerinnen und Lehrer ab, die im Forschungsprozess möglichst realitätsnahe Aussagen über

deren pädagogisches Tun treffen. Diese Aussagen entstehen aber erst in der Interaktion mit dem Forschenden, der in diesem Falle der Autor der Arbeit ist.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Forschungsarbeit nach dem qualitativen Paradigma. Dem Adjektiv wird in diesem Kontext zugeschrieben, dass Forschung induktiv abläuft, die Ergebnisse werden also von der Untersuchung ausgehend durch Auswertung und Interpretation konstruiert (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 24–25). Qualitative Forschung kann somit keine Hypothesen prüfen, wie es etwa die quantitative Forschung anstrebt, sondern Hypothesen bilden. Die Forschenden folgen dem sogenannten Prinzip der Offenheit (vgl. Fridrich, 2009b, S. 154–155). Diesem zufolge „plädieren die Vertreter einer primär qualitativ orientierten Vorgehensweise dafür, den Wahrnehmungstrichter empirischer Sozialforschung so weit wie möglich offen zu halten, um auch unerwartete und dadurch instruktive Informationen zu erhalten“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 33–34). Das heißt für die Forschung, obwohl sie thematisch an die Ausführungen der vorhergehenden Kapitel schließt, ihr mit einer unbeeinflussten Offenheit zu begegnen. Obwohl der Forschende bereits Vermutungen aus der Literaturrecherche ziehen könnte, wird dies zugunsten der Paradigmen der qualitativen Sozialforschung unterlassen. Die zu befragenden Lehrerinnen und Lehrer sollen im Zuge der Befragung möglichst unbeeinflusst Aussagen über ihre Unterrichtspraxis tätigen, aus denen abgeleitet hypothetische Antworten auf das Forschungsinteresse gezogen werden können. „Der Hypothesenentwicklungsprozess ist [...] erst mit dem Ende des Untersuchungszeitraums vorläufig abgeschlossen. Im Untersuchungsprozess selbst ist der Forscher gehalten, so offen wie möglich gegenüber neuen Entwicklungen und Dimensionen zu sein, die dann in die Formulierung der Hypothesen einfließen können“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 34).

5.2 Ziel und Ablauf der Forschung

Ausgehend von den Ausführungen der vorangehenden Kapitel, in welchen unter anderem Chancen und Herausforderungen des Einsatzes von Experimenten in Geographie und Wirtschaftskunde diskutiert wurden, soll *im Feld* nun erforscht werden, wie die Lehrerinnen und Lehrer des Unterrichtsfaches zu dieser methodischen Großform stehen. Da Unterricht ein von vielen Faktoren beeinflusster Rahmen ist, wägen Lehrpersonen ständig ab, was in diesem Rahmen organisatorisch, sowie gesetzlich möglich und didaktisch sinnvoll ist, siehe dazu auch § 17. (1) Schulunterrichtsgesetz (vgl. Rechtsinformationssystem des Bundes, 2020). In diesem

Sinne interessiert es vorliegende Forschung vor allem, in welchen Verhältnissen Chancen und Herausforderungen abgewogen werden und inwiefern dieses Abwägen für oder gegen den Einsatz von Experimenten in Geographie und Wirtschaftskunde spricht. Nicht zuletzt soll somit der Stellenwert, den Lehrerinnen und Lehrer dem Einsatz von Experimenten in GW einräumen, abgewogen werden.

Die zugrunde liegenden Daten entstammen aus 26 qualitativen Leitfadeninterviews mit Lehrerinnen und Lehrer der Geographie und Wirtschaftskunde aus dem Erhebungszeitraum Mitte Jänner bis Mitte Februar 2020, welche parallel dazu ausgewertet werden. Die Gleichzeitigkeit von Erhebung und Auswertung ist eine Besonderheit des qualitativen Forschungsprozesses. Die Forschungsfrage und -ziele können mit der Forschung wachsen. Treten im Laufe der ersten Auswertungen interessante neue Erkenntnisse auf, kann die weitere Erhebung dahingehend modifiziert werden (vgl. Kuckartz, 2016, S. 57). Dennoch werden im Folgenden das methodische Design der Erhebung und jene der Auswertung aus Gründen der Übersicht getrennt erläutert.

5.3 Erhebungsinstrument

In diesem ersten Schritt wird nach den Worten Mayrings das Material festgelegt. Im vorliegenden Fall handelt es sich um Interviews, die die forschende Person mit Lehrerinnen und Lehrern des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde durchführt. Diese werden zu Texten transkribiert und mit gewonnenen Informationen der Postskriptbefragung ergänzt. Dies zusammen ergibt die Grundlage des Materials (vgl. 2015, S. 54–55).

5.3.1 Theoretical Sampling

Die Auswahl der zu befragenden Lehrerinnen und Lehrer erfolgt nach dem Kriterium, dass sie Geographie und Wirtschaftskunde in der Sekundarstufe 1 unterrichten oder zumindest unterrichtet haben. Die Konzentration auf die Sekundarstufe 1 ergibt sich aus dem Mehr an experimentiertauglichen Themen in den Lehrplänen der AHS Unterstufe bzw. NMS (siehe auch Kapitel 2.3.2). Dieses Kriterium ist die Bedingung für die Teilnahme, was somit dem Theoretical Sampling entspricht. Damit ist gemeint, dass zwar innerhalb des Kriteriums gesucht wird, aber bei Erfüllung keine weitere Auswahlkriterien mehr gelten (vgl. Lamnek & Krell, 2016), beispielsweise soziodemographische Überlegung. In der qualitativen Forschung „interessiert

[es] weniger, wie ein Problem statistisch verteilt ist, sondern welche Probleme es tatsächlich gibt und wie sie beschaffen sind“ (Lamnek & Krell, 2016). Daher ist diese Überlegung zulässig. Die Kontakte ergeben sich primär aus dem Wirkungskreis des Forschenden und über Empfehlungen und Weiterleitung, ferner über Kontaktadressen, die auf öffentlich zugänglichen Schulhomepages einsehbar sind. Dies ist eine gängige Vorgangsweise (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 337).

5.3.2 Problemzentrierte Interviews

Als Instrument der Erhebung wird das Interview gewählt, welches sich ob seiner Zugänglichkeit ins soziale Feld, also zu den Lehrerinnen und Lehrern, sowie seines hochwertigen Outputs, vorwiegend der Transkripte des Gesprochenen, von besonderer Güte für die qualitative Forschung ist. Es kann in einem möglichst authentischen Rahmen geführt und aufgezeichnet werden und bildet daher eine wenig verzerrte Datengrundlage für weitere Analysen. Das Interview wird gar als Königsweg der Sozialforschung gelobt (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 313). Die Konzeption der Interviewreihe orientiert sich an folgenden zuvor gefassten Überlegungen:

Die qualitative Sozialforschung sucht, wie der Name bereits verrät, nach Qualitäten und nicht nach Quantitäten. Interviews nach dem qualitativen Paradigma sind daher nicht standardisiert, damit ist gemeint, dass sie freier sind als quantitative Interviews, bei welchen der Ablauf innerhalb einer Reihe immer derselbe ist (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 321–324). Qualitative Interviews sind zu einem geringeren Grad asymmetrisch als quantitative Interviews, dies ergibt sich daraus, dass sie näher an der Alltagskommunikation liegen, Fragen und Antworten beeinflussen sich im Wechselspiel, die Rollenverteilung von fragender und antwortender Person bleibt allerdings erhalten (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 318).

Die Planung der Interviews folgte den theoretischen Überlegungen des problemzentrierten Interviews nach Witzel (z.B. 1985), welches sich dadurch auszeichnet, dass die fragende Person weitestgehend offene Fragen stellt, die die befragte Person zu einer Erzählung anregen soll. Dies allerdings unter Berücksichtigung, dass die Forschenden nicht ohne Vorwissen in die Forschung gehen, sondern schon eine gewisse Kenntnis aus der Theorie mitbringen, sich aber dennoch an das Prinzip der Offenheit halten (vgl. Lamnek & Krell, 2016, 344-345). Das Vorhandensein von Vorwissen durch die forschende Person, das sich vor allem aus bisheriger

Literaturarbeit zu diesem Thema ergibt, äußert sich vorwiegend in der Konzeption des Interviewleitfadens, der zwei verschiedene Wege ermöglicht, von denen einer an einem bestimmten Punkt des Interviews eingeschlagen wird, was weiter unten genauer beschrieben wird.

Lamnek und Krell stellen vier Techniken der Datenerfassung in einem problemzentrierten Interview vor: (1) Kurzfragebogen, (2) Leitfaden, (3) Aufzeichnung und (4) Postskript (vgl. 2016, S. 347).

Ad (1) Ein Kurzfragebogen soll den Einstieg ins Thema erleichtern und auch zusätzliche Informationen zu den interviewten Personen erfassen (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 347). Dieser Schritt wird nicht explizit ausgeführt. Der Einstieg ins Thema fließt aber in den Leitfaden mit ein, die zusätzlichen Informationen werden im Rahmen der Postskriptbefragung aufgenommen.

Ad (2) Der Leitfaden dient als Orientierungshilfe und zugleich auch Checkliste, welche Themen und Fragen unbedingt besprochen werden müssen (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 347). Spontanfragen sind aber ebenso erlaubt, etwa zur Klärung von Unklarheit und zum Erlangen weiterer Informationen (vgl. Fridrich, 2009b, S. 158–159). Der Leitfaden wird nach Vorüberlegung der forschenden Person entwickelt, die den Problembereich abstecken sollen (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 347). Die Konzeption des in dieser Forschung zur Anwendung kommenden Leitfadens oder besser gesagt der Leitfäden, liegt folgender Überlegung zugrunde, dass Lehrerinnen und Lehrer ihren Unterricht unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren planen und halten. Dieser Annahme folgend, wird vermutet, dass sie sich bereits mit der Frage beschäftigt haben, ob in ihrem Unterricht das Experimentieren möglich ist oder nicht. Diese Überlegung fließt direkt in die erste Frage ein, ob im Unterricht der befragten Person experimentiert wird oder nicht. Auf diese Entscheidungsfrage folgt die Auswahl von Leitfaden 1 bzw. Leitfaden 2. Lehrpersonen, die Experimente in ihrem Unterricht durchführen, also Leitfaden 1, werden vorwiegend zu Chancen des Einsatzes von Experimenten gefragt, umgekehrt dazu werden im Zuge von Leitfaden 2, der Lehrpersonen gestellt wird, die die Entscheidungsfrage verneinen, zu den größten Herausforderungen und Hindernissen befragt. Der verwendete Leitfaden befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 10.2).

Ad (3) Die Audio- oder Videoaufzeichnung soll das Gespräch festhalten und als Grundlage für die Transkription dienen (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 347). Aus organisatorischen Gründen wird die Audioaufzeichnung gewählt. Ein modernes Mobiltelefon mit Applikation zur Audioaufzeichnung liefert vollkommen zufriedenstellende Ergebnisse. Die Bitte um Erlaubnis der Tonaufzeichnung erfolgt im Rahmen der Datenschutzmitteilung (siehe Kapitel 10.1.), die vor jedem Interview besprochen wird. Die Wahrung der Identität wird durch die Pseudonymisierung sichergestellt, so wird in der weiteren Bearbeitung ein Interviewcode verwendet, der der Struktur „LP“ für Lehrperson plus Folgenummer des Interviews aufweist, siehe dazu auch Ad (4).

Ad (4) In einer dem Interview folgenden sogenannten Post-Skript Befragung werden neben Informationen zum Interview selbst, nämlich Interviewcode, Datum, Dauer und Ort, zusätzlich noch Zweifach/-fächer, Dienstjahre und Schultyp erfasst. Dazuhin werden nennenswerte Aussagen erhoben, die außerhalb der Tonaufzeichnung getätigt werden (vgl. Fridrich, 2009b, S. 159). Name und Kontaktadresse werden zwar ebenfalls notiert, dienen aber nur der internen Rückverfolgbarkeit und fließen nicht in weitere Erhebung, in der ausschließlich mit dem pseudonymisierenden Code weitergearbeitet wird. Die Vorlage der Postskriptbefragung findet sich im Anhang (Kapitel 10.3).

5.3.3 Transkription

Mit der Verschriftlichung des in den Interviews Gesagtem, beginnt in manchen Quellen schon die Auswertung, da es eben auch eine Sache der Interpretation ist, mit welcher Rigorosität verschriftlicht wird. Denn die Person, die mit der Transkription betraut ist, hat hier viele Entscheidungen zu treffen, genannt seien beispielsweise die Handhabung von Pausen, Störungen, Lachen, Dialekte, Betonungen (vgl. Fridrich, 2009b, S. 161). Um möglichst konsequent zu arbeiten, werden die gesamten Interviews von der hier forschenden Person selbst transkribiert, die sich an folgenden Transkriptionsregeln hält:

- Verschriftlichung in hohem Maß in Standardorthographie;
- nonverbale Äußerungen, wie Lachen oder Husten werden nur transkribiert, wenn es Auswirkung auf die Bedeutung der Aussage hat und deren Interpretation vermerkt;
- abgebrochene Sätze werden mit drei Punkten gekennzeichnet;

- gedankliche oder inhaltliche Sprünge, sowie Sprecherwechsel werden mit neuem Paragraphen (Position bzw. Pos.) eingeleitet;
- Schwärzungen, bspw. um Anonymitäten zu wahren, werden mit drei Punkten in eckigen Klammern gekennzeichnet und
- Anmerkungen werden in eckige Klammern gesetzt (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 194 verändert und erweitert L.H.).

Die Transkriptionen werden computergestützt mit der Software MAXQDA Plus 2020 durchgeführt, mit welcher auch die weitere Auswertung durchgeführt wird. Die Transkriptionen finden sich abgedruckt im Anhang (Kapitel 10.4).

5.4 Analyseinstrument

Die zu Transkriptionen verarbeiteten Interviews werden mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die qualitative Inhaltsanalyse „dient [...] der Auswertung bereits erhobenen Materials. Sie dient der Interpretation symbolisch-kommunikativ vermittelter Interaktion in einem wissenschaftlichen Diskurs“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 448). In seinem Standardwerk zur qualitativen Inhaltsanalyse beschreibt Mayring folgende Eigenschaften: Die qualitative Inhaltsanalyse erfolgt nach zuvor aufgestellten theoriegeleiteten Regeln in einem intersubjektiv nachvollziehbaren Ablaufmodell. Grundlegend bei der Auswertung mit der qualitativen Inhaltsanalyse ist die Einbettung der aus den Texten gewonnenen Informationen in ein Kategoriensystem. Die Arbeit bleibt aber nahe am Material, die Interpretationen bleiben mit den zu Grunde liegenden Textstelle verbunden (vgl. 2015, S. 50–53). Die Auswertung des Materials erfolgt mit folgendem Ablaufmodell, das „bei jeder Anwendung der Inhaltsanalyse durchlaufen [wird]:

1. Festlegung des Materials;
2. Analyse der Entstehungssituation;
3. formale Charakterisierung des Materials;
4. Richtung der Analyse;
5. Theoriegeleitete Differenzierung der Fragstellung; [...]
6. Definition der Analyseeinheit;
7. [Analysetechnik bestimmen], Analyse des Materials und

8. Interpretation“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 486, wiederum auf Mayring Bezug nehmend, leicht verändert L.H.).

5.4.1 Festlegung des Materials

Zuallererst erfolgt die Auswahl des Materials, das analysiert werden soll. Dies ist der sogenannte Corpus (vgl. Mayring, 2015, S. 54). Im Fall der vorliegenden Forschung sind das die Transkriptionen, sowie die Postskripte der mit GW Lehrerinnen und Lehrern geführten qualitativen Interviews, deren Auswahl bereits oben (Kapitel 5.3.1) getroffen wurde. Genau genommen fließen nicht alle Interviewtransskripte komplett in die Auswertung, sondern nur jene Teile, die Aufschluss über die Forschungsfrage geben können (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 487).

5.4.2 Analyse der Entstehungssituation

In Analyse der Entstehungssituation werden Metainformationen des Materials beschrieben, darunter der Verfasser oder die Verfasserin, die Zielgruppe, und die Entstehungssituation (vgl. Mayring, 2015, S. 55). Die in den Interviews agierenden Personen wurden bereits genannt, dies sind die forschende Person selbst und die interviewten Personen, deren Auswahl nun schon diskutiert wurde. Die Interviews werden nach Möglichkeit an Orten geführt, die für die interviewten Personen eine gesprächsfördernde Umgebung darstellen. So wurde vorzugsweise die Schule gewählt, die wohl jener Ort ist, an welchem Lehrpersonen am ehesten über die Bedingungen und Bedeutungen ihrer täglichen Arbeit sprechen können (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 335). Wo dies nicht möglich war, erfolgte die Wahl des Ortes auf Wunsch der interviewten Person.

5.4.3 Formale Charakterisierung des Materials

Die Beschreibung der formalen Charakteristika des Materials beinhaltet vorwiegend Informationen über die Form der zu analysierenden Texte (vgl. Mayring, 2015, S. 55). Die Interviews werden nach den oben angeführten Transkriptionsregeln (Kapitel 5.3.3) angefertigt und durch das Postskript ergänzt, welches zusätzliche nennenswerte Äußerung enthält, die abseits der Tonbandaufnahmen entstanden sind. Diese ersten drei Schritte werden bei Mayring unter der Überschrift „Bestimmung des Ausgangsmaterials“ (2015, S. 54–55) zusammengefasst.

5.4.4 Richtung der Analyse

Die nächsten beiden Schritte werden bei Mayring unter „Fragestellung der Analyse“ (2015, S. 58) zusammengefasst, sie sollen, nachdem das Material nun beschrieben ist, die Fragestellung nach dem zu interpretierenden Forschungsinteresse bilden (vgl. Mayring, 2015, S. 58). Bei der Bestimmung der Richtung der Analyse wird der zu analysierende Aspekt beschrieben, dies kann beispielsweise das Thema des Textes oder auch Befindlichkeiten, sowie Handlungen der agierenden Personen sein (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 487). In der Auswertung dieser Analyse soll die Richtung der Analyse vor allem den Aspekt der Handlungen der Lehrpersonen in deren unterrichtspraktischen Kontexten abdecken.

5.4.5 Theoriegeleitete Differenzierung der Fragestellung

Die theoriegeleitete Differenzierung der Fragestellung bedeutet, dass vor der Analyse die Fragestellung anhand aktueller Theorie gebildet wird (vgl. Mayring, 2015, S. 59–60). Das heißt aber nicht, dass das geltende Paradigma der Offenheit außer Kraft gesetzt wird. Die theoriegeleitete Differenzierung bezieht sich auf die Bildung der Forschungsfrage, welche der aktuellen Theorie entspricht. Dies macht aber gleichzeitig Hypothesen und Vermutungen, die die Forschung verzerren könnten, unzulässig (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 487). Die ausführliche Diskussion des Forschungsstandes in den einführenden Kapiteln (siehe Kapitel 2–4) dieser Arbeit liefern die Grundlage für diese Forschung. Anhand der Literatur konnte eruiert werden, dass Experimente im Schulunterricht zwar große Chancen, etwa Handlungsorientierung, Motivation, Kompetenzerwerb, mit sich bringen, aber ebenso herausfordernd sein können, bspw. auf organisatorischer und curricularer Ebene. Solche Diskrepanzen erfordern ein ständiges Abwägen der Lehrerinnen und Lehrer, an denen letzten Endes die Bewertung liegt, ob eine Methode, wie das Experimentieren, im Unterricht realisiert werden kann. Daher wird die Fragestellung folgendermaßen formuliert: Die Analyse möchte einerseits herausfinden, welche Chancen und Herausforderungen dies sein können und andererseits welcher Stellenwert dem Experimentieren nach diesem Abwägen tatsächlich eingeräumt werden kann.

5.4.6 Definition der Analyseeinheit

In einem letzten Schritt, bevor mit der eigentlichen Analyse am Material begonnen werden kann, werden die Analyseeinheiten festgelegt:

- „Die Kodiereinheit legt fest, welches der kleinste Materialbestandteil ist, [...] der unter eine Kategorie fallen kann.
- Die Kontexteinheit legt den größten Textbestandteil fest, der unter eine Kategorie fallen kann.
- Die Auswertungseinheit legt fest, welche Textteile jeweils nacheinander ausgewertet werden“ (Mayring, 2015, S. 61).

Diesem folgend wird definiert: Als Kodiereinheit muss zumindest ein Satzglied stehen, das eine inhaltstragende Aussage beinhaltet. Als Kontexteinheit kann höchstens eine Sinneinheit stehen, also jene Einheit, die in der Transkription eine eigene Position (Pos.) innehat. Die Auswertungseinheit unterscheidet, ob dem Interview Leitfaden 1 oder Leitfaden 2 zugrunde liegt. So werden zuerst alle Interviews nach Leitfaden 1, anschließend jene nach Leitfaden 2 ausgewertet.

5.4.7 Bestimmen der Analysetechnik

In der Bestimmung Analysetechnik werden die Regeln zu einem systematischen Ablauf der Analyse definiert (vgl. Mayring, 2015, S. 65). Ein transparent erklärbares Ablaufschema der durchzuführenden Verfahrensschritte und Analysetechniken macht die Analyse intersubjektiv nachvollziehbar und überprüfbar, lässt die Methode auch auf andere Gegenstände übertragen und sichert somit ihren wissenschaftlichen Anspruch (vgl. Mayring, 2015, S. 61). Bevor das Ablaufschema definiert werden kann, muss die Grundform des Interpretierens gewählt werden, von denen Mayring drei nennt: Dies sind die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung (vgl. 2015, S. 67). Für vorliegende Forschung wird grundsätzlich die Strukturierung gewählt, diese wird von Mayring folgendermaßen definiert: „Ziel der Analyse ist es, bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material aufgrund bestimmter Kriterien einzuschätzen“ (2015, S. 67). Diese Technik eignet sich deshalb, weil sie es durchaus vermag, divergierende und kontrastierende Aussagen einer Interviewreihe in ein Kategoriensystem einzuordnen, das die Inhalte in eine Struktur bringen kann (vgl. Fridrich, 2009b, S. 164). Es ist davon auszugehen, dass sich die Aussagen im Material in verschiedene Richtungen entwickeln, die sich durchaus kontrastierend gegenüberstehen können, was natürlich auch durch den Interviewleitfaden vorgesehen ist. Der Interviewleitfaden wurde

bereits vorgestellt, man erinnere sich, dass er das Interview in zwei Wegen leiten kann, je nachdem, ob die befragte Lehrperson Experimente in ihrem Unterricht durchführt oder nicht. „Die ausdifferenzierten Kategorien geben dabei bereits eine mehr oder weniger feste Struktur für den Forschungsbericht vor. Durch Vergleichen und Kontrastieren von interessierenden Gruppen [...] gewinnt die kategorienbasierte Auswertung und Darstellung an Differenziertheit, Komplexität und Erklärungskraft“ (Kuckartz, 2016, S. 97–98).

Die strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring schreibt allerdings eine deduktive Kategorienbildung vor, das heißt, dass die Kategorien vorher aus der Forschungsfrage definiert und an das Material herangetragen werden (vgl. 2015, S. 68). Dies soll nur teilweise übernommen werden. Es entspricht durchaus der Praxis, dass Hauptkategorien zwar aus der Forschungsfrage gebildet werden, diese aber induktiv, also aus dem Material heraus, ausdifferenziert und ergänzt werden (vgl. Kuckartz, 2016, S. 97). So ergibt sich ein modifiziertes Ablaufschema, das verschiedene Quellen als Vorlage nimmt und folgendermaßen beschrieben, sowie grafisch dargestellt werden kann:

Schritt 1: Dieser erste Schritt der eigentlichen Analyse ist deckungsgleich mit Punkt 6 des Ablaufmodells (siehe Kapitel 5.4.6) und wurde daher bereits weiter oben abgehandelt. Grundsätzlich ging es in der Bestimmung der Analyseeinheiten um Bestimmung von Einheiten, die „die Präzision der Inhaltsanalyse [...] erhöhen“ (Mayring, 2015, S. 61). sollen. Dieser Schritt wird nur der Vollständigkeit halber angeführt, da die meisten in der Literatur angeführten Analysetechniken mit diesem Schritt beginnen.

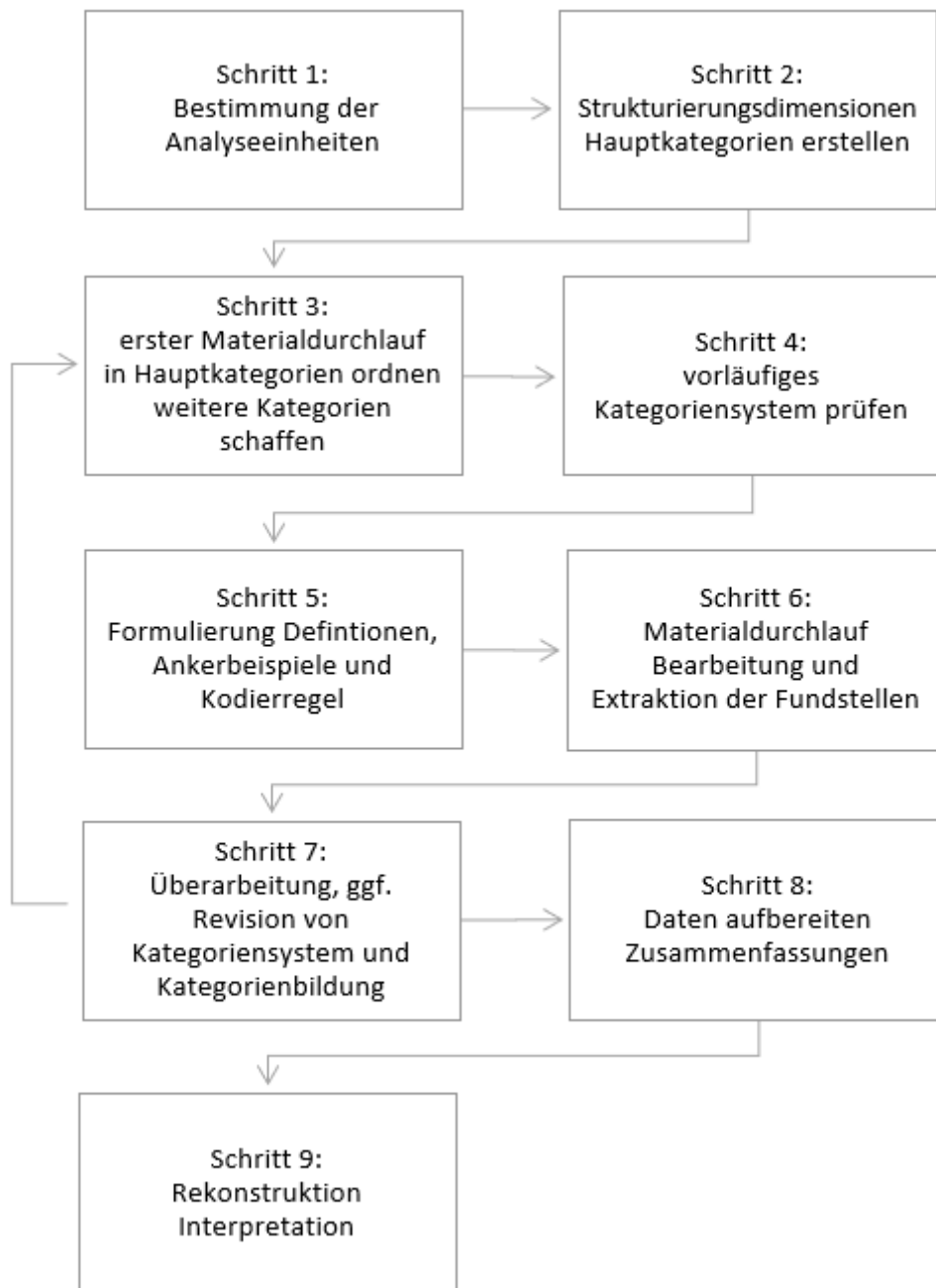


Abbildung 2: Analysetechnik, eigene Darstellung nach Mayring (vgl. 2015, S. 103), Fridrich (vgl. 2009b, S. 166) und Kuckartz (vgl. 2016, S. 100).

Schritt 2: Nun werden die Strukturierungsdimensionen aus der Fragestellung abgeleitet.

Daraus ergeben sich die ersten Hauptkategorien, die zu Subkategorien ausdifferenziert werden können (vgl. Mayring, 2015, S. 97). Die Strukturierungsdimensionen werden gemäß der Fragestellung und des Interviewleitfadens folgendermaßen definiert:

- Wird in Ihrem GW Unterricht experimentiert? [entspricht der Entscheidungsfrage des Leitfadens, Anm.]

- Welche Chancen bzw. Herausforderungen gibt es?
- Welchen Stellenwert hat Experimentieren im GW Unterricht?

Daraus werden deduktiv folgende Kategorien gebildet. Diese sind aktuell noch klein an der Zahl, würden aber reichen, um die Forschungsfragen zu beantworten. Es ist anzunehmen, dass im Laufe der Analyse noch weitere Kategorien dazukommen.

- Chancen
- Herausforderungen
- Stellenwert

Schritt 3: In einem ersten Materialdurchlauf, der vorerst nur jeweils zwei Interviews pro zugrunde liegendem Leitfaden umfasst, werden die Texte durchgesehen, paraphrasiert und codiert. Der Umfang des Probedurchlaufs entspricht somit in etwa dem Vorschlag von Kuckartz, der zehn bis 25% vorsieht (vgl. 2016, S. 102). Ist das bestehende Kategoriensystem unzureichend, wird es um Hauptkategorien erweitert bzw. diese mit Subkategorien ausdifferenziert (vgl. Mayring, 2015, S. 97).

Schritt 4: In einem Zwischenschritt, der in Verbindung mit dem nächsten Schritt gemacht werden kann, wird das vorläufige Kategoriensystem geprüft.

Schritt 5: Nun sollte zu jeder Kategorie des vorläufigen Kategoriensystems, neben der Definition, noch Ankerbeispiele, also konkrete Beispiele für eine Kategorie aus dem Text und Kodierregeln, um Abgrenzungsprobleme zwischen zwei Kategorien auszuschließen, definiert (vgl. Mayring, 2015, S. 97). Diese zu definierenden Begriffe werden in einem Kodierleitfaden erfasst, der im Anhang abgedruckt ist (siehe Kapitel 10.5). Das heißt nicht, dass sich Kategorien nicht überlappen können. Bei der Zuordnung der Textstellen zu Kategorien, kann es passieren, dass eine Textstelle zu mehreren Kategorien passt. So ist die Zuordnung zu verschiedenen Hauptkategorien möglich. Allerdings ist es unüblich, aber möglich, dass eine Textstelle in mehrere Subkategorien der gleichen Hauptkategorie fallen können, denn Subkategorien sind so anzulegen, dass sie sich gegenseitig ausschließen (vgl. Kuckartz, 2016, S. 102–103).

Schritt 6: Nun erfolgt der Durchlauf des restlichen Materials. Die Fundstellen werden wieder paraphrasiert, die extrahierten Paraphrasen wiederum dem Kategoriensystem eingeordnet (vgl. Fridrich, 2009b, S. 165). Die Gesamtheit der Fundstellen, deren

Paraphrasierung und Codierung findet sich in einer sogenannten Analysematrix im Anhang (siehe Kapitel 10.6).

Schritt 7: Es ist nicht auszuschließen, dass das Kategoriensystem während des Durchlaufs des restlichen Materials an seine Grenzen stößt, das macht eine Überarbeitung und gegebenenfalls eine Revision notwendig. In diesem Falle wird das Kategoriensystem erweitert und ausdifferenziert. Das daraus entstehende Kategoriensystem wird dann in einer weiteren Schleife am Material erprobt (vgl. Mayring, 2015, S. 98).

Schritt 8: Nach der Extraktion werden die Informationen aufbereitet. In diesem Schritt soll die Qualität der Daten verbessert werden, indem sie sortiert, zusammengefasst, reduziert und auf inhaltliche Gesichtspunkte strukturiert werden (vgl. Gläser & Laudel, 2010, S. 229). Als Grundlage für fallübergreifende Zusammenfassungen des kategorisierten Materials, werden in einem aufbereitenden und verdichtenden Schritt Fallübersichten erstellt (vgl. Kuckartz, 2016, S. 111–117)¹¹. Die nach der Forschungsfrage strukturierten Ergebnisse werden im folgenden Kapitel (siehe Kapitel 6) dargestellt. Die Fallübersichten finden sich im Anhang (siehe Kapitel 10.7).

Schritt 9: Im letzten Schritt der Analyse werden in „systematisierte[r], strukturierte[r] und intersubjektiv nachvollziehbare[r] Verfahrensweise [...] die Rekonstruktion und Interpretation kollektiv geteilter Deutungs- und Handlungsmuster [...] ermöglicht" (Fridrich, 2009b, S. 165). Dieser letzte Schritt wird in der Interpretation der Ergebnisse (siehe Kapitel 7.1) vorgenommen. Diesem anschließend folgt noch die Reflexion der Forschung anhand gültiger Gütekriterien (siehe Kapitel 7.2) und ein Ausblick (siehe Kapitel 7.3).

5.4.8 Interpretation

Dieser Punkt ist wieder deckungsgleich mit Schritt 9 der Analysetechnik (siehe Kapitel 5.4.7) und wurde daher bereits erläutert, so kann die Ausführung an dieser Stelle eingespart werden.

11 Weitere methodische Überlegungen zur Erstellung der Fallübersichten wurden zugunsten der kompakten Darstellung der Analysetechnik ebenfalls in den Anhang (siehe Kapitel 10.7) verschoben.

6 Strukturierte Zusammenfassungen der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden nun die gewonnenen Daten nach festzulegender Struktur präsentiert. Wie bereits erwartet, hat das aus der Forschungsfrage abgeleitete Kategoriensystem aus drei Kategorien, nicht ausgereicht. Es sind noch weitere Kategorien hinzugekommen, wobei nicht alle für die Forschung relevant sind. Die beiden Kategorien „Chancen“ und „Herausforderungen“, die deduktiv erstellt worden sind, tragen allerdings für die Präsentation der Ergebnisse eine wichtige Rolle, anhand dieser soll nämlich die Strukturierung aufgebaut werden (vgl. Kuckartz, 2016, S. 183). Dieser Vorgang liegt im Verständnis der inhaltlichen Strukturierung, welche zum Ziel hat, „Themen, Inhalte, Aspekte aus dem Material herauszufiltern und zusammenzufassen. Welche Inhalte aus dem Material extrahiert werden sollen, wird durch theoriegeleitet entwickelte Kategorien und [...] Unterkategorien bezeichnet“ (Mayring, 2015, S. 103). Die induktiv gebildeten Kategorien sind zumeist zwar auch Hauptkategorien, also auf der selben Ebene wie die deduktiv gebildeten Kategorien, sollen im kommenden Unterkapitel aber darauf geprüft werden, ob sie positive (Chancen, siehe Kapitel 6.1) oder negative (Herausforderungen, siehe Kapitel 6.2) Einflüsse auf den Einsatz von Experimenten in GW haben. Sie werden also nicht einzeln zusammengefasst, sondern unter den aus der Forschungsfrage abgeleiteten Kategorien strukturiert. Bevor die Ergebnisse dargestellt werden, sollen alle – auch die für die Beantwortung der Forschungsfrage nicht mittelbar relevanten – Kategorien¹² abgebildet, sowie die Lehrpersonen vorgestellt werden.

12 Darstellung inklusive der Anzahl zugeordneter Textstellen je Kategorie. Nur fett gedruckte Kategorien finden unmittelbar den Weg in die Zusammenfassung, die restlichen Kategorien haben zu wenig Ausprägungen, zu geringe Relevanz für die Forschungsfrage oder dienten nur als Hilfe für die Auswertung und wurden nicht durchgängig angewendet. Demnach werden auch nur für die fett gedruckten Kategorien Fallübersichten (siehe Kapitel 10.7) erstellt.

	Anzahl an zugeordneten Textstellen
• K1 Chancen	0
○ K1.1 Handeln	33
○ K1.2 Kommunikation	1
○ K1.3 Motivation und Interesse	31
○ K1.4 nachhaltiges Lernen	34
○ K1.5 Synthese	19
• K2 Herausforderungen	2
○ K2.1 Ressourcen: Kosten	3
○ K2.2 Ressourcen: Raum	14
○ K2.3 Ressourcen: Material	20
○ K2.4 Ressourcen: Zeit	3
▪ K2.4.1 hoher Zeitaufwand	25
▪ K2.4.2 geringer Zeitaufwand	9
○ K2.5 Konzentration	10
○ K2.6 Kognition	13
○ K2.7 Organisation	24
• K3 Stellenwert	0
○ K3.1 hoher Stellenwert	8
○ K3.2 geringer Stellenwert	14
• K4 Beispiele Experimente	53
• K5 Konzeptwechsel	15
• K6 Kooperationen	16
• K7 Selbstreflexion Lehrperson	17
• K8 Methodik Experimentieren	53
• K9 Curricula	0
○ K9.1 Lehrplan Schule	44
○ K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen	13
○ K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken	10
• K10 Alternativen, Verbesserungen	44
• K11 Experimenteinsatz	0
○ K11.1 macht (oft) Experimente	11
○ K11.1 macht keine oder wenig Experimente	16
○ K11.3 möchte mehr Experimente machen	5

Abbildung 3: Kategoriensystem mit Anzahl zugeordneter Textstellen, Anfertigung L.H.

Die Daten ergeben sich aus Interviews mit 26 Lehrpersonen der Geographie und Wirtschaftskunde an knapp 15 verschiedenen Schulstandorten in Wien, der Steiermark und dem Burgenland, die im Zeitraum Mitte Januar bis Mitte Februar 2020 geführt wurden. Es wurden zwölf Interviews nach Leitfaden 1 geführt und demgemäß 18 Interviews nach

Leitfaden 2. Insgesamt liegen den Transkriptionen 3:48 Stunden an Audiomaterial aus den Interviews zugrunde. Die Interviews wurden vorzugsweise, was sich in den meisten Fällen bewerkstelligen ließ, in den Schulen der Lehrpersonen geführt, im Zuge dessen wurden elf verschiedene Schulen angefahren. Die restlichen Interviews konnten an der Universität Wien oder an öffentlichen Orten geführt werden. Die Lehrpersonen lehren zu knapp drei Viertel an AHS und einem Viertel an NMS (20 zu sechs Lehrpersonen). Etwas mehr als die Hälfte der Lehrpersonen (14 Lehrpersonen) sind seit zehn oder weniger Jahren im Schuldienst, sechs Lehrpersonen sind zwischen elf und 20 Jahren im Dienst, zwei sind zwischen 21 und 30 Jahren an der Schule beschäftigt, vier Lehrpersonen haben ihr 30. Dienstjubiläum schon hinter sich.

6.1 Chancen

Experimente gehören zu forschend-entdeckendem Lernen, die Handlungsorientierung ist bei Unterrichtssequenzen mit praktischem Arbeiten im Vordergrund (K1.1, siehe Kapitel 10.7.1)¹³, was mit den Worten einer Lehrperson in aller Kürze folgendermaßen bewertet wurde: „[D]as Durchführen von Experimenten gehört ja zum entdeckenden Lernen, was handlungsorientiert ist und das ist immer gut. Da brauchen wir gar nicht darüber reden.“ (LP4, Pos. 21)¹⁴. Doch was sagen die befragten Lehrpersonen in größerer Ausführlichkeit? Zehn von zwölf Lehrpersonen, die Leitfaden 1 gestellt bekommen haben, sprechen dem praktischen und selbstständigen Tun, beispielsweise im Rahmen experimenteller Lehr- und Lernformen, große Chancen zu. Den anderen zwei Interviews wurde diese Kategorie nicht zugeordnet. Darunter wird vor allem die Veranschaulichung der Sachverhalte genannt, die durch Modelle und Versuche greifbar werden, was vor allem für jüngere Schülerinnen und Schüler förderlich sein kann, da die Abstraktion anfassbar wird. Praktisch erarbeitete Inhalte sind für die Schülerinnen und Schüler wertvoller, da auch eigene Entscheidungen miteinfließen können

13 Angabe Kategorien (K1.1, K1.2...K10) verweisen im Folgenden auf die Fallzusammenfassungen (siehe Kapitel 10.7)

14 Zitate mit Angabe der interviewten Person (LPxx) und Position (Pos. yy) verweisen im Folgenden auf direkte Zitate aus den Transkriptionen (siehe Kapitel 10.4)

(vgl. LP22, LP16, LP18)¹⁵. In die Kategorie Handeln fallen aber auch technische Fertigkeiten und Arbeit mit den Händen, wie Lesen und Umsetzen von Anleitungen, was auch eine Transferleistung ist (LP15), Selbstorganisation (vgl. LP10, LP15), Aufbau und Handhabung der Versuchsinstrumente (vgl. LP20), Assistenz bei einem Versuchsdesign (vgl. LP14). Durch die Verbindung von Kopfarbeit und Handarbeit können auch komplexere Sachverhalte besser erarbeitet und begriffen werden (vgl. LP26).

Es nannten wiederum neun von zwölf Lehrpersonen, denen Leitfaden 1 gestellt wurde, Motivation und Interesse (vgl. K1.2, siehe Kapitel 10.7.2) als besondere Qualität handlungsorientierten und praktischen Lernens und insbesondere von Experimenten. Diese machen den Schülerinnen und Schülern Spaß und Freude, was vor allem durch die Arbeit mit verschiedenen Materialien und haptischem Ausprobieren begründet ist, aber auch Gruppenarbeiten und offene Lernformen, für die sich Experimente anbieten, spielen dabei eine Rolle. Der motivierende Effekt praktischen Arbeitens dürfte wiederum in der Unterstufe einen höheren Wert haben, da die Freude der Schülerinnen und Schüler aktiv etwas zu tun höher ist als in der Oberstufe (vgl. LP25). Nicht zuletzt ist die Abwechslung in der Methodenvielfalt im Unterricht motivationsfördernd (vgl. LP16). Spannender und motivierender Unterricht steigert auch das Ansehen und das Interesse am Unterrichtsfach selbst. Schülerinnen und Schüler können sich mehr an Geographie und Wirtschaftskunde erfreuen. (vgl. LP20, LP24):

„Man bindet die Kinder dann auch ganz stark ans Fach, weil sie dann viel mehr Lust d[a]rauf haben. Es macht den Unterricht viel lebendiger, spaßiger für die Kinder, was ja auch ganz wichtig ist. Also, von daher, ich mag es [das Experimentieren, Anm.] und die Kinder mögen es auch.“ (LP24, Pos.31)

Das praktische, handelnde Arbeiten, sowie die Motivation und das Interesse, die nun schon genannt wurden, haben aber nicht zuletzt einen großen Einfluss auf das Lernen (vgl. K1.4, siehe Kapitel 10.7.3) und zwar auf mehreren Ebenen. Durch das eigene Erarbeiten wird vor allem die Nachhaltigkeit des Lernprozesses unterstrichen. In über der Hälfte der Interviews nach Leitfaden 1 betonen die Lehrpersonen, dass sich ihre Schülerinnen und Schüler die

15 Paraphrasen und Zusammenfassungen mit Angabe der interviewten Person (vgl. LPxx) verweisen im Folgenden wiederum auf die Fallzusammenfassungen (siehe Kapitel 10.7) unter dem jeweiligen Unterkapitel (siehe 10.7.x), von dem jeweils die Rede ist.

Inhalte aus Experimenten besser und länger merken als etwa Inhalte, die durch Erklärung, Bilder oder aus dem Schulbuch bearbeitet wurden. Doch das Gelernte bleibt nicht nur länger in Erinnerung, auch die Erarbeitung, vor allem von komplexeren Sachverhalten oder Zusammenhängen, ist durch die Ansehnlichkeit besser verständlich und greifbarer, dadurch rascher aufnehm- und verarbeitbar. Da das Experimentieren immer in einem Kontext erfolgt, können die Inhalte besser verknüpft und angewendet werden (vgl. LP5, LP24). Auch wenn das Experiment nur für eine Unterrichtseinheit aufgebaut wird, können darüber hinausragende Outputs generiert werden, so kann das Ziel sein, dass die Schülerinnen und Schüler den Prozess beispielsweise in eigenen Worten wiedergeben und erklären können (vgl. LP26) oder auch schriftlich, gegebenenfalls auch im Rahmen einer Stundenwiederholung, vielleicht sogar mit einer Skizze, verfassen können (vgl. LP23).

Die drei bereits nun dargestellten Unterkategorien K1.1, K1.3 und K1.4 wurden in großer Häufigkeit miteinander genannt. Das Handeln und praktische Arbeiten stand mit Motivation, Spannung, Freude, darauf bauend aber mit nachhaltigen Lernerfolgen in Verbindung. Folgende Code-Relations ergeben sich aus dem analysierten Material. Eine Überschneidung zweier Codes ergibt sich, wenn diese mit einem maximalen Abstand von einem Absatz miteinander genannt wurden. Dabei wurde ein Dokument bei einem Treffer nur einmal gewertet, auch wenn es in einem Dokument mehrere Treffer gegeben hätte.

Codesystem	K1.1 Handeln	K1.3 Motivation und Interesse	K1.4 nachhaltiges Lernen
K1.1 Handeln	0	9	10
K1.3 Motivation und Interesse	9	0	8
K1.4 nachhaltiges Lernen	10	8	0

Abbildung 4: Code-Relations-Browser K1.1, K1.3 und K1.4, Anfertigung L.H.

Die Matrix zeigt, dass Handeln in neun Dokumenten in direkter Nähe zu Motivation und Interesse steht und in zehn Dokumenten in direkter Nähe zu nachhaltigem Lernen, woraus eine gewisse Relation tendenziell angenommen werden kann. Zum praktischen und handelnden Arbeiten anregende Methoden und Inhalte wirken sich also verstärkend auf Motivation und weiter auf nachhaltige Lernergebnisse aus.

Im Rahmen verschiedener Chancen, die Lernprozesse betreffen, soll nun noch die Synthesekompetenz (vgl. K1.5, siehe Kapitel 10.7.4) angesprochen werden, die sich beim

Experimentieren vor allem daraus ergibt, dass Experimente den Sprung aus dem Realraum in den Experimentierraum und retour wagen. Wenn an dieser Stelle Realraum steht, dann sei natürlich auch die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler gemeint. Dass Lebenswelten oft einen hohen Stellenwert im Unterricht zu genießen haben, muss wohl nicht gesagt werden, demgemäß kann auch beim Experimentieren darauf geachtet werden. Zehn von zwölf Lehrpersonen, die nach Leitfaden 1 befragt worden sind, erwähnen, dass ein Bezug zur Lebenswelt auch im Experimentieren wichtig ist und/oder ein Bezug zum Realraum kontextualisiert werden muss. Der Rückschluss vom Experiment auf die Realität ist daher von besonderer Bedeutung, da das Erlernte somit verknüpft wird, was ihm mehr Wert verleiht. LP10 bestätigt sogar, dass ihm bei einem Versuch der physiogeographische Hintergrund weniger wichtig ist als der Bezug zu humangeographischen und ökonomischen Kontexten. Der Transfer zwischen Real- und Experimentierraum eignet sich besonders dann, wenn mit nahen oder aktuellen Phänomenen gearbeitet wird, beispielsweise Lawinen oder Fönstürme, so kann das Ereignis besser beobachtet – die Beobachtung sei ohnehin das Wichtigste beim Experimentieren (vgl. LP25) – oder deren Auswirkung unmittelbarer erlebt werden, daher sind auch aktuelle Ereignisse, selbst ohne Lehrplanbezug, unbedingt zu behandeln, auch im Experiment (vgl. LP24 und LP25). Der Versuch einer Verknüpfung mit der Realität und der Lebenswelt sei besonders im naturwissenschaftlichen Lernen wichtig, da ein Sachverhalt am isolierten Modell besser erklärbar ist (vgl. LP19). Beim Lernen mit Experimenten eignen sich daher Themen (vgl. LP14), aber auch Materialien (vgl. LP22) aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler besonders, wenn dies in einem Schüler- und Schülerinnenexperiment erarbeitet wird, weil das Erlernte somit umgehend im Alltag angewendet werden kann, was ihm wiederum einen höheren Wert verleiht. Ein höherer Wert kann auch damit erzielt werden, wenn Schülerinnen und Schüler Einfluss auf die Auswahl der Themen und Experimente haben, so schlägt LP23 ihrer Klasse beispielsweise öfters Themen zur Auswahl vor, die sie forschend entdecken möchten oder lässt ihnen gar die Freiheit, selbst kleine Versuche zu Hause vorzubereiten und der Klasse zu präsentieren. So ist sich auch LP22 sicher, dass Selbstgeschaffenes, das muss nicht, aber kann ein Experiment oder Modell sein, einen höheren Wert für die Schülerinnen und Schüler besitzt, wenn sie ihre eigenen Entscheidungen, beispielsweise die Wahl des Materials oder Variation des Forschungsdesigns

nach eigenen Vermutungen, aber auch ihre eigene praktische Arbeit, beispielsweise Herstellen des Modells, in den Lernprozess mit einbringen können.

Der Einbezug der Lebenswelt geschieht aber bereits in der Vorbereitung auf das experimentelle Arbeiten, in der Vermutungen und Vorstellungen geäußert werden, somit wird ein Bogen zu Konzeptwechselprozessen (vgl. K5, siehe Kapitel 10.7.11) geschlagen. Der Einsatz von Experimenten mit dem Ziel, Präkonzepte zu thematisieren und gegebenenfalls umzustrukturieren, kann aus verschiedenen Gründen erfolgreich sein: Bereits die Problemstellung und die Vermutung können für die Aktivierung der Präkonzepte förderlich sein, da konkrete Vorstellungen für das Versuchsdesign geäußert werden können (vgl. LP21). Etwaige Konzeptwechselprozesse gestalten sich in Experimentierabläufen einfacher, weil das Ergebnis direkt am Modell beobachtet werden kann (vgl. LP12, LP21) und durch das Material greifbarer wird (vgl. LP12), man könne durch das Experiment genau sehen, wo sich die problemhafte Stelle in den Präkonzepten befindet, wo man ansetzen muss (vgl. LP25). Die konzeptwechselfördernde Herangehensweise nahe des Experiments kommt vor allem dadurch gelegen, dass das Äußern von Präkonzepten ohnehin nicht immer einfach für die Schülerinnen und Schüler sein kann (vgl. LP6), was besonders in naturwissenschaftlichen Fragestellungen beobachtet wurde. Da diese zumeist weiter weg von der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sind als beispielsweise Themen aus der wirtschaftlichen Bildung (vgl. LP10). An diesem Punkt kann wieder mit der Lebenswelt, aber auch mit dem Aktualitätsbezug geantwortet werden, so können tagesaktuelle Themen natürlich auch für Experimente genutzt werden (vgl. LP14, LP23). Die Orientierung an Lebenswelt- und Aktualitätsbezug erfordert natürlich mehr Flexibilität von der Lehrperson, was allgemeingültig sein dürfte (vgl. LP5, LP22). Daher gilt auch für das experimentelle Arbeiten: „Und da habe ich festgestellt, dass wenn sie [die Schülerinnen und Schüler, Anm.] den Kontext nicht verstanden haben und das wirklich vernetzt eingebaut wird, dann hilft das schönste Experiment nichts“ (LP12, Pos. 28). Als Zusammenfassung der lernfördernden Chancen könnte an dieser Stelle ein Zitat von LP24 stehen:

„Sicher einerseits das forschende und entdeckende Lernen, dann das selbstständige Tun und Denken, dann dass man Phänomene anschaulich machen kann, die manchmal eben sehr abstrakt für Kinder sind und wenn man sie eben anhand eines Experiments durchführt oder die Kinder selber machen lässt, dann werden sie noch viel anschaulicher. Dann gibt man Denkanstöße, die vorher vielleicht nicht dagewesen

wären und in weitere Verknüpfung von der ersten bis zur vierten Klasse hin, dass man sagt, aha, das war ja hier so, ist das dann eine Folge daraus? Und auch, ich finde es weckt unheimlich das Interesse der Kinder und man motiviert sie.“ (Pos. 11-14)

Als Chancen können auch Kooperationen zwischen Lehrenden bezeichnet werden. Damit kann vorweg bereits auf Zeitaufwand (vgl. K2.4), aber auch Lehrplanauslegung (vgl. K9.1) geantwortet werden, die unter Herausforderungen (siehe Kapitel 6.2) zusammengefasst werden. Den Kooperationen zwischen Lehrpersonen und Unterrichtsfächern (vgl. K6, siehe Kapitel 10.7.12) messen sieben der 26 Lehrpersonen, immerhin ein gutes Viertel der Befragten. Dies ergibt sich daraus, dass einige naturwissenschaftliche Fragestellungen nicht nur in GW, sondern etwa auch in Biologie und Umweltkunde, sowie Physik unterrichtet werden. Zuletzt war gar ein verstärktes Abwandern dieser Themen zu beobachten, etwa durch den neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1: „[D]a [sind] eher weniger naturwissenschaftliche Aspekte drinnen. Und wenn man sich jetzt schon die Entwürfe anschaut für die Sekundarstufe 1, dann ist das immer noch mehr weg.“ (LP12, Pos. 3-4) Diese Überschneidungen, wie Plattentektonik, Gesteine oder Böden mit BU oder Wetter und Klima mit Physik, werden von den Lehrpersonen aber ganz klar als Chance wahrgenommen. So bieten sich etwa fächerübergreifender Unterricht (vgl. LP5, LP14, LP15 u.a.) oder parallele Behandlung gemeinsam abgesteckter Lernfelder an (vgl. LP15) und werden auch so durchgeführt. Dies hat den Vorteil, dass Inhalte aus mehreren Blickwinkeln betrachtet werden können, beispielsweise, wenn mit einem Kollegen oder einer Kollegin aus Physik Experimente zum Thema Wetter gemacht werden, können die Sichtweisen der Physik und der GW miteinbezogen werden (vgl. LP5, LP14, LP15), was nicht zuletzt den multiperspektiven Blick schärft. Für die Lehrpersonen kann dies aber auch ein Ersparnis an Zeit und Material sein. Gemeinsames Unterrichten kann aber auch Auswüchse annehmen, die gar zu einem gemeinsamen Experimentiertag werden können (vgl. LP23). Ob als fächerübergreifende Unterrichtseinheit oder als Experimentiertag, es ist jedenfalls als Vorteil zu werten, wenn zwei Lehrpersonen in der Klasse stehen, da auch Stationenbetriebe und heikle Versuchsaufbauten besser betreut werden können. Der organisatorische Aufwand von gemeinsamem Unterricht wurde berücksichtigt, den Aufwand gehen die Lehrpersonen, die sich dazu geäußert haben, aber ein:

„Je nachdem, wie es die Stunden und der Stundenplan dann erlaubt, aber es ist manchmal auch wirklich möglich, dass wir sagen, ok, so einen Vormittag gemeinsam, ja, aber das geht halt nicht jede Woche und bei jedem Thema, aber wir schauen, dass

wir das so einbauen oder mal einen Projekttag draus machen, wo dann wirklich gemeinsam experimentiert wird.“ (LP23, Pos. 9)

6.2 Herausforderungen

Die größten Herausforderungen und Hürden, die gegen den Einbau von Experimenten im GW Unterricht sprechen könnten, sind allesamt auf Ressourcen bezogen, die durch verschiedene Gründe nicht vorhanden sind. Diese wurden in die Subkategorien Kosten, Raum, Material und Zeit gegliedert.

Zuerst sei der Zeitaufwand (vgl. K2.4, siehe Kapitel 10.7.7) erläutert, der dabei die größte Rolle zu spielen scheint. Er kann auf mehreren Ebenen hindernd wirken: In der Vorbereitung auf den Unterricht, in der Unterrichtseinheit selbst und auch im gesamten Jahresverlauf. Die geringsten Folgen hat der Zeitaufwand in der Vorbereitung, da halten sich Stimmen, die diesen als zu hoch einschätzen und jene, die kaum einen Mehraufwand gegenüber einer Unterrichtsplanung ohne Experimente bemerken, etwa in Waage (LP13, LP16, LP19). Da ist die Zeitknappheit während einer Unterrichtseinheit schon größer. Von den 26 Befragten haben sich zwölf zu Zeitressourcen geäußert, davon thematisieren zwei Drittel den Zeitaufwand während der Unterrichtseinheit. Da ein Experiment neben der Durchführung noch Zeit für Aufbau, Erklärung, Reflexion und Zusammenräumen benötigt, stoßen Experimente gleich mal an die zeitlichen Grenzen des Fächerunterrichts mit der Taktung von je 50 Minuten (vgl. LP3, LP11, LP12, LP25 u.a.). Die Lehrpersonen fürchten, dass die Zeit am Ende der Einheit fehlt, wo eigentlich die wichtige Reflexion und Diskussion geplant ist. Zu dieser Problematik, die sich ja nicht nur beim Experimentieren ergibt, sprechen sich einige Lehrpersonen für Doppeleinheiten aus (vgl. LP11, LP16 u.a.). Nicht zuletzt hindert der Lehrplan die Lehrpersonen am Einsatz von Experimenten. Es sei teils schwierig zu bewerten, ob ein einzelnes Phänomen, das man etwa als Experiment bearbeiten könnten, so viel Zeitaufwand wert ist, den das Experiment braucht. Diese Dauer sei unverhältnismäßig mit der Stellung einzelner naturwissenschaftlicher Konzepte im Lehrplan, dieser ist ohnehin schon zu dicht mit Inhalten gefüllt. Daraus ergibt sich eine Angst unter einigen Lehrpersonen, dass sie nicht mit allen Inhalten bis zum Jahresende durchkommen (LP7, LP11, LP17, LP18). Hier könnten sich Lehrpersonen die Frage stellen, ob lieber der gesamte Lehrplan in der Breite durchgemacht wird oder ob man in einzelnen Themen in die Tiefe gehen kann (vgl. LP18). Eine gute

Zusammenfassung dessen, was sich einige Lehrpersonen zu diesem Verhältnis von Qualität zu Quantität vermittelter Inhalte überlegt haben, gibt LP9:

„Und dann wäge ich einfach ab, wie hoch ist der Output, wie hoch ist der zusätzliche Input und dann sehe ich, die Effizienz würde massiv zurückgehen. Die Effektivität würde vielleicht steigen, aber die Effizienz steigt nicht.“ (LP9, Pos. 18)

Der zweite große Punkt, der Ressourcen betrifft, ist das Material (vgl. K2.3 und K2.1¹⁶, siehe Kapitel 10.7.6). Zu diesem wurde sich nicht nur in Interviews nach Leitfaden 2, sondern auch in Interviews nach Leitfaden 1 rege geäußert, wobei in Letzteren teils auch relativiert wurde. Materialaufwand betrifft verschiedenste Utensilien, die für einen Versuchsaufbau in der Klasse notwendig sind, was noch schwerer wiegt, wenn man alles in Klassenstärke benötigt oder zumindest genug für alle Gruppen bei Gruppenarbeit (vgl. LP19 u.a.). Das Thema ist deshalb so groß und da wurde durchaus die Schule systemisch in Kritik genommen, weil diese Gegenstände weder an den Schulen verfügbar sind (vgl. LP3, LP7, LP9) noch die Kosten ersetzt werden können, die von den Lehrpersonen zu tragen sind (vgl. LP4). Selbst jene Lehrpersonen, die Experimente im Unterricht einbauen, also jene, die zu Leitfaden 1 interviewt worden sind, sehen die Materialfrage teils als Hindernis. Diese relativieren das Argument allerdings dahingehend, dass oftmals nur die Erstbeschaffung ein größerer Aufwand ist, der sich beim zweiten Mal erübrigt (vgl. LP6, LP22), was allerdings nicht auf alle Versuchsdesigns zutrifft, da sich manche verbrauchen, etwa ein Vulkan (vgl. LP24). Es ist aber dennoch so, dass diese Beschaffung vor allem für Lehrpersonen in jungen Dienstjahren hindernde Auswirkung haben kann, da ein Stock an Material aufgebaut werden müsste (vgl. 15, LP22). Allerdings hilft es, wenn man sich das Material im Kollegium teilt (vgl. LP22). Nichtsdestotrotz kann Materialeinkauf ein finanzieller Aufwand sein, der abschreckt (vgl. LP3, LP9). Es wurde ebenso herausgefunden, dass der Transport in die Schule Einschnitte in die Verkehrsmittelwahl haben kann, etwa bedauert LP22, dass sie an solchen Tagen nicht mit dem Fahrrad zur Schule kommen kann. LP24 ortet ähnliche Probleme bei zu viel oder zu sperrigem Material.

Nicht zuletzt ist es eine Frage der Lagerung, wo schon die Raumressourcen (vgl. K2.2, siehe Kapitel 10.7.5) angesprochen werden. Betreffend dieser haben zwar nur wenige Lehrpersonen

16 Kategorie 2.3 und 2.1 wurden auch in der Fallübersicht (siehe Kapitel 10.7.6) wegen großer Übereinstimmung zusammengelegt.

bedauert, dass keine Lagerstätten vorhanden wären (vgl. LP3, LP22), dafür betreffen Raumfragen eher die Klassenräume, die nicht für umfangreichere Versuchsaufbauten geschaffen sind (LP4, LP8, LP25). Im gleichen Schritt wird bedauert, dass Raumaustausche mit Physik und Chemie, die ja eine passende Lernumgebung meist zur Verfügung haben, organisatorisch oftmals schwierig ist (vgl. LP3). Dies würde wiederum für einen eigenen Klassenraum für Geographie und Wirtschaftskunde sprechen, den Lehrpersonen als Erleichterung für ihre Arbeit und als Motivation für den Einsatz von Experimenten sehen (vgl. LP12, LP21).

Die letzte Kategorie, die Rahmenbedingungen des Unterrichts betrifft, dient als eine Art Sammelbecken für nicht spezifisch zuordenbare organisatorische Hindernisse (vgl. K2.7, siehe Kapitel 10.7.10), die der Vollständigkeit halber nun noch angeführt werden. So sehen Lehrpersonen etwa Hindernisse in der Arbeit mit möglicherweise gefährlichen Stoffen oder Gegenständen, etwa Versuche mit Feuer, was den Schülerinnen und Schülern zwar besonders Spaß macht, aber eben auch zu Verbrennungen führen kann. In geregelten Abläufen und in braven Klassen spricht allerdings auch nichts dagegen, auch die Schülerinnen und Schüler etwa mit dem Feuerzeug (vgl. LP23) oder den kleinen Babyraketen aus dem Silvestersortiment (vgl. LP19) hantieren zu lassen. Auf der anderen Seite gibt es Unsicherheiten, inwiefern es möglich ist, mit Hitze (vgl. LP8) oder anderen problematischen Stoffen und gegebenenfalls Abgasen (vgl. LP18) zu arbeiten.

Um dem erhöhten Zeit- und Materialaufwand entgegenzuwirken, sprechen sich einige Lehrpersonen für Videos und Medien als einfache und schnelle Alternative (vgl. K10, siehe Kapitel 10.7.17) aus. Natürlich geht das praktische Arbeiten verloren, doch mit Einbettung in einen Arbeitsauftrag können kurze Videos oder auch Simulationen ähnliche Lerneffekte hervorrufen, die sich kompakt in den Unterricht einbauen lassen, vor allem, wenn sie als Ersatz für ein Demonstrationsexperiment dienen (vgl. LP3, LP9, LP17, LP26). In manchen Fällen ist es auch schlicht unmöglich, die Realität in einem passenden Modell abzubilden, etwa das Magnetfeld der Erde (vgl. LP24). Weitere Alternativen wären etwa rasche Experimente mit einfachsten Materialien, beispielsweise Luftströme beim Heizkörper beobachten, sowie mit Mitteln, die von der Natur gegeben sind, wie Schnee und Wind (vgl. LP12, LP25, LP26) oder auch Experimente und Modelle als Arbeitsauftrag für zuhause anbieten, die die Schülerinnen und Schüler nach Ausarbeitung in der Klasse präsentieren (vgl. LP17, LP18).

Unterrichten ist auch, aber nicht nur von diesen Rahmenbedingungen abhängig. Eine zentrale Rolle im Unterrichtsgeschehen spielen schließlich die Schülerinnen und Schüler, ohne die Unterricht weder möglich noch notwendig wäre. Damit wird Konzentration (vgl. K2.5, siehe 10.7.8) und Kognition (vgl. K2.6, siehe Kapitel 10.7.9) gemeinsam angesprochen. So äußerten sich Lehrpersonen nicht nur positiv zur Aufnahmefähigkeit der Lernenden in Bezug auf Experimentieren, was nun schon in obiger Abhandlung der Chancen dargestellt wurde, teils äußerten sie auch Bedenken, ob Schülerinnen und Schülern Experimente kognitiv zumutbar sind. Über beide Leitfäden verteilt, ergibt sich eine interessante Divergenz in der Frage, ob Experimente eher für die Oberstufe oder auch bereits für die Unterstufe denkbar sind. Auf beiden Seiten haben sich Lehrpersonen zum selben Maß geäußert. So sagen die einen, dass Experimente in die Oberstufe gehören, da die Schülerinnen und Schüler der Unterstufe kognitiv noch nicht in der Lage seien, die Anordnung zu verstehen, aber auch die Materialien richtig einzusetzen (vgl. LP2, LP6, LP7 jeweils in K2.6). Eine Lehrperson hat mehrmals beobachtet, dass Schülerinnen und Schüler weniger von Experimenten mitnehmen als gedacht, da die Ableitung von der Experimentierwelt in die Realwelt nicht zur Genüge geschafft wurde (vgl. LP15 in K2.6). Auf der anderen Seite stehen jene Lehrpersonen, die finden, dass Experimente genau deswegen in die Unterstufe passen, weil ein abstrakter Sachverhalt in einem Modell greifbar wird, das der kognitiven Leistung der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1 entspricht (vgl. LP9, LP20 jeweils in K2.6). Dazuhin seien die Lernenden in der Sekundarstufe 1 noch motivierter, selbst aktiv zu sein, dies nimmt in der Sekundarstufe 2 ab (vgl. LP17 in K2.6, auch LP25 in K9.1). Daran angelehnt, könnte an dieser Stelle das Dilemma angesprochen werden, dass manche Kinder entweder durch überschwängliche Motivation, etwas Praktisches zu tun (vgl. 24 in 2.5) oder zu wenig Interesse beim Experimentieren (vgl. LP2, LP8, LP9 in K2.5) unkonzentriert sein können. Das Ergebnis mag jedenfalls sein, dass sie ihre Kolleginnen und Kollegen, aber auch die Lehrperson stören können (vgl. LP8 in K2.5). Letzteres Problem dürfte nicht nur spezifisch auf Experimente im Unterricht gelten. Dem erhöhten Betreuungsaufwand, der sich beim Experimentieren ergibt, könnte durch eine zweite Lehrperson in der Klasse entgegengekommen werden – wurde bereits oben in den Chancen thematisiert – was aber in GW, selbst in der NMS, nicht der Fall ist.

Eine weitere Herausforderung kann der Lehrplan der Sek 1 (vgl. K9.1, siehe Kapitel 10.7.14) darstellen. Nun wurde bereits oben im Zuge der Ausführungen zu Zeitressourcen angemerkt, dass der Lehrplan eine zu geringe Gewichtung auf Naturwissenschaften legt, als dass sich Experimente ausgingen. In dieser Begründung wurde zwar ein zeitliches Hindernis bemerkt, es kann aber noch ein thematisches Hindernis angefügt werden. So haben mehrere Lehrpersonen angemerkt, dass jene Themen, zu denen man in GW Experimente durchführen könnte, wie Plattentektonik oder Gesteine, aber auch Wetter und Klima, ohnehin in anderen Unterrichtsfächern, vorne weg Physik, Biologie und Umweltkunde und Chemie, bestens untergebracht seien (vgl. LP2, LP10), was eine LP folgendermaßen auf den Punkt bringt:

„Also, ich muss jetzt eigentlich vom Lehrplan her argumentieren, weil das ist ja eigentlich meine Vorgabe, nach der ich arbeite. [...] da [sind] eher weniger naturwissenschaftliche Aspekte drinnen. Und wenn man sich jetzt schon die Entwürfe anschaut für die Sekundarstufe 1, dann ist nochmal mehr weg. Das heißt, von dem her, wenn ich mich an den Lehrplan halte, habe ich relative wenige Möglichkeiten, diese naturwissenschaftliche Aspekte, wenn man sagt, da wirklich Experimente durchzuführen, ist relativ gering.“ (LP122, Pos. 3-4).

So beobachtet diese, aber auch andere Lehrpersonen, dass sich die Inhalte der GW stärker in Richtung Sozialwissenschaften entwickeln, was auch impliziert, dass vermehrt Inhalte auch zugunsten der oben genannten Unterrichtsfächer abwandern. Da der Lehrplan allerdings nicht in Stein gemeißelt ist, liegt ein Handlungsspielraum bei den Lehrpersonen, den auch einige Befragte ausnutzen. Eine stärkere Konzentration auf Sozialwissenschaften ist durchaus legitimierbar, sei es aus eigenem Interesse der Lehrperson (z.B. LP15, LP8), sei es zugunsten größerem Realitätsbezug für Schülerinnen und Schüler (z.B. LP16), sei es durch die überhängende Vermittlung von Sozialwissenschaften in der Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer, womit nun K9.2 (siehe Kapitel 10.7.15) eingeleitet wird. Die Schwerpunkte des Lehramtstudiums Geographie und Wirtschaftskunde sind, zumindest an jenem Standort, den wohl das Gros der Befragten besucht hat, lägen deutlich auf Sozialwissenschaften, was etwa LP16, eine junge Lehrperson, als einen Grund für ihr stärkeres Interesse an Humangeographie und wirtschaftlicher Bildung sieht:

„[A]lso, für mich ist das so durchs Studium auch vermittelt worden, wir haben schon so diesen leichten physiogeographischen Touch noch dabei, aber eigentlich sind wir humangeographische Lehrerinnen und Lehrer und haben die Wirtschaftskunde auch zu 50 Prozent dabei.“ (LP16, Pos. 15).

Sie sieht das auch als Generationenfrage, ihre älteren Kolleginnen und Kollegen hätten noch stärkeren Fokus auf physiogeographischen Themen, während die jüngeren stärker Sozialwissenschaftlich orientiert seien (vgl. LP16). Eine nicht repräsentative Tendenz, die auch in dieser Erhebung festgestellt wurde. So stellt LP3, eine erfahrenere Lehrperson, beispielsweise fest:

„Und das ist dann das Problem, dass es immer mehr zugunsten von Gesellschaftspolitik, Wirtschaftsgeographie, dort der Fokus drauf liegt. Ich glaub natürlich erstens an den Lehrplan der Schule und an die Ausbildung der Kollegen [sic!], die eingepflegt kriegen von der ersten Sekunde an, dass Geographie dieses gefährdete Fach ist und Wirtschaft, Wirtschaft, Wirtschaft gefragt ist und diese Gewichtung kippt natürlich dadurch.“ (LP3, Pos. 21-22)

So ist die Gewichtung von Natur- und Sozialwissenschaften innerhalb des Unterrichtsfaches GW in der Praxis in vielen Fällen auf der Seite der Sozialwissenschaften, was durch obige Faktoren bedingt ist. Die Verschränkung von Natur- und Sozialwissenschaften, für die sich die Geographie ja eigentlich rühmt, was zwar nicht Gegenstand der Erhebung war, wird von einigen der befragten Lehrpersonen somit nur mehr in Teilen gelebt. So kommt LP12 noch einmal zu Wort, die anfügt:

Aber das heißt nicht, dass ich es [das Experimentieren, Anm.] nicht befürworten würde, weil mich beschäftigt das Thema eigentlich sehr, [...] Weil ich denke, wir haben jetzt gerade das Thema Klimawandel [...]. Und es wird natürlich damit argumentiert, dass die Themen so komplex sind, dass die Naturwissenschaft natürlich Einfluss haben muss in die Sozialwissenschaften. Nur stellt sich die Frage, ob das dann wirklich passiert und nicht wirklich die Naturwissenschaft völlig außen vorgelassen wird. (LP12, Pos. 6-7, auch K9.1)

Ein zweites Hindernis, wenn man so möchte, dass die Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen mit sich bringt, ist, dass Experimente nur eine geringe Rolle in der Aus- und Weiterbildung spielen, was natürlich auch damit zusammenhängt, dass der Anteil der Physiogeographie geringer ist. Jedenfalls hat keine der befragten Lehrpersonen das Arbeiten mit Experimenten im Unterricht in der Ausbildung erlernt, auch in der Weiterbildung scheint kein Angebot existent, zumindest nicht im Wissen der befragten Lehrpersonen. Lediglich zwei Lehrpersonen berichten, hin und wieder Studierende zu Gast zu haben, die Experimente mit ihren Klassen durchführen (vgl. LP14, LP23), was von ihr als sehr positiv bewertet wird, dass die Methodik bereits im Studium praktisch erfahren wird.

Ein letzter Punkt, der indirekt auch in die Abhandlung der Lehrpläne gehört, sind Lehrwerke (vgl. K9.3, siehe Kapitel 10.7.16), die grundsätzlich auf die Lehrpläne bauen. So hat von den sieben Lehrpersonen, die sich dazu geäußert haben, keine bisher nennenswerte Einbindung von Experimenten in GW Schulbüchern entdecken können (vgl. LP7, LP17, LP18, LP19), was möglicherweise daran liegt, dass Experimente keine große Tradition in GW haben (vgl. LP2), auch wenn viele Bücher mittlerweile den Methoden allgemein einen größeren Stellenwert einräumen (vgl. LP12) und viele Bücher der Physiogeographie noch sehr viel Platz geben, als Beispiel wurden die Großlandschaften Österreichs genannt (vgl. LP16). Drei, allesamt junge, Lehrpersonen könnten dies aber gut als Input gebrauchen, da die Ideen und Kreativität für das Experimentieren nicht vorhanden sind (vgl. LP6, LP18, LP20 jeweils in K7, siehe Kapitel 10.7.13).

7 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus der Erhebung interpretiert, auch unter Rückkopplung mit den Forschungsfragen und der Literaturarbeit (siehe Kapitel 7.1.), anschließend wird der Forschungsprozess selbst reflektiert und auf Gütekriterien überprüft (siehe Kapitel 7.2) und schließlich wird ein Ausblick gewagt (siehe Kapitel 7.3).

7.1 Interpretation

Nun sollen die Ergebnisse, die eben noch in zwei verschiedene Unterkapiteln gegliedert wurden, in einer gemeinsamen Interpretation unter Berücksichtigung ihrer Gewichtung bewertet werden. Hier soll der Versuch unternommen werden, in einer gemeinsamen Einschätzung der 26 befragten Lehrerinnen und Lehrer den Stellenwert von Experimenten im GW Unterricht zu bewerten. Und schließlich hat in Rückbezug auf die Forschungsfragen die Bewertung stattzufinden, ob diese als beantwortet gelten können.

Zuerst wird aber noch eine Problematik eingegangen, deren Klärung für die Interpretation eine Rolle spielt. Aus den gewonnenen Daten kann keine genaue Beurteilung erfolgen, wie viele Lehrpersonen überhaupt Experimente durchführen oder nicht, obwohl die erste Frage des Leitfadens eigentlich die Interviewten dahingehend gliedern hätte sollen. Es wird daran erinnert, dass der Leitfaden gleich zu Beginn die Entscheidungsfrage gestellt hat, ob im Unterricht experimentiert wird oder nicht, so war die Überlegung. In der Praxis musste die Entscheidung, ob nun Leitfaden 1 oder Leitfaden 2 verwendet wird, vom Interviewer in einer gewissen Eile getroffen werden, um das Gespräch lebendig zu halten. Da die Interviewten mit der eigenen Definition von Experimenten arbeiten durften, wäre eine Zählung der Lehrpersonen, die Experimente durchführen und jener, die keine Experimente durchführen, wenig aussagekräftig. Die Entscheidung, ob Leitfaden 1 oder Leitfaden 2 eingesetzt wird, ergab sich schließlich aus einer Bewertung durch den Interviewer, die auch die anfängliche

Begeisterung bzw. Distanz der Interviewten gegenüber dem Thema miteinbezogen hat. So hat es sich ergeben, dass zwölf Lehrpersonen zu Leitfaden 1 und 14 Lehrpersonen zu Leitfaden 2 befragt wurden, was nicht heißt, dass etwa die Hälfte der Lehrpersonen experimentiert. Tatsächlich führen mehr als die Hälfte der Lehrpersonen hin und wieder Versuche oder Experimente durch, es machen dies aber nicht alle unter dem Begriff *Experimentieren*.

Das wohl herausragendste Argument auf Seiten der Chancen ist jenes des Lernens durch experimentelles Arbeiten. Zusammengefasst kann den Experimenten zugeschrieben werden, dass sie auch komplexe Inhalte durch die modellhafte Vereinfachung der Abstraktion für die Schülerinnen und Schüler begreifbar machen, darüber hinaus bleiben die Inhalte durch Veranschaulichung länger im Gedächtnis als durch andere Methoden und Medien aufgenommen Inhalte. Das praktische Arbeiten, das wiederum motiviert, geht damit Hand in Hand. Diese positiven Aussagen über den Lerneffekt werden dem experimentellen Arbeiten sogar von jenen Lehrpersonen zugesprochen, die nach Leitfaden 2 interviewt wurden und daher grundsätzlich weniger oder nicht experimentieren¹⁷. Da die Lerneffekte zu großen Teilen – zumindest unter den befragten Lehrpersonen – unumstritten sind, wird bei den Herausforderungen gesucht, weshalb sich die Lehrpersonen nicht durchwegs für das Experimentieren entscheiden. Auf dieser Seite werden vor allem Ressourcenfragen als Hindernisse genannt. Fehlende Unterrichts- und Lagerräume, sowie Materialfragen legen den Lehrpersonen zwar Steine in den Weg, diese wiegen teils groß genug, teils werden sie auch in Kauf genommen. Doch die größte Herausforderung ist der Zeitaufwand. Unterrichtseinheiten zu je 50 Minuten werden als zu knapp für experimentelles Arbeiten gesehen, noch gewichtiger ist allerdings die Stellung der Naturwissenschaften im Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, diese wird als zu gering eingeschätzt, als dass sich der aufwändige Einsatz von Experimenten ausgehen würde und zwar nicht nur auf die Inhalte des Lehrplans bezogen, sondern auch auf die Interessen der Lehrpersonen. Damit darf Forschungsfrage 2 – Chancen und Herausforderungen durch den Einsatz von Experimenten in der Unterrichtspraxis der Sekundarstufe 1 – als beantwortet erklärt werden.

17 Die Problematik der Wahl von Leitfaden 1 und Leitfaden 2 erfolgte bereits weiter oben in diesem Kapitel.

Nun wurde bereits in früheren Teilen dieser Arbeit mögliche Chancen und Herausforderungen des experimentellen Arbeitens im Schulunterricht aus fachdidaktischer Literatur identifiziert (siehe Kapitel 2.2.3 und 2.2.4), was in der Beantwortung von Forschungsfrage 1 mündete. Ein erster vergleichender Blick zeigt, dass die Ergebnisse der Forschung in Teilen mit den Aussagen der Literatur in Übereinstimmung stehen. So werden auf beiden Seiten vorwiegend das praktische Arbeiten und die Motivation, respektive die ressourcentechnischen und curricularen Herausforderungen betont. So darf die Frage nach der Aussagekraft dieser Forschung gestellt werden. Daher sollen hier vor allem zwei Punkte besprochen werden: (1) Die Wichtigkeit von nachhaltigen Lernprozessen und (2) der herausfordernde Zeitfaktor.

Ad (1) Zwei Punkte, die in der Literatur auch in der Literatur festgestellt wurden, werden auch von den Lehrpersonen mit großer Gewichtung genannt, dies sind das praktische Arbeiten und Tun beim Experimentieren, sowie die Motivation und das Interesse, die sich daraus ergeben. Von den befragten Lehrpersonen wird allerdings häufig ein weiterer Punkt angefügt, der in dieser Form nur wenig in der Literatur Erwähnung fand. In der Schulpraxis hat es überaus hohe Wichtigkeit, dass der Lernprozess für die Schülerinnen und Schüler eine hohe Nachhaltigkeit besitzt, also im Sinne von Inhalte bleiben in Erinnerung: „Es ist einfach dieses, ja, wenn ich es selber tu und selber ausprobier“, dann kann ich mich im Nachhinein viel besser an in diese Sache oder die Situation erinnern und kann diesen Prozess, der da entstanden ist, nachvollziehen“ (LP23, Pos. 21), sagt eine Lehrperson, die den Einsatz von Experimenten als sehr wichtig empfindet. Dass längeres Merken mit der Interaktion und der Motivation Hand in Hand geht, konnte bereits gezeigt werden. Nun kann dem entgegnet werden, dass Schule mehr sein soll als das nachhaltige Merken von Inhalten. In der Schulpraxis ist es aber nicht zuletzt notwendig, dass das Gelernte zu Zwecken der Leistungsbeurteilung wiedergegeben werden muss. Das rasche und nachhaltige Erlernen auch von komplexeren Zusammenhängen kann durch experimentelle Lehr- und Lernformen begünstigt werden, sind sich die befragten Lehrpersonen einig.

Ad (2) Der Zeitfaktor wird in der Literatur ebenso als Hindernis gesehen, das ist daher keine neue Erkenntnis. Aus der Erhebung kann allerdings die Erkenntnis angefügt werden, dass der Zeitfaktor doch am wichtigsten ist, weil er sich auf mehreren Ebenen zeigt. Die Begrenztheit des 50-minütigen Fächerunterrichts ist nur das eine Hindernis, die Lehrpersonen räumen dem

Experimentieren sogar zu wenig Zeit im Jahresverlauf zu. Der Lehrplan ist nicht nur zu voll mit Inhalten, sondern auch zu sehr auf Sozialwissenschaften ausgerichtet, als dass sich Experimente ohne weiteres einplanen ließen. Während in der Literaturarbeit viele deutsche Quellen zitiert werden durften, verschärft das österreichische Spezifikum des Zentrierfaches Geographie und Wirtschaftskunde den Effekt noch mehr, dass naturwissenschaftliche Anteile Platz finden. Dies ist keine Kritik an den sozialwissenschaftlichen Anteilen der GW, aber womöglich der Grund für den geringen Platz von Experimenten. Nicht zuletzt liegt es aber auch an den Interessen und Kenntnissen der Lehrpersonen. Vor allem jene in jungen Dienstjahren haben vom Studium den deutlichen Überhang von Humangeographie und wirtschaftlicher Bildung mitbekommen und legen daher auch ihre eigenen Interessen in diese Themen. So ist die Frage nach dem Zeitfaktor ebenso eine Frage der Lehrplangestaltung und -auslegung.

Und so kann auch schon der Versuch einer abschließenden Bewertung des Stellenwertes von Experimenten in GW unternommen werden. Das handlungsorientierte und praktische Arbeiten erhält von allen Lehrpersonen, die sich dazu geäußert haben, eine äußerst positive Beurteilung, das muss nicht weiter diskutiert werden. Wenn man die Herausforderungen gegenrechnet und das müssen die Lehrpersonen gezwungenermaßen in ihrer täglichen Arbeit, dann kann unterm Strich – also bei zusammenfassender Betrachtung der 26 Interviews – gesagt werden, dass Experimenten in Geographie und Wirtschaftskunde nur ein geringer Stellenwert einzuräumen ist. Dies heißt aber nicht, dass es keinen Platz für experimentelles Arbeiten geben kann. Jene Lehrpersonen, die offen dafür sind, nehmen die Herausforderungen in Kauf, indem sie Fächergrenzen aufbrechen, Kreativität in die Gestaltung der Experimente stecken und Materialien selbst besorgen. Dann gibt es die pragmatischen Lehrpersonen. Diese kennen und schätzen die positiven Effekte, können die Herausforderungen aber nicht gänzlich überwinden, das führt zu seltenerem Einsatz, Substituierung durch Videos, ganz simplen und kleinen Versuchen oder Verschiebung auf Hausaufgabe etc. – was ganz und gar nicht klein geredet werden möchte. Und so bleibt nur ein kleiner Teil, der dies ablehnt, sei es aus zu großen Hindernissen oder anderer Schwerpunktlegung. Dies wird als Antwort auf Forschungsfrage 3, die sich um den Stellenwert von Experimenten in Geographie und Wirtschaftskunde bemüht, so stehen gelassen.

7.2 Gütekriterien der Forschung

Um die Wissenschaftlichkeit zu sichern, wird die Forschung und der Forschungsprozess auf Gütekriterien überprüft, damit die Herangehensweise für andere Forscherinnen und Forscher zugänglich und nachvollziehbar wird (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 144). Die klassischen, aus quantitativer Forschung stammenden Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität sind für das hier angewendete qualitative Verfahren nicht aussagekräftig (vgl. Fridrich, 2009b, S. 167–169), weshalb ein von Mayring für die qualitative Sozialforschung modifizierter Vorschlag angewendet wird (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 144). Dieser enthält sechs Gütekriterien, die erst vorgestellt und anschließend angewendet werden:

1. In der Verfahrensdokumentation wird der Prozess detailliert dargestellt, damit das Vorgehen intersubjektiv nachvollziehbar ist;
2. die argumentative Interpretationsabsicherung gewährleistet, dass Interpretationen dokumentiert und damit nachprüfbar sind, sie sichert nicht zuletzt vor Willkür ab, eine Kritik, die qualitativer Forschung häufig unterstellt wird;
3. die Regelgeleitetheit schreibt die Einhaltung eines systematischen Verfahrens vor;
4. die Nähe zum Gegenstand ist besonders wichtig für qualitative Sozialforschung, denn sie schreibt vor, dass sich die Forschung an Interessen und Lebenswelt der Interviewten richtet;
5. die Kommunikative Validierung ergibt sich aus der dem Dialog zwischen forschender und befragter Person und
6. die Triangulation hebt die Güte einer Forschung hervor, die mit verschiedenen Methoden, Theorien, Datenquellen etc. arbeitet (vgl. Lamnek & Krell, 2016, S. 145).

Ad 1. inkl. ad 3. Die Verfahrensdokumentation wird mit der Regelgeleitetheit zusammen erläutert (vgl. dazu auch Fridrich, 2009b, S. 167): Im methodischen Design (siehe Kapitel 5) wird genau und unter Bezug auf aktuelle Methodenliteratur dargelegt, nach welchen Überlegungen die Instrumente zur Erhebung und Auswertung aufgebaut sind. Die Schritte sind in logischer Folge aufeinander abgestimmt. Das Kernstück der Auswertung ist die theoretisch definierte und in systematischen Schritten dargestellte Analysetechnik. Weiters sind im Anhang Interviewleitfaden (siehe Kapitel 10.2), Postskriptbefragung (siehe Kapitel

10.3) und Kodierleitfaden (siehe Kapitel 10.5) abgebildet. Diese Dokumente haben bei der Erhebung bzw. der Auswertung der Informationen geholfen und können eingesehen werden.

Ad 2. Die argumentative Interpretationsabsicherung ist durch das genaue Darlegen der Zwischenschritte der Auswertung dokumentiert. So sind nicht nur die worttreuen Transkriptionen aller Interviews (siehe Kapitel 10.4), sondern auch die Analysematrix (siehe Kapitel 10.6) und die Fallübersichten (siehe Kapitel 10.7) abgedruckt, wobei letztere als verdichteter Ausgangspunkt für die zusammengefassten und interpretierten Ergebnisse (siehe Kapitel 6) dienen.

Ad 4. inkl. ad 5. Die Nähe zum Gegenstand kann wiederum gemeinsam mit der kommunikativen Validierung dargestellt werden (vgl. Fridrich, 2009b, S. 168). Die Nähe zum Gegenstand, so wie in den Ausführungen zum methodischen Design (siehe Kapitel 5) bereits dargelegt, ergibt sich durch die Befragung jener Personen, die über die Praxis der Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde Bescheid wissen, nämlich die Lehrerinnen und Lehrer. Die Befragungen erfolgten weit möglichst – in den meisten Fällen war dies möglich – in jenen Kontexten, in denen die Lehrpersonen auch täglich arbeiten, nämlich in der Schule. Die kommunikative Validierung fügt dem noch hinzu, dass die Erhebung des sozialen Kontextes, die zur Rekonstruktion von Handlungsmustern helfen können, besonders durch Kommunikation zwischen den an der Forschung beteiligten Personen erhoben werden kann (vgl. Fridrich, 2009b, S. 168), was mit Leitfadeninterviews erreicht wird. Die vorgeschlagene erneute Kontaktaufnahme mit den interviewten Personen zu Feedbackzwecken (vgl. Fridrich, 2009b, S. 168) kann aus Zeit- und Kostengründen nicht bewerkstelligt werden.

Ad 6. Zuletzt wird die Forschung auf Triangulation geprüft. Auch dies kann nur teilweise erfüllt werden, so wurde etwa der Interviewleitfaden im Laufe der Erhebung geringfügig verändert, indem Spontanfragen in Richtung teilweise in Richtung jener Ergebnisse gestellt wurden, die aus der parallel verlaufenden Auswertung gezogen wurde. Dazuhin wurde in Teilen in verschiedenen Bundesländern erhoben. Die Bemühung um größere Triangulation konnte letztendlich aber auch aus Zeitgründen nicht erfüllt werden.

7.3 Ausblick

Abschließend darf ein Ausblick gewagt werden. Die Erhebung konnte zwar nur wenige neue Qualitäten, die nicht schon in der Literaturrecherche identifiziert werden konnten, aufzeigen, dafür gingen die Interviews mit den 26 Lehrpersonen einerseits weiter in die Tiefe, womit die Gründe und Ursachen für ihr Handeln in Erfahrung gebracht wurden, andererseits konnte die Gewichtung durch häufige Nennung bestimmter Merkmale auf wenige Aspekte gelegt werden. Die Bewertung des Stellenwertes hat sich als wenig einfaches Unterfangen herausgestellt und konnte nur vage vorgenommen werden. Die Schwierigkeit lag auch dem zugrunde, dass Lehrerinnen und Lehrer ihren Unterricht bedingt von vielen äußeren Gegebenheiten, wie Lehrplan und schulische Infrastruktur, aber auch intrinsischen Faktoren, wie Interessen, ganz individuell planen und daher keine umfassend geltende Beurteilung des Stellenwertes gezogen werden konnte. Durch die Schilderung einiger good practice Beispiele und der Sammlung von Alternativen und unterstützender Verbesserungsvorschläge könnte die Lektüre der Arbeit aber nicht zuletzt auch als Ausgangspunkt für weitere Reflexionen dienen, die nicht ohnehin schon in den Interviews in Gang gesetzt wurde.

Darin könnte aber auch ein begründetes Interesse in weiterer Forschung liegen: Es ist nicht zu bestreiten, dass die Sozialwissenschaften größere Anteile an GW haben als die Naturwissenschaften. Doch die verbindende Behandlung von Sozial- und Naturwissenschaften gehören zu den grundlegenden Überlegungen der GW. Daher wird es als naheliegend betrachtet, dass zukünftige Fragestellungen, die sich in einer immer komplexer werdenden Welt stellen, auch mit interdisziplinär gesuchten Antworten beantwortet werden. Wenn in der GW der Fokus stärker auf Sozialwissenschaften ist, was hier ohne Wertung verstanden werden möchte, dann ergibt sich der Platz für naturwissenschaftliches Arbeiten, wo Experimente dazu zählen, in fächerübergreifendem Arbeiten. Dazu wurden von interviewten Lehrpersonen einige gute Erfahrungen geteilt. Fächerübergreifendes Arbeiten, das kann bereits aus den Entwürfen des neuen Lehrplans der Sekundarstufe 1 entnommen werden, soll künftig stärkere Anwendung finden, darunter auch (vgl. Fridrich et al., 2019, S. 72; und auch N.N., 2020, 4). Die Intensivierung dieses interdisziplinären Arbeitens und die Folgen daraus könnten als Fragestellung für künftige Forschungstätigkeiten von Interesse sein.

8 Zusammenfassung

In der abschließenden Zusammenfassung werden bisher besprochene Aspekte rekapitulierend betrachtet. In der Einleitung wird eine Diskrepanz zwischen großer Beliebtheit von Experimenten bei Schülerinnen und Schülern und geringer Einsatzhäufigkeit der Methode durch Lehrerinnen und Lehrern aufgedeckt. Diese Diskrepanz wird in die dichotom betrachteten Begriffe *Chancen* und *Herausforderungen* übertragen, die sowohl in den aus der Literatur abgeleiteten Diskussionen als auch in den empirischen Teilen der Arbeit eine Rolle spielen.

Das Experiment wird als Methode vorgestellt, die aus der naturwissenschaftlichen Forschung stammt. Sie dient dem Gewinn von Erkenntnis über bisher unerklärte Sachverhalte. Das Experiment folgt grundsätzlich einem logischen Aufbau, der mit dem Ziel entworfen wurde, eine zuvor erstellte Hypothese anzunehmen oder abzulehnen. Der Aufbau stellt die die Natur bzw. das zu untersuchende Phänomen an einem isolierten Modell dar, dadurch ist es wiederhol- und modifizierbar. Das Experiment im Schulunterricht hingegen folgt weniger strengen Regeln. Der größte Unterschied ist aber, dass das Ergebnis keine neue Erkenntnis im wissenschaftlichen Sinn ist, sondern lediglich für die Schülerinnen und Schüler eine Erkenntnis darstellt. Darüber hinaus ist sich die Literatur uneinig, wie streng die Orientierung am wissenschaftlichen Experiment ist, so können unter diesen Begriff simple Versuche zum Zweck der Veranschaulichung fallen, aber auch komplexe Designs, die von den Schülerinnen und Schülern selbst erstellt wurden. Die modellhafte Nachbildung des Phänomens wird in den allermeisten Fällen jedenfalls beibehalten – daneben existieren Experimente in der Natur – davon abgesehen, kann das Experiment im Schulunterricht nach weiteren Kriterien klassifiziert werden: nach methodischer Organisation in Demonstrations- bzw. Schüler- und Schülerinnenexperimente; nach zeitlicher Dauer in Kurz- und Langzeitexperimente; nach didaktischer Funktion in einführende, entdeckende und bestätigende Experimente; nach Art

der Auswertung der Ergebnisse in qualitativ und quantitativ messbaren Ergebnissen und nicht zuletzt kann unterschieden werden, ob des Experimentierdesigns durch die Lehrperson vorgegeben ist oder von den Schülerinnen und Schülern ausgearbeitet wird.

Über verschiedene Klassifikationen hinweg haben Experimente im Unterricht jedenfalls gemein, dass ihr Potential darin liegt, Motivation und Interesse bei den Schülerinnen und Schülern zu wecken. Dies ergibt sich daraus, dass Schülerinnen und Schüler gerne praktisch arbeiten, etwas mit den Händen machen und mit verschiedenen Materialien umgehen. Handlungsorientiertes und selbstständiges Erarbeiten sollen dadurch auch für große Lernerfolge und vielversprechende Wissensvermittlung hilfreich sein, was daran liegt, dass nicht nur mit größerer Motivation und Emotion gearbeitet wird, sondern auch durch die Arbeit mit mehreren Sinnen. Die enge Relationen von Motivation, Handeln und Lernen kommt auch in der empirischen Erhebung zur Sprache, die im Rahmen der Arbeit durchgeführt wurde. Tatsächlich wird dies von den befragten Lehrpersonen als die wichtigste Chance von Experimenten gesehen: Durch das eigene Erproben und Erforschen lernt es sich besser und vor allem nachhaltiger. Da die bloße Aneignung von Wissen heutzutage als unzureichend gilt, kann – von der Literatur ausgehend – mit verschiedenen Kompetenzbegriffen argumentiert werden. So setzt beispielsweise jener, der vom damaligen Unterrichtsministerium für die Zentralmatura definiert wurde voraus, dass kompetente Schülerinnen und Schüler die angeeigneten Fachinhalte und -methoden selbstständig anwenden, aber auch in andere Situationen transferieren können, um komplexe Sachverhalte zu erarbeiten. Einen anderen Kompetenzbegriff stellen die Überlegungen zur Scientific Literacy vor, die die Identifikation von naturwissenschaftlichen Fragen und Problemen ermöglichen sollen, die mithilfe von naturwissenschaftlichen Methoden selbstständig beantwortet werden sollen. Es wird jedenfalls gezeigt, dass Experimente im Schulunterricht verschiedene Kompetenzbegriffe ansprechen können.

Als besondere Chance wird aber auch die Arbeit mit den Ansätzen der Conceptual Change-Theorie gesehen. Als Conceptual Change wird der Übergang von subjektiven Theorien, die möglicherweise problematisch sein können, zu einer wissenschaftlich anerkannten Theorie verstanden. Der Weg ist vielfältig und kann durch Austauschen, Weiterentwickeln, Reorganisieren etc. geschehen. Die Ansätze der Conceptual Change-Forschung befassen sich mit Strategien, um einen solchen Konzeptwechsel zu vollziehen. Dabei kann hervorgehoben

werden, dass der Einsatz von Strategien aus der Conceptual Change-Forschung in einem Unterrichtsarrangement mit experimentellen Anteilen gewinnbringend sein kann. Das lässt sich etwa nicht nur dadurch begründen, dass Motivation und Emotion, wie schon erwähnt wurde, positive Auswirkungen auf das Lernen und dadurch auch auf Konzeptwechselprozesse haben können, sondern auch durch den für den Konzeptwechsel förderlichen Einsatz von Modellen und Simulationen, die durch Veranschaulichung einen großen Beitrag leisten können. Als Beispiel wird die Konfliktstrategie näher betrachtet. Dieser zufolge wird ein möglicherweise problematisches Präkonzept erst thematisiert, bevor dieses mit dem tatsächlichen Konzept konfrontiert wird. Diese Strategie eignet sich für die Einbettung in einen Experimentierablauf, der auch erst das Problem thematisiert, bevor im Versuch die Lösung gesucht wird. Die nachträgliche Diskussion der Ergebnisse soll den Konzeptwechsel sichern. Auch in der empirischen Forschung werden einige Stimmen von Lehrpersonen eingefangen, die sich den Conceptual Change-Ansätzen bedienen. In der Praxis wird ein großes Augenmerk auf das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler gelegt, auch in der Arbeit mit Experimenten. Dabei wird wiederum der Handlungsorientierung und der Anschaulichkeit durch die Modelle eine gewisse Wichtigkeit beigemessen, die sich in positiven Konzeptwechselprozessen äußern kann. Besonders empfehlen die Lehrpersonen mit lebens- und alltagsnahen Themen zu arbeiten, da durch die Nähe ein Konzeptwechsel umso nachhaltiger stattfinden kann.

Auf der Seite der Herausforderungen wurden von Seiten der Literatur vor allem ressourcentechnische, darunter Zeit- und Materialaufwand, aber auch curriculare Hindernisse genannt. Letztere ergeben daraus, dass naturwissenschaftliche Fragestellungen eine geringere Gewichtung aufweisen als sozialwissenschaftliche Themen, dies zeigen sowohl die Lehrpläne der Schulen als auch die Curricula der Lehramtsausbildung, die nicht zuletzt voneinander abhängig sind. In den Interviews mit Lehrpersonen zeichnen dieselben Herausforderungen ab. Der Zeitaufwand für einzelne Experimente wird häufig in Verbindung mit dem Lehrplan genannt, so ist es in vielen Fällen schlicht unmöglich, für einzelne Experimente einen dementsprechenden Aufwand in Kauf zu nehmen, der die Stellung im Lehrplan nicht rechtfertigen würde. Dieser sei ohnehin schon mit genügend Inhalten ausgestattet, die sich kaum in einem Schuljahr unterbringen lassen.

Mit der Suche nach Chancen und Herausforderungen, die sich aus dem Einsatz von Experimenten im Unterricht ergeben, können Forschungsfrage 1 und Forschungsfrage 2

beantwortet werden, die sich auf der einen Seite auf Fachliteratur (Frage 1) und auf der anderen Seite auf Ergebnisse der Forschung (Frage 2) stützen. Forschungsfrage 3 hingegen kann nur aus den bisherigen beiden Antworten abgeleitet werden. Die Forschungsergebnisse lassen keine generalisierende Bewertung des Stellenwertes zu, da die Ausprägungen zu unterschiedlich sind. So kann nur gesagt werden, dass durch Geschick, Kreativität und Planung viele der Hindernisse ausgeschaltet werden können. So sehen einige wenige Lehrpersonen großes Potential im Unterricht mit Experimenten, vor allem in fächerübergreifenden Arrangements, etwa mit Biologie und Umweltkunde oder Physik. Ebenso wenige sehen überhaupt keinen Platz für Experimente. Diese Gruppe führt Experimente gar nicht oder nur selten durch. Ein größerer Teil allerdings arbeitet sehr pragmatisch mit Experimenten, etwa kleine und schnelle Experimente, Experimente als Auftrag für zu Hause, Substitut durch Videos und Simulationen. Das wird als Antwort auf Forschungsfrage 3 gewertet.

9 Literatur

- BMBWF. (2000/2018). *Lehrpläne - Allgemeinbildende höhere Schulen*.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- BMBWF. (2018). *Lehrpläne - Neue Mittelschulen*.
<https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40207228/NOR40207228.pdf>
- BMBWF. (2019). *Neue Mittelschule*.
<https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulsystem/sa/nms.html>
- BMUKK (2012). Die kompetenzorientierte Reifeprüfung aus Geographie und Wirtschaftskunde
Richtlinien und Beispiele für Themenpool und Prüfungsaufgaben: Richtlinien und Beispiele
für Themenpool und Prüfungsaufgaben. *GW-Unterricht* (125), 100–109. http://www.gw-unterricht.at/images/pdf/gwu_125_100_109_leitfaden_matura_neu.pdf
- Breitbach, T., Oppenhäuser, J. & Sauerborn, P. (2009). Experimentelles Arbeiten konkret.
Geographie und Schule, 31 (180), 30–41.
- Büro Studienpräses der Universität Wien. (2018). *Anleitung zur studentischen sozialwissenschaftlichen Forschung*.
https://studienpraeses.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_studienpraeses/Studienpraeses_Neu/Studienpraesis_Intern/2018_12_14Auswirkungen_fuer_die_Praxis_der_studentischen_sozialwissenschaftlichen_Forschung.pdf
- DiSessa, A. A. (2013). A bird's-eye view of the "pieces" vs. "coherence" controversy (from the "pieces" side of the fence). In S. Vosniadou (Hg.), *Educational psychology handbook series. International handbook of research on conceptual change* (2. Aufl., S. 31–48). Routledge.

- Duit, R. & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25 (6), 671–688.
- Duit, R., Treagust, D. F. & Widodo, A. (2013). Teaching Science for Conceptual Change. In S. Vosniadou (Hg.), *Educational psychology handbook series. International handbook of research on conceptual change* (2. Aufl., S. 487–503). Routledge.
- Felzmann, D. (2010). Wenn Gletscher und Schülervorstellungen in Bewegung geraten - Analysen der Vorstellungsentwicklung zum Thema 'Gletscherbewegung' in einem Vermittlungsexperiment. In S. Reinfried (Hg.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen: Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (S. 87–122). Logos-Verl.
- Fridrich, C. (2009a). Alltagsvorstellungen von Schüler/innen thematisieren und umstrukturieren - gezeigt am Beispiel natürlicher Erdölvorkommen. *GW-Unterricht* (114), 17-24.
- Fridrich, C. (2009b). Leitfadeninterview und qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring im Rahmen der qualitativen Sozialforschung. In C. Fridrich, M. Heissenberger & A. Paseka (Hg.), *Forschungsperspektiven der PH Wien: Bd. 1. Forschungsperspektiven 1* (S. 153–173). LIT Verlag.
- Fridrich, C. (2010a). Alltagsvorstellungen von Schülern und Konzeptwechsel im GW-Unterricht - Begriffe, Bedeutung, Forschungsschwerpunkte, Unterrichtsstrategien. *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*, 152 (Jahresband), 305–322.
- Fridrich, C. (2010b). Einfache Kurz-Experimente zum Thema „Erdöl“. *GW-Unterricht* (117), 28–41.
- Fridrich, C. (2011). *Kids erforschen Energie aus der Tiefe: Intentionen und Ergebnisse des Sparkling-Science-Projekts "Enerkids"* (1. Aufl.). PROverbis.
- Fridrich, C., Hinsch, S., Koller, A. & Pichler, H. (2019). Der neue GW-Lehrplan für die Sekundarstufe I – ministerieller Auftrag, Herausforderungen, Struktur und erste Überlegungen. *GW-Unterricht* (154), 68–74.

- Fridrich, C., Kulhanek-Wehland, G., Bozkaya, D., Chreiska-Höbinger, C., Seli, M. & Sonnleitner, J. (2014). *Unterwegs 2 - Geographie und Wirtschaftskunde* (1. Auflage). öbv.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4. Aufl.). Lehrbuch. VS Verlag.
- Haubrich, H. (2015). Zur Lernzielttheorie. In S. Reinfried & H. Haubrich (Hg.), *Mensch und Raum. Geographie unterrichten lernen: Die Didaktik der Geographie* (1. Aufl., S. 18–21). Cornelsen.
- Hemmer, I. & Hemmer, M. (2010). Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts – ein Vergleich zweier empirischer Studien aus den Jahren 1995 und 2005. In I. Hemmer & M. Hemmer (Hg.), *Geographiedidaktische Forschungen: Bd. 46. Schülerinteresse an Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts: Ergebnisse der empirischen Forschung und deren Konsequenzen für die Unterrichtspraxis* (65-145). Selbstverl. des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik.
- Horn, M. & Schweizer, K. (2010). Der Umgang mit Alltagsvorstellungen zu geographischen Begriffen - welchen Einfluss haben personale Faktoren von Lehramtsstudierenden der Geographie auf den Prozess der Konzeptveränderung? In S. Reinfried (Hg.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen: Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (S. 189–211). Logos-Verl.
- Jank, W. & Meyer, H. (2018). *Didaktische Modelle* (12. Auflage). Cornelsen.
- Johnson, M. L. & Sinatra, G. M. (2013). Use of task-value instructional inductions for facilitating engagement and conceptual change. *Contemporary Educational Psychology*, 38 (1), 51–63.
- Kaminske, V. (2009). Experimentelles Arbeiten in der Geographie. *Geographie und Schule*, 31 (180), 21–30.
- Kant, I. (2006). *Kritik der reinen Vernunft: Vorrede zur zweiten Auflage*. Reclams Universal Bibliothek.

- Kestler, F. (2015). *Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts: Grundlagen der Geographiedidaktik einschließlich ihrer Bezugswissenschaften* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Verlag Julius Klinkhardt.
- Krüger, D. (2007). Die Conceptual Change-Theorie. In D. Krüger & H. Vogt (Hg.), *Springer-Lehrbuch. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 81–92). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (3. Aufl.). *Grundlagentexte Methoden*. Beltz Juventa.
- Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung* (6., überarbeitete Auflage). Beltz.
- Lethmate, J. (2003). Sind "geographische Experimente" Experimente? *Praxis Geographie* (3), 42–43.
- Lethmate, J. (2006). Experimentelle Lehrformen und Scientific Literacy. *Praxis Geographie* (11), 4–11.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). *Beltz Pädagogik*. Beltz.
- Meyer, H. (2017). *Unterrichtsmethoden II: Praxisband // Unterrichtsmethoden* (15. Auflage). Cornelsen.
- Möller, K. (2013). Lernen von Naturwissenschaften heißt: Konzepte verändern. In P. Labudde (Hg.), *utb-studi-e-book: Bd. 3248. Fachdidaktik Naturwissenschaft: 1.- 9. Schuljahr* (2. Aufl., S. 57–72). Haupt; UTB.
- Mönter, L. & Otto, K.-H. (2016). Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht: Grundlagen, Erkenntnisse, Konsequenzen. *Geographie aktuell und Schule*, 38 (219), 4–13.
- N.N. (2020). *Fachlehrplan für den Gegenstand Geographie und Wirtschaftliche Bildung. Zweitentwurf* v. 15. Nov. 2019.
https://www.eduacademy.at/gwb/pluginfile.php/33462/mod_resource/content/1/gw_lehrplan_zweitversion_november2019_layoutiert_nummeriert.pdf

- Neber, H. (2009). Entdeckendes Lernen. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hg.), *UTB: Bd. 8423. Handbuch Unterricht* (2. Aufl., S. 214–217). Verlag Julius Klinkhardt.
- Niemz, G. (1978). Das erdkundliche Experiment im lernzielorientierten Geographieunterricht - eine bisher ungenutzte Chance. In K. E. Fick (Hg.), *Frankfurter Beiträge zur Didaktik der Geographie: Bd. 2. Schulgeographie heute: Fachliche, didaktische, unterrichtspraktische Beiträge* (S. 85–93). Selbst; Selbstverl. d. Inst. für Didaktik d. Geographie.
- Oberrauch, A. & Keller, L. (2015). Methodenkombination in der Conceptual Change-Forschung - Komplexität in multiperspektivischen Forschungsdesigns gerecht werden. In A. Budke & M. Kuckuck (Hg.), *Praxis neue Kulturgeographie: Band 10. Geographiedidaktische Forschungsmethoden* (S. 86–109). LIT.
- Otto, K.-H. (2009). Experimentieren als Arbeitsweise im Geographieunterricht. *Geographie und Schule* (180), 4–14.
- Otto, K.-H. (2012). Didaktische Modelle und Prinzipien. In J.-B. Haversath (Hg.), *Das geographische Seminar. Geographiedidaktik: Theorie - Themen - Forschung* (S. 37–55). Westermann.
- Otto, K.-H. (2015). Experimente. In S. Reinfried & H. Haubrich (Hg.), *Mensch und Raum. Geographie unterrichten lernen: Die Didaktik der Geographie* (1. Aufl., 144-147). Cornelsen.
- Otto, K.-H. & Mönter, L. (2015). Scientific Literacy im Geographieunterricht fördern: Experimentelle Lehr-/Lernformen und Modellexperimente. *geographie heute* (322), 2–7.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W. & Boyle, R. A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research*, 63 (2), 167–199.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Rechtsinformationssystem des Bundes. (2020). *Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Schulunterrichtsgesetz*.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009600>

- Reinfried, S. (2010a). Lernen als Vorstellungsänderung: Aspekte der Vorstellungsforschung mit Bezügen zur Geographiedidaktik. In S. Reinfried (Hg.), *Schülervorstellungen und geographisches Lernen: Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion* (S. 1–31). Logos-Verl.
- Reinfried, S. (Hg.). (2010b). *Schülervorstellungen und geographisches Lernen: Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion*. Logos-Verl.
- Reinfried, S. (2015). Schülerinteressen. In S. Reinfried & H. Haubrich (Hg.), *Mensch und Raum. Geographie unterrichten lernen: Die Didaktik der Geographie* (1. Aufl., 82-87). Cornelsen.
- Reinfried, S. & Haubrich, H. (Hg.). (2015). *Mensch und Raum. Geographie unterrichten lernen: Die Didaktik der Geographie* (1. Aufl.). Cornelsen.
- Rinschede, G. (2007). *Geographiedidaktik* (3. Aufl.). *Grundriss Allgemeine Geographie: Bd. 2324*. Schöningh.
- Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M. & Duit, R. (Hg.). (2018). *Schülervorstellungen und Physikunterricht: Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis*. Springer Berlin Heidelberg.
- Schmidt-Wulffen, W. (2008). Konstruktivismus im GW-Unterricht - oder "Wir wollen dir nicht die Welt erklären, sondern helfen, diese für dich zu entdecken.". In K. Dobler, T. Jekel & H. Pichler (Hg.), *kind : macht : raum* (1. Aufl., S. 76–86). Wichmann.
- Schnotz, W. (2006). Conceptual Change. In D. H. Rost (Hg.), *Schlüsselbegriffe. Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3. Aufl., S. 77–82). Beltz PVU.
- Schubert, J. C. (2016). Kognitiv aktivierend und eigenständig experimentieren. *Geographie aktuell und Schule*, 38 (219), 24–34.
- Schwarz, O. (2009). Die Theorie des Experiments: Aus der Sicht der Physik, der Physikgeschichte und der Physikdidaktik. *Geographie und Schule*, 31 (180), 15–21.
- Schwarzer-Petruck, M. (2014). *Emotionen und pädagogische Professionalität: Zur Bedeutung von Emotionen in Conceptual-Change-Prozessen in der Lehrerbildung*. Zugl.: Jena, Univ., Diss., 2012. Research. Springer VS.

- Universität Wien. (2016). *Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde im Rahmen des Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost*.
https://senat.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/s_senat/konsolidiert_Lehramt/Teilcurriculum_Geographie_und_Wirtschaftskunde_BA_Lehramt.pdf
- Universität Wien. (2017). *Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde im Rahmen des Masterstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost*.
https://senat.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/s_senat/konsolidiert_Lehramt/Teilcurriculum_Geographie_Wirtschaftskunde_MA_Lehramt.pdf
- Vosniadou, S. (2013). Conceptual Change in Learning and Instruction: The Framework Theory Approach. In S. Vosniadou (Hg.), *Educational psychology handbook series. International handbook of research on conceptual change* (2. Aufl., S. 11–30). Routledge.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24 (4), 535–585. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(92\)90018-W](https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90018-W)
- Wilhelimi, V. (2000). Experimente im Geographieunterricht. *Praxis Geographie*, 30 (9), 4–7.
- Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. In G. Jüttemann (Hg.), *Qualitative Forschung in der Psychologie: Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder* (S. 227–255). Beltz.

10 Verzeichnisse

10.1 Abbildungen

Abbildung 1 "Experimente durchführen", eigene Darstellung nach Fridrich et al. (2014, S. 53).	52
Abbildung 2: Analysetechnik, eigene Darstellung nach Mayring (vgl. 2015, S. 103), Fridrich (vgl. 2009b, S. 166) und Kuckartz (vgl. 2016, S. 100).	68
Abbildung 3: Kategoriensystem mit Anzahl zugeordneter Textstellen, Anfertigung L.H.	72
Abbildung 4: Code-Relations-Browser K1.1, K1.3 und K1.4, Anfertigung L.H.	75
Abbildung 5: Verwendete Datenschutzmitteilung, angelehnt an eine Empfehlung des Büro Studienpräses der Universität Wien (2018)	107
Abbildung 6: Interviewleitfaden, Seite 1, Entwurf L.H.	108
Abbildung 7: Interviewleitfaden, Seite 2, Entwurf L.H.	109
Abbildung 8: Verwendeter Fragebogen der Postskriptbefragung, angelehnt und erweitert nach Fridrich (vgl. 2009b, S. 159).	110

10.2 Tabellen

Tabelle 1: Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Arbeitsweisen des Geographieunterrichts 2005. Eigene Darstellung nach Hemmer und Hemmer (vgl. 2010, S. 93).	15
Tabelle 2: Einsatzhäufigkeit einzelner Arbeitsweisen im Geographieunterricht 2005. Eigene Darstellung nach Hemmer und Hemmer (vgl. 2010, S. 131).....	17
Tabelle 3: Interviewtranskription LP1, Anfertigung L.H.	113
Tabelle 4: Interviewtranskription LP2, Anfertigung L.H.	116
Tabelle 5: Interviewtranskription LP3, Anfertigung L.H.	118

Tabelle 6: Interviewtranskription LP4, Anfertigung L.H.	121
Tabelle 7: Interviewtranskription LP5, Anfertigung L.H.	123
Tabelle 8: Interviewtranskription LP6, Anfertigung L.H.	126
Tabelle 9: Interviewtranskription LP7, Anfertigung L.H.	128
Tabelle 10: Interviewtranskription LP8, Anfertigung L.H.	130
Tabelle 11: Interviewtranskription LP9, Anfertigung L.H.	132
Tabelle 12: Interviewtranskription LP10, Anfertigung L.H.	134
Tabelle 13: Interviewtranskription LP11, Anfertigung L.H.	136
Tabelle 14: Interviewtranskription LP12, Anfertigung L.H.	140
Tabelle 15: Interviewtranskription LP13, Anfertigung L.H.	142
Tabelle 16: Interviewtranskription LP14, Anfertigung L.H.	144
Tabelle 17: Interviewtranskription LP15, Anfertigung L.H.	147
Tabelle 18: Interviewtranskription LP16, Anfertigung L.H.	150
Tabelle 19: Interviewtranskription LP17, Anfertigung L.H.	154
Tabelle 20: Interviewtranskription LP18, Anfertigung L.H.	157
Tabelle 21: Interviewtranskription LP19, Anfertigung L.H.	159
Tabelle 22: Interviewtranskription LP20, Anfertigung L.H.	161
Tabelle 23: Interviewtranskription LP21, Anfertigung L.H.	163
Tabelle 24: Interviewtranskription LP22, Anfertigung L.H.	166
Tabelle 25: Interviewtranskription LP23, Anfertigung L.H.	170
Tabelle 26: Interviewtranskription LP24, Anfertigung L.H.	173
Tabelle 27: Interviewtranskription LP25, Anfertigung L.H.	175
Tabelle 28: Interviewtranskription LP26, Anfertigung L.H.	179
Tabelle 29: Kodierleitfaden, Anfertigung L.H.	185
Tabelle 30: Analysematrix, Anfertigung L.H.	258
Tabelle 31: Fallübersicht K1.1 Handeln, Anfertigung L.H.	260
Tabelle 32: Fallübersicht K1.3 Motivation und Interesse, Anfertigung L.H.	262
Tabelle 33: Fallübersicht K1.4 Nachhaltiges Lernen, Anfertigung L.H.	263
Tabelle 34: Fallübersicht K1.5 Synthese, Anfertigung L.H.	264
Tabelle 35: Fallübersicht K2.2 Ressourcen: Raum, Anfertigung L.H.	265
Tabelle 36: Fallübersicht K2.3 Ressourcen: Material, Anfertigung L.H.	266

Tabelle 37: Fallübersicht K2.4 Ressource: Zeit, Anfertigung L.H.....	268
Tabelle 38: Fallübersicht K2.5 Konzentration, Anfertigung L.H.	269
Tabelle 39: Fallübersicht K2.6 Kognition, Anfertigung L.H.....	270
Tabelle 40: Fallübersicht K2.7 Organisation, Anfertigung L.H.	271
Tabelle 41: Fallübersicht K5 Konzeptwechsel, Anfertigung L.H.	272
Tabelle 42: Fallübersicht K6 Kooperationen, Anfertigung L.H.	273
Tabelle 43: Fallübersicht K9.1 Lehrplan Schule, Anfertigung L.H.	274
Tabelle 44: Fallübersicht K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen, Anfertigung L.H.	275
Tabelle 45: Fallübersicht K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken, Anfertigung L.H.	275
Tabelle 46: Fallübersicht K10 Alternativen, Verbesserungen, Anfertigung L.H.....	277

10.3 Abkürzungen, Akronyme und Übersetzungen

ad	zu (lat.)
AHS	Allgemeinbildende höhere Schule
Anm.	Anmerkung
BU	UF Biologie und Umweltkunde, wobei UF ... Unterrichtsfach
bzw.	beziehungsweise
Dok.	Dokument
ECTS	European Credit Transfer System
et al.	und andere (lat.), auch u.a. ... und andere
etc.	et cetera, auch usw. ... und so weiter
ggf.	gegebenenfalls
GW	Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde
min.	Minute(n)
NMS	Neue Mittelschule, auch MS ... Mittelschule
Pos.	Position
Sek 1 bzw. 2	Sekundarstufe 1 bzw. 2
S+S	Schülerinnen und Schüler
z.B.	zum Beispiel

11 Anhang

11.1 Datenschutzmitteilung

Datenschutzmitteilung

Herzlichen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, für das Interview für die Abfassung einer Diplomarbeit an der Universität Wien zur Verfügung zu stehen. Der Schutz Ihrer persönlichen Daten ist mir bei dieser Befragung ein besonderes Anliegen. Ihre Daten werden daher ausschließlich auf Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen (§ 2f Abs 5 FOG) erhoben und verarbeitet.

Diese Befragung wird im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Wien erstellt. Die erhobenen Daten (Audioaufnahme des Interviews, Post-Skript Befragung) werden pseudonymisiert abgelegt, das heißt, dass ohne Code kein Rückschluss auf personenbezogene Daten gezogen werden kann. Die Codes werden gesondert abgelegt. Daten, die Rückschluss auf Ihre Person geben, werden nicht digitalisiert und finden keinesfalls den Weg in die Auswertung. Die Daten können von dem Betreuer der wissenschaftlichen Arbeit für Zwecke der Leistungsbeurteilung eingesehen werden. Die erhobenen Daten dürfen gemäß Art 89 Abs 1 DSGVO grundsätzlich unbeschränkt gespeichert werden.

Es besteht das Recht auf Auskunft durch den Verantwortlichen an dieser Studie über die erhobenen personenbezogenen Daten sowie das Recht auf Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung der Daten sowie ein Widerspruchsrecht gegen die Verarbeitung sowie des Rechts auf Datenübertragbarkeit.

Wenn Sie Fragen zu dieser Erhebung haben, wenden Sie sich bitte gern an den Verantwortlichen dieser Untersuchung: Luc HÄRLE [E-Mail geschwärzt], Student der Studienrichtung Lehramt UF Geographie und Wirtschaftskunde, UF Französisch an der Universität Wien, [Anschrift geschwärzt]

Für grundsätzliche juristische Fragen im Zusammenhang mit der DSGVO/FOG und studentischer Forschung wenden Sie sich an die Datenschutzbeauftragten der Universität Wien (dsba@univie.ac.at). Zudem besteht das Recht der Beschwerde bei der Datenschutzbehörde (bspw. über dsb@dsb.gv.at).

Mit bestem Dank

Luc Härle

Wien, Januar 2020

Abbildung 5: Verwendete Datenschutzmitteilung, angelehnt an eine Empfehlung des Büro Studienpräses der Universität Wien (2018)

11.2 Interviewleitfaden

Interview „Stellenwert von Experimenten im GW Unterricht“

Die qualitativen Interviews wenden sich an Lehrerinnen und Lehrer des Unterrichtsfaches Geographie und Wirtschaftskunde der Sekundarstufe 1. Das Forschungsinteresse ist der Stellenwert von naturwissenschaftlichen Experimenten bzw. experimentellem Arbeiten der befragten Personen, dabei vor allem die besonderen Chancen oder Schwierigkeiten, die dieser Methode beigemessen wird. Interviewt wird mithilfe eines Leitfadens mit zwei Wegen. Die Entscheidung hängt davon ab, ob befragte Lehrperson in ihrem Unterricht Experimente mit den Schülerinnen und Schülern (S+S) durchführt oder nicht durchführt.

Einstieg

Geographie und Wirtschaftskunde vereint natur- und sozialwissenschaftliche Anteile. Obwohl humangeographische und wirtschaftlich bildende Inhalte im Unterricht und im Lehrplan ganz deutlich überwiegen erhebt, erhebt GW den Anspruch, auch eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln: etwa Flüsse, Gebirgsbildung, Erosion, Wetter.

Entscheidungsfrage

Welche Rolle spielen dabei Experimente als die wohl grundlegendste Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung? Wird in Ihrem GW Unterricht experimentiert?

Wenn Entscheidungsfrage positiv weiter mit Leitfaden 1.

Wenn Entscheidungsfrage negativ weiter mit Leitfaden 2.

Abbildung 6: Interviewleitfaden, Seite 1, Entwurf L.H.

Leitfaden 1

Zu welchen Themen experimentieren Sie gerne?

Welche Experimente funktionieren besonders gut?

Worin sehen Sie die größten Chancen des Experimentierens im Unterricht?

Können Sie die Wirkung auf die S+S beschreiben? Hinsichtlich Lernens.

Die Conceptual Change-Theorie erforscht Strategien, um von wissenschaftlich nicht belegten Präkonzepten, die alle Menschen über unbekannte oder wenig bekannte Sachverhalte bilden, auf wissenschaftlich geprüfte Konzepte zu kommen. Oftmals macht es Sinn, diese Präkonzepten im Unterricht zu thematisieren, bevor mit erprobten Konzepten gearbeitet werden kann. Wie gehen Sie mit Vorerfahrung bzw. Präkonzepten der S+S um?

Leitfaden 2

Aus welchen Gründen führen Sie keine Experimente durch?

*Würden Sie Experimente durchführen, wenn ... nicht so stark ausgeprägt wäre/
wenn ... besser wäre?*

Warum bzw. warum nicht?

Welche Hindernisse müssten aus dem Weg geräumt werden, damit Experimentieren für Sie lohnenswert wird?

Wie ist Ihre Bewertung: Würden Ihre Schülerinnen und Schüler gerne experimentieren?

Abbildung 7: Interviewleitfaden, Seite 2, Entwurf L.H.

11.3 Postskriptbefragung

Postskript „Stellenwert von Experimenten im GW Unterricht“

Zum Interview

Interviewcode:	LP			
Datum:				
Dauer:	 min.			
Ort:	Schule	Universität	öffentlicher Ort	andere

Zur Person

Name*:				
Kontakt*:				
Zweifach/-fächer:				
Dienstjahre:	≤ 10	11 – 20	21 – 30	> 30
Schultyp	AHS	NMS	andere	

Notizen (es werden keine personenbezogenen Daten notiert)

*Name und Kontakt werden nicht digitalisiert und ausgewertet. Das Postskript wird gesondert aufbewahrt. Als einziger Rückschluss auf das Interview dient folgend die Codierung.

Abbildung 8: Verwendeter Fragebogen der Postskriptbefragung, angelehnt und erweitert nach Fridrich (vgl. 2009b, S. 159).

11.4 Interviewtranskriptionen

Die folgenden untergeordneten Kapitel sind jeweils mit dem zugeordneten Code jedes Interviews betitelt, die der Struktur „LP“ (für Lehrperson) plus Folgenummer entsprechen. Den Transkriptionen wird jeweils ein Header vorangestellt, welcher Datum, Dauer, Ort, sowie verwendetem Leitfaden enthält. In der linken Spalte jeder Transkription sind einzelne gedankliche Sprünge bzw. bei Sprecherwechsel mit Positionen (Pos.) durchnummeriert, auf die verwiesen werden kann.

11.4.1 LP1

Datum:	17.01.2020	Ort:	Universität
Dauer:	7:21 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Herzlichen Dank! Also die Geographie und Wirtschaftskunde, das Unterrichtsfach, vereint Natur- und Sozialwissenschaftliche Anteile, wobei die Sozialwissenschaften, also Humangeographie und Wirtschaftskunde im Lehrplan, sowie im Unterricht überwiegen, aber es hat dennoch den Anspruch, zumindest in Teilen, eine naturwissenschaftliche Grundbildung zu vermitteln, beispielsweise beim Wetter, Erosion, Gebirgsbildung		
2	und so kommen wir schon zur ersten Frage: Welche Rolle spielen dabei Experimente als eine wohl der grundlegendsten Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Naturwissenschaft in deinem Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht. Also das können Experimente oder experimentverwandte Darstellungen oder besser Methoden sein.		
3	LP1: Also in meinem Unterricht haben Experimente oder Versuche oder diese Veranschaulichung von Naturphänomenen oder Sonstigem einen sehr hohen Stellenwert,		
4	weil ich gemerkt habe, dass die Kinder dadurch sehr anschaulich aufnehmen und viel besser irgendwo ähm aufnehmen und verarbeiten können.		
5	Zum Beispiel das Modell eines artesischen Brunnens mit dem Schlauch, das ja eh in den Lehrbüchern drinnen ist, wo man dann den Stoppel rausnimmt.		
6	Oder die Konstruktion eines Vulkans mit Backpulver und Cola usw. Also das, das ist eine ganz wichtige Geschichte gewesen.		
7	Interviewer: Mhm [zustimmend], du hast schon zwei Experimente genannt, die du gerne mit den Schülerinnen und Schülern gemacht hast. Kannst du noch weitere Experimente nennen, die immer besonders gut funktioniert haben?		

8	LP1: Ja, zum Beispiel das Erdölbeispiel, wo jetzt die ähm Eigenschaften bzw. die Schäden, die Erdölverschmutzungen nach sich ziehen in der Umwelt zu erkennen sind, also auszutesten sind, zu sehen sind.
9	Interviewer: Du hast es schon kurz angesprochen, könntest du nochmal die großen, die großen, oder die größten Chancen des Experimentierens für den Unterricht noch einmal kurz Revue passieren lassen?
10	LP1: Naja, die größte Chance ist die Anschaulichkeit und die Handlungsorientierung, denn es geht ja nicht nur darum, dass ich jetzt was zeig, sondern, dass die Kinder selbst was ausprobieren können. Das ist auch wichtig. Und alles, was handelnd erarbeitet wird, ist sehr nachhaltig im Lernprozess, das ist ganz, ganz wichtig.
11	Interviewer: Und die Schülerinnen und Schüler, die... wie nehmen die das Experimentieren oder die Experimente wahr?
12	LP1: Ja natürlich, ganz besonders motivierend und sehr freudvoll und ja, das ist eine ganz wichtige Geschichte, das Experimentieren, auch wenn was vielleicht nicht so am ersten Anhub funktioniert.
13	Ich kann mich erinnern, wir haben einmal einen Seismographen konstruiert. Naja, da war der erste Versuch nicht ganz so, wie gewünscht, aber der zweite hat dann gut funktioniert.
14	Interviewer: Mhm [zustimmend], jawohl.
15	LP1: Und jetzt wissen sie alle, wie er funktioniert.
16	Interviewer: Sehr gut.
17	LP1: Da haben wir ein Erdbeben simuliert und ja.
18	Interviewer: Wie habt ihr das gemacht, das Erdbeben?
19	LP1: Mit einem Ziegel, den haben aufgehängt mit einem Stift dran und unten einen Papierstreifen und am Tisch und den Tisch haben wir dann... Und der Ziegel war aufgehängt auf Spiralen, auf Metallspiral und den Tisch haben wir dann so geschüttelt, zuerst sind wir gesprungen, da hat der Boden natürlich auch nachgegeben. Dann haben wir den Tisch ein bisschen gewackelt. Und dann haben wir gesehen, wie diese Nadel diese Zacken auf den Papierstreifen zeichnet.
20	Interviewer: Sehr spannend, sehr cool. Dann kommen wir eigentlich schon zum letzten Frageblock und zwar habe ich in der Arbeit auch über die Conceptual Change-Theorie geschrieben, die ja untersucht, die ja Strategien untersucht, wie man von einem ähm... nicht naiven, aber vorwissenschaftlichen Präkonzept, das wir ja in uns allen ausbilden zu verschiedenen Sachverhalten zu einem wissenschaftlichen, geprüften Konzept kommt.
21	Und oftmals macht es Sinn im Unterricht mit diesen Präkonzepten auch zu arbeiten, auch beim Experimentieren und wie gehst du mit den Vorerfahrungen oder Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler um?

22	LP1: Mhm [überlegend], mit diesen Präkonzepten von einem Urmodell über ein jetzt verschiedene Zwischenmodelle zu einem Endmodell zu kommen, das meinst du damit?
23	Interviewer: Mhm [zustimmend].
24	LP1: Ja in der Altersklasse, in der ich mit den Kindern zu tun hatte, waren diese Urmodelle ja eigentlich gar nicht mehr da. Die sind ja zehn, elf Jahre und da war diese Urannahme gar nicht mehr so präsent, das ist mir gar nicht so aufgefallen.
25	Aber eben durch Experimentieren oder auch bei der Stadtplanung: Wie plant man eine ideale Stadt? Wie legt man die Verkehrswege? Wo plant man Ruhezonen, Erholungszonen? Wo eher den Verkehr? Usw. Dadurch bekommen sie auch besondere Einsichten und praktische Erfahrung und immer das Feedback zu ihrer Situation zu Hause und was bedeutet das für ihr Leben? Also da kommen dann schon Erkenntnisse von einem Zwischenmodell zu einem Endmodell, ob das dann das einzig gültige ist, ist auch zu bezweifeln, aber es sind zumindest mehrere Lösungswege aufzuzeigen dabei.
26	Interviewer: Ja natürlich, aber ähm... Ja aber haben die Schülerinnen und Schüler zu möglichst allen Sachverhalten relativ gut ausgebildete Konzepte bei dir im Unterricht?
27	LP1: Naja, sie... Nicht nur ausgebildete, gut ausgebildete Konzepte, sie wissen natürlich viel mehr als vielleicht noch vor 20, 30 Jahren. Aber, es ist wichtig, dass sie auch die Informationen oder auch ihre Modellkonstruktion nicht auf einem Wege erreichen, sondern das Problem oder das Endmodell von verschiedenen Seiten beleuchtet sehen oder die Herangehensweise von verschiedenen Seiten möglich wird. Und das geht durch diese Arbeitsweise sehr gut und auch durch das Experimentieren usw. Also Mehrperspektivität.
28	Interviewer: Perfekt.
29	LP1: Es geht ja nicht darum, dass man ihnen einfach Wissen aufstülpt, sondern wie gehen sie damit um und was bedeutet das für ihr Leben und wer sind die Verlierer und wer sind die Gewinner und diese Dilemma [sic!], die dann oft entstehen, das ist ein interaktiver Prozess. Meiner Meinung nach, also ganz sicher.

Tabelle 3: Interviewtranskription LP1, Anfertigung L.H.

11.4.2 LP2

Datum:	19.01.2020	Ort:	öffentlich
Dauer:	09:59 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: So, dann legen wir los. Wir reden ja über das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, welches natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbindet, aber im Unterricht und auch im Lehrplan sieht man ja, dass Humangeographie und Wirtschaftskunde präsenter sind, also im Vordergrund stehen. Aber GW hat aber ja auch den		

	Anspruch, eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln. Das sieht man ja beispielsweise in den Themenbereichen Flüsse, Gebirgsbildung, Erosion, Wetter und anderen.
2	Nun zu meiner Frage: In deinem Unterricht in der Sekundarstufe 1 in Geographie und Wirtschaftskunde, welche Rolle spielen da Experimente als Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung? Was haben Experimente in deinem Unterricht für einen Stellenwert?
3	LP2: Mhm, also in meinem Zweitfach, in der Biologie, da schon recht viel, recht oft. In der Geographie da geht's darum recht wenig, also ein geringer Stellenwert.
4	Also gerade der naturwissenschaftliche Anteil am Unterricht ist ja nicht recht groß. Das muss man ehrlich sagen, es sind sehr viele Themen sozialwissenschaftlich, etwa das Leben in der Stadt, Stadt-Land Vergleiche, fällt mir als Beispiel ein, sodass in den naturwissenschaftlichen Teilen, die nicht so viel sind, wenig Zeit bleibt für so Experimente.
5	So klassische Experimente, wie man sie aus der Biologie vielleicht kennt, oder aus der Chemie, gibt es sehr wenig. Der Stellenwert ist nicht null, aber er ist nicht besonders hoch glaub bei den meisten, also bei mir im Unterricht.
6	Interviewer: Ok, das ist vor allem ein inhaltlicher Grund, aber zu vielen Themen lassen sich ja Naturwissenschaften und Sozialwissenschaften verbinden. Hast du noch weitere Gründe, weshalb du nicht Experimentieren wolltest oder konntest?
7	LP2: Naja, es ist kein inhaltlicher Grund, dass es sich nicht anbieten würde. Es würde sich ja anbieten bei vielen Themen. Es ist vor allem auch Faulheit, ein Bequemlichkeitsthema, Experimente vorzubereiten. Experimente für den Unterricht sind immer aufwendige Sachen.
8	Es ist in jedem Fach, in dem man gut Experimentieren kann, ein zweites Mal zu überlegen, mach ich das wirklich mit einer Klasse mit einer Klasse von 26 Kindern, von denen vielleicht sechs oder sieben Lust haben drauf und die anderen nicht so.
9	Es ist immer auch eine Frage der Methodik, es ist in der Unterstufe immer ein bisschen schwierig zu Experimentieren mit den Kindern. Wenn du sie in Gruppen arbeiten lassen würdest oder so, ist es relativ herausfordernd, dass es funktioniert. Ein bisschen leichter funktionieren tut das Experimentemachen und die Kinder schauen zu oder machen mit? Quasi. So ein bisschen Vorführen.
10	Interviewer: So als Demonstrationsexperiment?
11	LP2: Ja, Demonstrationsunterricht, so in die Richtung. Das ist ein bisschen leichter, da kann weniger schief gehen. Plus, es bietet sich an und das sag ich aus Lehrerfaulheit, das ist ein Hauptgrund glaub ich ein bisschen.
12	Plus, es ist nicht so etabliert, glaub ich. Es gibt ja Physik, Biologie, Chemie, wo es ganz klar ist, dass Experimente gut sind und positiv sind. Aber in Geographie hab ich das Gefühl, dass von dem, was vermittelt wird und was man aus der eigenen Schulerfahrung kenn, wenig Experimentelles da. Das ist mein Eindruck.
13	Interviewer: Mhm, ja.
14	LP2: Oder Experimente nicht in der klassischen Form, sondern so als Arbeitsaufträge und Übungen hin. Keine Ahnung: Schneide ein Karte aus und male alle EU-Länder blau an! Keine Ahnung, sowas. Selbstständiges Arbeiten schon, aber dann weniger sowas mit einem Experiment, wo man einen Erkenntnisgewinn hat.
15	Interviewer: Ja weniger mit Modellen arbeiten?

16	LP2: Genau.
17	Interviewer: Ja das würde man eigentlich nicht zum experimentellen Arbeiten zählen.
18	LP2: Eigentlich nicht nein. Sonst würde man vielleicht eher die Bewegung der Planeten, die Stellung des Mondes. Das könnte man gut darstellen, das habe ich noch nie gemacht bisher.
19	Interviewer: Ja stimmt. Spielt das so eine Rolle im GW Unterricht, das Sonnensystem?
20	LP2: Ja die Erde schon ein bisschen, aber sehr viel von dem ist dann auf Biologie verschoben worden. Das ist in vielen Themen drinnen.
21	Aber man könnte natürlich zum Thema Fluss was machen: Wie bewegt sich ein Fluss? Diese Mäanderschlingen. Oder die Erosionsthematik. Dass der Fluss sehr viele Steine mitnimmt oder Sand.
22	Interviewer: Aber würdest du einschätzen, oder hast du das Gefühl, dass die Schülerinnen und Schüler da dabei wären oder dass sie das gerne machen würden in deinem Unterricht zu Experimentieren?
23	LP2: Ja teils, teils glaub ich. Ich glaub, viele fänden es einfach cool, was anderes zu machen. Es ist immer gut, irgendwie andere Methoden anzubringen. Es würde immer Spaß machen, mit den Händen was zu machen. Nicht die klassischen Unterrichtsmethoden, sondern was auszuprobieren. Das würde sicher sehr positiv sein, für sie.
24	Interviewer: Also selbstständig und handlungsorientiert zu arbeiten?
25	LP2: Genau, die Herausforderung in der Sekundarstufe 1 ist halt schon noch, die Experimente so aufzubauen, dass sie... dass man daraus auch was lernen kann. Also selbstständig zu forschen und daraus ein Ergebnis zu gewinnen, das ist ja relativ schwierig für sie, das zu durchblicken. Das gibt es in der Oberstufe ja oft, dass die Kinder selbst die Experimente entwerfen, dass sie sie entwickeln. Und dadurch was rausfinden wollen und dann ein Ergebnis haben und dann sagen, aha, jetzt weiß ich, dass das Ei aus Proteinen ist, oder so.
26	Interviewer: Das war jetzt aus der Biologie ein Beispiel.
27	LP2: Ja schon. Aber das ist in der Unterstufe eine ganz große Herausforderung, dass sie das vom kognitiven hinkriegen.
28	Interviewer: So quasi der Prozess des Erkenntnisgewinns?
29	LP2: Genau. Das ist nicht so leicht. Man muss ihnen natürlich sehr viel vorgeben. Wenn man Experimente macht mit ihnen muss das relativ klar sein, was sie konkret machen müssen. Mit den Schritten 1, 2, 3, 4, 5 und was kommt raus.
30	Interviewer: Ja stimmt. Aber welche Hindernisse müsstest du oder müsste man aus dem Weg räumen oder müssten aus dem Weg geräumt werden, dass du auch in Geo experimentieren würdest? Oder kommt das für dich gar nicht in Frage?
31	LP2: Doch, doch, ich nehme das ganze da jetzt auch als gewisse Anregung, jetzt wieder mehr zu machen in dieser Hinsicht. Es ist ja Prinzip immer positiv zu experimentieren, etwas auszuprobieren, etwas praktisch zu machen.
32	Aber welche Hindernisse muss man aus dem Weg räumen? Naja, es liegt stark an mir natürlich. Wenn ich mir was vor nimm, dann mach ich es, dann kann ich es machen. Und mit ein bisschen denken ist die Sache nicht so kompliziert.
33	Es sind auch wenig Vorschläge und Ideen. In vielen anderen Fächern gibt es in den Büchern viele Vorschläge. Es gibt Leitfäden mit verschiedensten Experimenten. Von Geographie kenn

	ich das weniger oder gar nicht bis jetzt, so. So konkret, was könnt man zu welchem Thema für Experimente machen und so. Es kommt mir so vor, in Geographie gibt es nicht so viele Ideen, wie man das umsetzen könnte.
34	Plus, ich unterrichte momentan bloß eine sechste Klasse, das ist glaub nichts recht klassisches physiogeographisches drinnen, da ist EU und Europa, viel Wirtschaft, viel Politik und Europa halt. Da gibt's grad wenig oder gar nichts aus Physiogeographie, wo ich sagen würde, wo ich Experimente machen könnte. Sonst würd' ich es gern machen.
35	Interviewer: Also siehst du auch ein bisschen, dass es da noch keine große Tradition gibt in Geographie und Wirtschaftskunde?
36	LP2: Ja schon, aber ich muss mich ja auch nicht nach der Tradition richten, es liegt sehr stark an mir, das müsste ich jetzt in Angriff nehmen. Das merk ich generell, Experimentieren im Unterricht toll ist und positiv ist und einen guten Ruf hat, aber seltener umgesetzt werden, wie man oft denkt.
37	Genau wie Exkursionen, man weiß genau, eine Exkursion ist total viel wert und cool für die Kinder und auch für mich und den Lernprozess und was man da alles mitnimmt, aber man macht es seltener wie man dann gerne würde.
38	Bei Experimenten ist das glaub ich dasselbe. Man hat klassische Unterrichtsmuster, man hat ein Buch, man macht Gruppenarbeiten, man macht einen Vortrag vielleicht, Referate und so. Experimente haben im Unterricht nicht so viel Platz, bis jetzt zumindest.
39	Interviewer: Also in deinem Unterricht?
40	LP2: In meinem ja. In meiner Vorstellung von Geographieunterricht auch. Also auch in meiner Schulerfahrung.
41	Interviewer: Man macht, wie man es kennt.
42	LP2: Ich hab' jetzt auch erst das dritte Unterrichtsjahr und es ist jetzt auch nicht so, dass ich so viel gemacht habe. Ich habe eine zweite Klasse auch schon gehabt, aber sonst nur Oberstufenklassen. In der zweiten Klasse war sehr viel Stadt-Land, ein wenig Wirtschaftskunde, die Basics. Aber was war da Physiogeographie drinnen?
43	Interviewer: Es ist in jedem Jahr drinnen, man muss es glaub nur suchen.

Tabelle 4: Interviewtranskription LP2, Anfertigung L.H.

11.4.3 LP3

Datum:	20.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	06:10 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also Geographie und Wirtschaftskunde vereint ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile, auch wenn wir oftmals im Lehrplan und in der Praxis sehen, dass die Naturwissenschaft weniger Anteile hat, als jetzt Humangeographie oder Wirtschaftskunde.		

2	Nun schon zur ersten Frage: Welchen Stellenwert haben denn Experimente als eine der grundlegendsten Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung in deinem GW Unterricht?
3	LP3: Einen geringen... Kaum [betonend] einen Stellenwert. Die Frage ist wie, ob ich sie durchführe, oder ob ich ihnen Bedeutung beimesse?
4	Interviewer: Genau, na, in der Praxis, ob du mit deinen Schülerinnen und Schülern im Unterricht experimentierst?
5	LP3: Wenig.
6	Interviewer: Wenig [fragend], mhm.
7	LP3: Es geht nur um die Sekundarstufe 1?
8	Interviewer: Hauptsächlich um die Sekundarstufe 1. Aber wenn es in der Sekundarstufe 2 anders ist... Ist es da anders, in der Sekundarstufe 2?
9	LP3: Es ist dort nicht anders, na.
10	Interviewer: Ja, perfekt... Welche Gründe hast du, dass du keine oder wenig Experimente durchführst?
11	LP3: Die Ressourcen sind nicht da. Also wir haben keinerlei Ressourcen an Materialien, keine Raumressourcen, wir haben nichts, wo man Sachen lagern können, wir haben die räumlichen Gegebenheiten nicht in der Klasse,
12	wir haben keine Möglichkeiten, irgendwelche Raumaustausche zum Beispiel durchzuführen, dass wir sagen, wir gehen in den Biologiesaal und tauschen das.
13	Und wir haben das Material nicht.
14	Wir haben diese 50 Minuten.
15	Es ist sehr, sehr schwierig, dass wir Sachen, die länger brauchen würden als eine Stunde, da Austausch organisatorisch durchzuführen, ist schwierig.
16	Und es obliegt die Beschaffung, die Bezahlung von irgendwelchen Materialien, ausschließlich den Lehrern, den Lehrpersonen. Das ist der Hauptgrund.
17	Interviewer: Ja verstehe. Und wenn jetzt das ein bisschen verbessert wär', wenn die Ressourcen da wären, würdest du dir dann überlegen, das zu machen?
18	LP3: Ja, auf jeden Fall.
19	Die Frage ist natürlich auch die Ausschöpfung des Rahmenlehrplanes, also wenn ich mich dazu bekennen, dass das ein Rahmenlehrplan ist und ich zum Beispiel tu das ganz stark in der 5. und 6. Klasse dann eben, wo ich diese naturräumlichen Gegebenheiten und Geofaktorengeschichten sehr in den Vordergrund rücke,
20	weil das eben immer mehr zurückgeht und immer weniger, wie du richtig gesagt hast, an Stellenwert verliert.
21	Und das ist dann das Problem, dass es immer mehr zugunsten von Gesellschaftspolitik, Wirtschaftsgeographie, dort der Fokus drauf liegt. Ich glaub natürlich erstens an den Lehrplan der Schule
22	und an die Ausbildung der Kollegen, die eingepflegt kriegen von der ersten Sekunde an, dass Geographie dieses gefährdete Fach ist und Wirtschaft, Wirtschaft, Wirtschaft gefragt ist und diese Gewichtung kippt natürlich dadurch.

23	Aber wenn da fixe Ressourcen... In meiner Schulzeit hat es einen Geographiesaal gegeben, ja, das war super, da musstest du gar nichts, da konntest du mit Vulkanismus und so Geschichten... also bei den Kleinen halt, in der ersten Klasse, das war wunderbar, du hast gehabt... du hast die Vorlaufzeit nicht gehabt, der ist dort gestanden. Wenn ich das jetzt in einer Klasse das machen soll, wie soll ich...
24	Ich hab's auch nicht, wir haben ja nichts in der Geographiesammlung.
25	Ja, es gibt weder Experimentierkästen zu Naturwissenschaften.
26	Wenn man das sagt, dann heißt es nur, ja, wir haben ja eh einen Biologiesaal, eine Laborklasse. Also das ist dort. Also wenn Geld vorhanden ist, dann gehts dort hin.
27	Interviewer: Und wie du schon gesagt hast, ist es nicht so einfach sich bei den Kolleginnen und Kollegin sich da einzunisten oder auszuborgen?
28	LP3: Na, das ist nicht einfach. Das ist sehr, sehr... ich glaube, dass da viele Kollegen, erstens, unflexibel sind und dass das ein riesiges administratives Theater ist, dass man da sagt, du, wir tauschen da heute. Das ist nicht durchzukriegen... weil du ja zum Vorbereiten eines Experiments den Raum vorher auch brauchst.
29	Interviewer: Ja, natürlich.
30	LP3: Und, was dazukommt, dieses Youtube ist natürlich praktisch, weil bevor ich es selber mach, was eine Katastrophe ist, da geb' ich dir recht, aber bevor ich es selber mach, hau ich mich mit einem Explainty Video [Youtubekanal, der Erklärvideos anbietet. Anm.] oder mit einem leichten... Mit zwei Klicks habe ich das am Bildschirm und zeig ihnen das am Bildschirm, am Beamer und das Experiment ist quasi das gleiche.
31	Interviewer: Ist die Wirkung kognitiv auch die gleiche? Vom selber Erproben...
32	LP3: Nein, nein, überhaupt nicht, nein, ich rede rein vom Praktikablen, ich rede rein vom Unterrichtstechnischen.
33	Interviewer: Ja, verstehe.
34	LP3: Das ist mir schon klar, dass da alles haptisch und die kinetische Energie da halt verloren geht, das ist schon richtig.
35	Was ich glaube ist, Experimentieren außerhalb der Schule, dort gehört es eigentlich hin. Also nicht so Laborgeschichten, sondern raus aus der Schule und die Experimente dort machen. Ich weiß es nicht, was wär ein Experiment? In Bio zum Beispiel etwas anbauen. Anbauen und Düngen. So Simulationsgeschichten, solche Experimente. Aber das ist unmöglich, das geht nicht.

Tabelle 5: Interviewtranskription LP3, Anfertigung L.H.

11.4.4 LP4

Datum:	21.01.2020	Ort:	Universität
Dauer:	07:42 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir reden ja über das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in welchem natur- und sozialwissenschaftliche Anteile vereint werden. In der Praxis und im		

	Lehrplan stehen die Sozialwissenschaften ganz deutlich im Vordergrund, sie überwiegen. Doch möchte Geographie und Wirtschaftskunde eine naturwissenschaftliche Grundbildung vermitteln, etwa bei Erosionen, Gebirgsbildung, Flüsse. Dann komm ich zur ersten Frage: In Ihrem Unterricht, welche Rolle spielen da Experimente als eine Form der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.
2	LP4: Ja, also prinzipiell ist es ja so, dass ich jetzt nicht mehr aktiv bin, aber über 40 Jahre aktiv war, ich da recht viel Erfahrung.
3	Ich muss leider gestehen, dass Experimente im naturwissenschaftlichen Part des Faches bei mir keine sehr große Rolle gespielt haben als aktive Lehrerin.
4	Allerdings eine größere Rolle bei der Ausbildung der damaligen Hauptschullehrerinnen und Hauptschullehrer und später bei den Lehrerinnen und Lehrer der pädagogischen Hochschulen.
5	Ähm, warum das so war, weiß ich nicht, aber es könnte damit zusammen hängen, dass ich an einer Schule unterrichtet habe, wo wir zwei Häuser sind, wo wir jede Pause gewechselt sind und wie man ja bekanntermaßen weiß, sind Experimente mit einer gewissen Vorbereitungszeit ausgestattet und das war bei Hauswechsel praktisch fast unmöglich, also es war fast unmöglich [betonend], man konnte ja praktisch nichts mitnehmen,
6	abgesehen davon, dass unsere Ausrüstung für, sagen wir mal, etwas schwierigere Experimente so katastrophal schlecht war, dass ich sie wenig gemacht habe, also insgesamt halte ich es für sehr wichtig, warum, werden wir wahrscheinlich noch besprechen. Habe es aber relativ wenig, mit Ausnahmen gemacht, die kann ich dann vielleicht auch noch sagen.
7	Gründe: Weiß ich nicht, vielleicht, weil ich größeres sozialwissenschaftliches Interesse habe.
8	Gründe, vielleicht auch, weil es an den räumlichen Gegebenheiten liegt.
9	Interviewer: Also inhaltliche, organisatorische Gründe... Aber sie dürfen gerne die Ausnahmen nennen, die sie gerade angesprochen haben.
10	LP4: Ja, also die Ausnahmen waren ganz einfache Sachen. Etwa in der ersten Klasse Dünenbildung. Da braucht es nicht viel Vorbereitung, da braucht es eine Schachtel mit Sand, einen Fön und ein paar Steckchen drinnen [lachend]. Und so kann ich das Wandern der Dünen zum Beispiel machen.
11	Es braucht keine große Vorbereitung, wenn ich die Faltung von Gebirge erkläre, also das Zusammenschieben, modellhaft.
12	Es braucht nicht große Vorbereitung in einigen Elementen der Wetterkunde, um zu sehen, wie Nebel entsteht oder wie warme Luft aufsteigt und kalte Luft herunter, das kann man mit relativ einfachen Mitteln machen. Das habe ich auch getan.
13	Aber wenn ich das so rückblickend betrachte, dann ist es bei der ersten Klasse geblieben. Vielleicht das ein oder andere noch in der dritten.
14	Interviewer: Ja, grundsätzlich ist es ja in der Sekundarstufe 1 besser geeignet.
15	LP4: Ja, darauf habe ich mich jetzt auch bezogen.
16	Interviewer: Aber das ist ja schon ein Anfang, finde ich.
17	LP4: Naja, es gibt sicher mehrere... Ja.
18	Interviewer: Und wenn diese Gegebenheiten besser oder halt anders gewesen wären mit anderen Klassenräumen oder die Haussituation anders. Hätten Sie dann gerne mehr Experimente durchgeführt?

19	LP4: Wenn ich etwa einen eigenen Geographie- und Wirtschaftskunde Saal gehabt hätte, wo ich das auch hätte deponieren können und wenn wir nicht fertig geworden wären, das nächste mal fortsetzen können, hätte ich mich sicher auch zu etwas differenzierten Experimenten hinreißen lassen, aber so immer alles in der Hand und rennen vom einen zum anderen Ort hat meine Lust nicht stark gesteigert [lachend].
20	Interviewer: Ja verstehe, dann vielleicht eh schon eine der letzten Fragen: Wie bewerten Sie das, hätte Sie eingeschätzt, dass Ihre Schülerinnen und Schüler das gerne gemacht hätten, dass sie sich auch für größere Experimente begeistern lassen hätten?
21	LP4: Also da bin ich zu 100 Prozent überzeugt, denn das Durchführen von Experimenten gehört ja zum entdeckenden Lernen, was handlungsorientiert ist und das ist immer gut. Da brauchen wir gar nicht darüber reden.
22	Es hat schon eine ganze Reihe von Vorteilen, also die soziale Zusammenarbeit, die beim Experimentieren dabei ist, die Motivation, sich mit einer schwierigeren Materien auseinanderzusetzen, die Veranschaulichung von Begrifflichkeiten, die normalerweise nur so dastehen und kein echtes Bild im Kopf erzeugen. Ich denke, all diese Dinge sind sehr, sehr gut und ich würde es wirklich empfehlen, dass es im Unterricht auch gemacht wird.
23	Das bedarf aber sicher auch auf der Universität auch eine Veränderung der Inhalte, also es müssten vielmehr auch Kurse in diese Richtung angeboten werden. Ich glaub [...] macht das, der hat schon dieses, der hat das auch hier einmal vorgeführt, aber sonst kenne ich eigentlich niemanden, der das macht, obwohl ich nicht sagen kann, ob vielleicht in naturwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen der eine oder andere das macht und das fällt dann quasi ab als Produkt in der Schule, aber bewusst nicht. Und ohne bewusste Kurse, wo man sagt, das geht und das kann man sich zutrauen, wird das also nichts.
24	Interviewer: Aber es ist auch auf der Uni grundsätzlich mehr Humangeo...
25	LP4: Man könnte aber auch sagen, dass es auf der Fortbildung einen größeren Raum einnehmen sollte.
26	Interviewer: Könnte man auch sagen.
27	LP4: Das Problem liegt aber darin, dass die Fortbildungskurse im Regelfall, wenn sich nicht irgendwann einmal in den Randstunden sind, von den Direktionen genehmigt werden müssen und die haben wenig Interesse daran, weil Experimente meistens mit Kosten verbunden sind. Entweder Lehrer und Lehrerinnen bezahlen alle aus der eigenen Tasche, was sie meistens machen, was aber systemisch meiner Ansicht nach nicht richtig ist und sonst fördert man das eher nicht. Ausnahmen bestätigen die Regel, aber...
28	Interviewer: Oder es wird vielleicht sowieso in andere Unterrichtsfächer abgeschoben.
29	LP4: Ja, also wie gesagt, ich habe zu Hause einen Mann, der Naturwissenschaftler ist, Physik und Chemie, also jetzt nicht mehr und der leidenschaftlicher Experimentierer war, also ich gerne immer ihn gefragt, was man machen kann und was nicht und er hat immer ein bisschen gezögert, wenn nicht-Naturwissenschaftler Experimente machen wollten, weil er gemeint hat, von der Handhabung und von der Auswertung muss man schon einiges können, um das wirklich zu machen. Aber wahrscheinlich, wenn ich das wirklich gewollt hätte, hätte mich das nicht abgehalten.
30	Interviewer: Ja, das glaub ich Ihnen... Ja, das waren meine paar Fragen zu dem Thema, ich danke recht herzlich.

31	LP4: Gerne geschehen.
----	------------------------------

Tabelle 6: Interviewtranskription LP4, Anfertigung L.H.

11.4.5 LP5

Datum:	21.01.2020	Ort:	Universität
Dauer:	08:06 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: So, wir sprechen vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, welches ja Sozial- und Naturwissenschaften vereint, wobei wir in der Praxis wie auch im Lehrplan häufig sehen, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie und wirtschaftliche Bildung häufig im Vordergrund stehen, aber GW möchte ja durchaus auch eine naturwissenschaftliche Bildung vermitteln, das sehen wir etwa bei Erosion, Gebirgsbildung, Flüsse.		
2	Und zur ersten Frage: In deinem Unterricht, welche Rolle spielen da Experimente als eine grundlegende Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.		
3	LP5: Also grundsätzlich schaue ich schon, dass ich den Kindern das so praxisnah wie möglich alles beibringe.		
4	Ich selbst habe erst einmal ein Experiment im Unterricht gemacht in Verbindung mit der Physiklehrerin.		
5	Da ist es darum gegangen, wie Wolken entstehen. Ich hab' das halt gleich mit Klima verbunden und die Physiklehrerin mit ihren Themen. Und da haben wir dann halt gemeinsam ein Experiment gemacht,		
6	das hat den Kindern auch wirklich gefallen und man merkt auch, das merken sie sich. Also das war am Anfang, ich glaub in der zweiten oder dritten Schulwoche und jetzt gerade haben wir wieder darüber geredet und sie haben genau gewusst, um was es ging. Wenn du ihnen so trockenen Stoff präsentierst, das ist eh gleich wieder weg.		
7	Interviewer: Ja, ja [fragend].		
8	LP5: Also ich hab' dann weiter, also in der weitem Laufbahn vor, wieder vermehrt auch Experimente einzusetzen.		
9	Interviewer: Ja, sehr gut. Du hast gesagt, es ging um Wolkenbildung. Welches Experiment war das, wenn ich fragen darf?		
10	LP5: Das war, wir haben kochendes oder heißes Wasser genommen, haben das zugedeckt mit einer normale, ich glaube, eine Strumpfhose war das. Drauf dann ein Gefäß mit Eiswürfeln und haben in diesen Zwischenraum Haarspray, was halt die Partikel in der Luft simuliert reingefüllt und so ist halt die Wolkenbildung durch die aufsteigende heiße Luft und das Abkühlen, so sind die Partikel, so hat sich dann die Wolkenbildung... so konnten wir das halt gut darstellen.		
11	Das ist gut angekommen, auf jeden Fall.		
12	Interviewer: Bleiben wir gleich dabei. Du sagst, das ist gut angekommen. Welche Erfolge hast du denn beobachtet bei den Schülerinnen und Schülern?		

13	LP5: Wie wir angefangen haben, wars halt so, uff, wieder so ein trockenes Thema und die Schülerinnen und Schüler haben sich halt nicht so dafür interessiert, wie eine Wolke entsteht.
14	Wie wir dann angefangen haben mit dem Experiment waren sie halt so, ja ok, da steht ein Wasserkocher, da sind auf einmal Eiswürfel, da ist ein Haarspray. Und wir haben das aufgebaut und erstmal gefragt, ob sie sich vorstellen können, wofür das da ist. Und sind halt während dem Aufbau vom Experiment immer wieder zurückgekommen, wofür steht das jetzt auf der Erde? Und das waren bei den Kindern so, aha, ohh, das waren wirklich so richtige Aha-Erlebnisse. Und es dürfte wirklich hängen geblieben sein.
15	Das ist auch bei keinem Test dann noch vorgekommen und wir haben nachher, halt in der Stunde danach drüber gesprochen, so die offenen Fragen geklärt, aber danach über das Experiment gar nicht mehr gesprochen und jetzt vor, kurz nach den Winterferien. Ein Großteil der Kinder hat sich wirklich erinnern können. Ein paar haben etwas gebraucht. Also es waren 16 Kinder in der Klasse, davon haben sich grob geschätzt, genau gezählt habe ich es nicht, so zehn bis zwölf haben sich wirklich erinnern können und der Rest ist mit ein bisschen nachfragen und schau, Erinnerst du dich noch? und ja, der Haarspray! Das ist dann wieder zurückgekommen, also da ist wirklich was hängen geblieben. Einfach durchs einmalige Machen.
16	Interviewer: Und wie war es für dich, die Organisation? Also rein vom Organisieren, weil man sagt oft, das könnte doch aufwändiger sein.
17	LP5: Gar keiner, also wenn ich mir ein bisschen kurz darüber Gedanken mache, ich habe mich...
18	Die Physiklehrerin ist zu mir gekommen und hat gesagt, du ich würde das gerne machen und ich habe gesagt, ja sicher. Wir haben das kurz besprochen, haben kurz gesagt, wer was mitnimmt. Wasserkocher gibts eh in jeder Schule, Wasser gibt es auch, sie hat eine Strumpfhose mitgenommen, ich einen Haarspray und die Eiswürfel haben wir auch in der Schule gemacht.
19	Also Aufwand war gleich null, vielleicht fünf Minuten, mit besprechen also, es wäre jetzt nicht aufwändiger gewesen, eine normale Unterrichtsstunde zu planen. Oder die wäre vielleicht aufwändiger gewesen.
20	Interviewer: Ja, du hast gesagt, du hast vieles mit einfachen Materialien gemacht, wenn das geht, wieso nicht?
21	LP5: Ist gut gegangen.
22	Interviewer: Und würdest du sagen, es hat sich für dich ausgezahlt?
23	LP5: Es hat sich einerseits für mich ausgezahlt, weil ich halt eine bisschen eine Idee bekomme, ich habe davor im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht eigentlich gar nichts zu tun gehabt damit und in meiner Schulzeit, die ist auch schon etwas her, gab es das nicht. Und sie hat mich drauf gebracht. Also es hat für mich auf jeden Fall was gebracht.
24	Und für die Kinder sowieso. Das war ohne, dass sie sich irgendwie hinsetzen hätten müssen, lernen müssen, präsentieren müssen, sie können es. Sie wissen es und sie können es auch anwenden, das ist halt das schöne.
25	Sie können das dann verknüpfen.
26	Interviewer: Ja, du hast glaub vorher gesagt, dass ihr auch den Rückbezug auf die Realität immer im Hintergrund hattet?
27	LP5: Ja.

28	Interviewer: Vielleicht noch ein letzter Frageblock. Wenn du so an ein konkretes Beispiel herantrittst, habt ihr da auch, oder inwiefern ist es für deinen Aufbau wichtig, mit den Vorerfahrungen der Schüler und Schülerinnen zu arbeiten? Wir bringen ja alle Vorerfahrungen mit in den Unterricht. Und arbeitest du mit den Vorerfahrung der Schülerinnen und Schüler?
29	LP5: Auf jeden Fall, also wenn, grad wenn ich ein neues Thema angehe, mache ich eigentlich immer, in welcher Form dann auch immer, eine Art Brainstorming, ok, was wissen die Schüler und Schülerinnen, was wissen sie noch nicht, was sind vielleicht Dinge, die sie, die ich gar nicht mehr aufgreifen muss, was sind Dinge, die vielleicht falsch im Kopf sind oder die man vielleicht hinterfragen muss. Und mit dem arbeite ich dann.
30	Ich mein, das ist für den Schüler und die Schülerin angenehm, weil sie sich einbringen können und weil sich dann auch das Gefühl haben, der der da vorne steht, den interessiert, wie es mir geht, was ich mache, was ich weiß.
31	Für die Lehrperson ist es ein wenig anstrengender, weil man ein wenig flexibler sein muss, man braucht ein größeres Wissen über das Thema und muss dementsprechend flexibel sein, weil wenn ich weiß, dass die Kinder gar nichts wissen über das Thema, muss ich dementsprechend mehr unterrichten, wenn ich mitkrieg, ok, da ist viel da und da muss man nur ein bisschen justieren, dann muss man dementsprechend weniger machen. Aber mit Vorerfahrungen arbeiten finde ich prinzipiell unglaublich wichtig. Und erleichtert im Endeffekt unglaublich vieles.
32	Interviewer: Und hat das eine Rolle gespielt jetzt in deinem Beispiel, wo du gesagt hast? Die Vorerfahrungen, habt ihr die auch miteinbezogen?
33	LP5: Wir haben, also wir haben eigentlich nur gefragt, ob jemand weiß, wie Wolken entstehen und haben dann, wenn ein Irrglaube, also einer hat gedacht, sie entstehen nur durch Regen und sonst braucht man nichts, also wie zuhause, wenn man Wasser kocht und das dampft dann. Also wenn Regen runterkommt, dann verdampft der Regen und sammelt sich und es gibt Wolken. Da haben wir dann versucht zu zeigen, ok, so funktioniert das nicht. Da haben wir dann den Haarspray zum Beispiel weggelassen, ok, ein bisschen Dampf, aber keine Wolke. Also da haben wir schon versucht, diesen kleinen Irrtum aufzudecken. Aber sonst haben wir bei dem konkreten Experiment nicht viel mehr, also wenn jetzt alle gewusst hätten, wie es entsteht, hätten wir es vermutlich trotzdem gemacht, einfach weil wir es anschaulich zeigen wollten.
34	Interviewer: Ja, ich danke dir vielmals, das wars schon.
35	LP5: Sehr gut.

Tabelle 7: Interviewtranskription LP5, Anfertigung L.H.

11.4.6 LP6

Datum:	21.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	08:45 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir sprechen über das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, welches sozial- und naturwissenschaftliche Anteile miteinander vereint. Und in der Praxis, wie		

	im Lehrplan sieht man häufig, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie und Wirtschaftskunde deutlich überwiegen. Allerdings hat GW ja schon den Anspruch eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln, sei es in der Gebirgsbildung, Flüsse, Wetter, Erosion. Zur ersten Frage: In deinem Unterricht spiele da Experimente, die ja einen wichtigen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung leisten. Wie ist das in deinem Unterricht?
2	LP6: Mir ist da nicht ganz klar, was Experimente jetzt beinhaltet oder nicht beinhaltet. Also ein Experiment ist ja so, du machst etwas mit verschiedenen Materialien und ziehst daraus ein Ergebnis, also du erforschst etwas, eigentlich?
3	Interviewer: Genau.
4	LP6: Also, es geht nur um die Unterstufe?
5	Interviewer: Ja.
6	LP6: Also in der Unterstufe habe ich bis jetzt noch nichts gemacht, was mit experimentieren zu tun hat. In der Oberstufe haben wir das gemacht, da ging es um Gebirgsbildung, da haben wir mit Plastilin, da haben sie so verschiedene Erdschichten aufpicken müssen und mit zwei verschiedenen, also mit Blöcken, mit Platten sozusagen, dagegen drücken sollen und so darstellen, dazu mussten sie einen Forschungsbericht schreiben, also, was passiert bei dem Experiment und so weiter. Allerdings habe ich das nur in der Oberstufe gemacht und in der Unterstufe nicht. Und sonst habe ich in der Unterstufe nur, aber ich weiß nicht, ob man das als Experiment bezeichnen kann, wo sie etwas zur Arbeitsteilung ein Lesezeichen erstellen müssen in verschiedenen Arbeitsschritten, aber das war irgendwie kein Experiment, das war nur... ja... mehr was Praktisches. Also so Experimente habe ich in der Unterstufe noch nicht gemacht, nur in der Oberstufe.
7	Interviewer: Ja, perfekt. So du sagst, du machst Experimente zur Gebirgsbildung. Und hat das gut funktioniert aus Sicht der Schülerinnen und Schüler? Also deine Einschätzung.
8	LP6: Ja, finde ich schon, zum einen, weil sie es wirklich praktisch gesehen haben. Wie es eben die verschiedenen Gesteinsarten ineinander verschoben hat, weil ich ihnen ja immer erklär, dass nicht nur immer eine Gesteinsart an einem Ort ist, sondern eben, dass es sich unter Druck immer verändert, hat man das eben durch die verschiedenen Farben von dem Plastilin ganz gut gesehen und dadurch, dass sie das immer genau dokumentieren müssen, was ist welcher Schritt, welche Materialien hab ich, also eh wie in Physik, also genau beschrieben, welches Material habe ich da, was mach ich damit, was ist mein Ergebnis, was ist meine Erkenntnis, finde ich eben schon sinnvoll, dass sie es praktisch schon sehen und nicht nur, ich höre das und vergesse wieder. Und glaub schon, sie haben auch brav gearbeitet und sie haben das danach auch abgegeben und ich hab' mir das angeschaut und das hat eigentlich ganz gut funktioniert, also ich finde Experimentieren eh super, grundsätzlich, nur bin ich ein bisschen unkreativ meistens.
9	Interviewer: Ja, vielleicht ist es ja auch nicht immer so einfach, was Passendes zu finden.
10	LP6: Ja, das habe ich mir ja auch nicht ausgedacht, das ist aus dem „GW-Unterricht“ [eine Fachzeitschrift, Anm.], glaub ich.
11	Interviewer: Verstehe. Und würdest du, siehst du noch weitere Chancen fürs Experimentieren?

12	LP6: Ja schon, also ich mach das grundsätzlich eh total gerne, so praktische Sachen, wo sie irgendwas selbst herausfinden müssen, so wie das Lesezeichen, nur eben so spontan fällt mir grad nichts ein, aber so Talbildung, Gebirgsbildung, mit der ganzen Plattentektonik kann man total viel machen, was mit Experimentieren zu tun hat, aber das mach ich in der Oberstufe, weil in der Unterstufe sind sie ja noch total überfordert, was das alles ist. Aber in der fünften Klasse mach ich das sicher nochmal, das war cool.
13	Interviewer: Spannend. Und wie war das für dich, so vom Aufwand, von der Vorbereitung.
14	LP6: Nicht so dramatisch. Ich habe eben diesen Bogen erstellt. Nur was eben etwas schwieriger war, war es eben diese ganzen Materialien zu bekommen, dieses Plastilin gibt es eben auch nicht in der Größe, die ich haben wollte und die ganzen Holzblöcke, dass das passt. Also die Materialbeschaffung war eigentlich das schwierigste dabei. Würde ich sagen und dadurch, dass eigentlich das ganze Experiment in diesem Artikel erklärt war, war es eigentlich nicht so schwierig von der Vorbereitung her, aber ja, wie gesagt, die Materialbesorgung war am schwierigsten.
15	Interviewer: Ja, verstehe. Aber würdest du sagen, so wenn du den ganzen Aufwand und die Erträge vergleichst, sagst du, es zahlt sich aus?
16	LP6: Ja, es zahlt sich auf jeden Fall aus, allein deswegen, weil die Schülerinnen nicht nur auf ihren Plätzen sitzen und irgendwas passiv mitbekommen, sondern etwas tun und das zahlt sich immer aus. Also das merkt man sowieso, wenn ich eine Stunde, also eine Stunde rede ich eh selten, aber wenn ich eine Stunde rede, dann schauen sie mich so an, häh, worüber haben wir geredet. Wenn sie tatsächlich etwas Praktisches machen, dann können sie sich wenigstens daran erinnern, was sie da gemacht haben. Und das hält einfach viel länger an als alles, was du sprichst, ich mein, was du liest, ist sowieso gleich wieder weg, aber... Ja, es zahlt sich 100 prozentig aus.
17	Interviewer: Und noch zu einem letzten Frageblock oder Frage. Weil ich hab' in der Arbeit auch was dazu gemacht, nämlich zur Conceptual Change-Theorie, welche ja Strategien erforscht, wie man von einem vorwissenschaftlichen oder subjektiven Konzept, das wir alle haben, zu einem wissenschaftlichen Konzept kommt. Welche Rolle spielen in deinem Unterricht so die ganzen Vorerfahrungen, die Schülerinnen und Schüler mitbringen? Wird das thematisiert?
18	LP6: Ja, ähm.
19	Interviewer: Oder arbeitet man damit?
20	LP6: Arbeiten ist gut, wenn sie nichts wissen, kann man nicht damit arbeiten. Man versucht immer so fragen, kennt ihr das, habt ihr das gehört. Und dann schauen sie dich an als würdest du Chinesisch reden oder dich nicht verstehen. Und dann schauen sie so, mhm, nein. Ich glaub nicht, dass sie keine Vorerfahrung haben, ich glaub, dass sie zu faul sind, nachzudenken und dann kannst du einfach nicht aufbauen. Du kannst nicht einmal darauf bauen, was sie im Jahr davor gemacht haben, weil du weißt, das wissen sie auch nicht mehr, aber grundsätzlich ist Vorerfahrung wichtig und ich frag sie, ob sie irgendwas gehört haben, zum Beispiel, wenn wir irgendwas aktuelles besprechen, ob sie das in den Zeitungen oder in den Medien oder von ihren Eltern gehört haben, aber das ist eher wenig, weil ich hab auch das Gefühl, dass die Eltern nicht mit ihnen reden.
21	Interviewer: Aha, ok?

22	LP6: Ja, also zumindest nicht über so aktuelles, wir haben jetzt gerade über Brasilien über die Brandrodung, die sich seit dem Vorjahr verdoppelt war, das eigentlich das ganze letzte Jahr in den Medien war. Da sind sie auch immer so, mhm, aha, also so als ob die Außenwelt nicht existiert.
23	Interviewer: Ja, das ist weit weg von ihnen.
24	LP6: Ja, aber es betrifft ja trotzdem die ganze Welt, wenn die Brasilianer da anfangen, den ganzen Regenwald abzuholzen, da haben wir jetzt eben einen Zeitungsartikel gelesen von letzter Woche, aber, naja, es wär schön, wenn sie viel mehr Vorerfahrung hätten, wovon man theoretisch ausgehen könnte, aber ja, sie sind dann auch zu faul zum Denken und manche arbeiten eh nicht mit, aber grundsätzlich ist das schon etwas wichtiges, finde ich. Und ich sag dann immer, ja, und das gibt es noch und habt ihr gehört und wie empfindet ihr das? Also, ob dann was kommt, ist fraglich. Wichtig wär's schon.
25	Interviewer: Vielen herzlichen Dank, wir sind durch.

Tabelle 8: Interviewtranskription LP6, Anfertigung L.H.

11.4.7 LP7

Datum:	21.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	06:30 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir reden vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, das ja sozial- und naturwissenschaftliche Fragen miteinander vereint. Im Lehrplan und auch im Unterricht sieht man ja oft, dass die Sozialwissenschaften stärker, also im Vordergrund sind. Dennoch versucht die GW naturwissenschaftliche Themen zu vermitteln, was wir etwa Erosion, Flüssen, Gebirgsbildung, usw. sehen.		
2	Dann zur ersten Frage. In deinem Unterricht, spielen da Experimente, also naturwissenschaftliche Experimente eine Rolle?		
3	LP7: Ganz, ganz selten. Ganz selten. Also, was sie wirklich haptisch angreifen, ist ganz in der ersten Klasse der Globus. Ja, aber was ich jetzt nicht als Experiment bezeichne, aber da haben sie wenigstens was in der Hand.		
4	Und wo wir es machen, wenn wir die fluviale Entwicklung machen, gehen wir raus in die Sprungkiste, machen verschiedene Hangneigungen und spielen Sandkiste mit Wasserkübel. Schauen dann, wie das mit der Erosion dann funktioniert. Das ist quasi das einzige, was ich regelmäßig mache. Sandspielen gehen beim Fluss.		
5	Interviewer: Und von der Ausnahme abgesehen, aus welchen Gründen versuchst du oder unternimmst du keine Experimente in deinem Unterricht?		
6	LP7: Ich bin nicht einmal noch auf die Idee gekommen, ganz ehrlich.		
7	Dein Interview und deine Anfrage hat mich auf die Idee gebracht, wo könnte ich überhaupt haptische Versuche einbauen, dass die Kinder das begreifen können, im wahrsten Sinne des Wortes.		

8	Interviewer: Ja? Sehr spannend. Ich mein in der Sekundarstufe 1. Jetzt. Na gut, den Fluss hast du genannt. Was, glaub ich, ganz gut funktionieren könnte sind so beim Wetter, die Wolkenbildung mit Flaschen und Luftballons aufblasen.
9	LP7: Ja, genau, stimmt, hab' ich mal gemacht. Ich hatte in der Oberstufe ein offenes Lernen zum Wahlpflichtfach Klima und da haben sie Wetterexperimente gemacht, das ist richtig. Mit Niederschlag, mit Verdunstung, mit Wolkennebel fangen, weißt eh, so spinnennetzmäßig, mit Luftdruck und mit Tannenzapfen. Genau, stimmt, das hatten sie aber in 5. im Wahlpflichtfach.
10	Aber das ich das gleich in der Unterstufe machen könnte, auf die Idee kam ich noch nicht, auch deshalb, weil ich bei meinen Kindern festgestellt habe, dass sie einige dieser Dinge in der Volksschule gemacht haben, aber es ist echt eine interessante Erweiterung, das könnte man ja in der Unterstufe auch machen, was man den Fünftklässlern anbietet.
11	Interviewer: Ja, wieso nicht? Und davon abgesehen, dass du diese Idee noch nicht hattest, würde sich, wenn du sagst, du wolltest das machen, würdest du, oder nimmst du an, dass es da Herausforderungen gäbe?
12	LP7: Es ist eine organisatorische Herausforderung, wenn du zum Beispiel mit einer Klasse den Versuch machst, was weiß ich, mit Wasser oder mit Klima oder weiß nicht, ist das ein erhöhter organisatorischer Aufwand, du musst das ganze Zeug selber mitbringen,
13	weil du kannst das nicht aus Biologie und Physik ausborgen, weil die brauchen das alles selber,
14	dann musst du den Mehrwert des Experimentes in den Stoff einplanen. Und es ist gut, wenn sie das dann nachher wissen, aber im Normalfall ist Wetter und Klima eine Einheit, also eine Unterrichtseinheit und in 50 Minuten ist das mehr oder weniger erledigt. Wenn ich jetzt solche Experimente mache, wird diese Unterrichtseinheit Wetter auf drei bis vier Einheiten ausdehnen, um diese sinnvoll zu machen. Und dann ist die Frage, wie gewichte ich das im Lehrplan, weil wie frage ich das dann bei einem Test ab? Ich kann sie beschreiben lassen, was wir gemacht haben, ja ok, aber es ist echt spannend, sich das dann zu überlegen, wie man das gewichtet und hineintut.
15	Dass es den Lernerfolg unglaublich steigert und diese Experimente und das mit den Fingern hingreifen, das begreifen, dass das natürlich viel besser ist und Montessori hinten dranhängt, das steht natürlich völlig außer Frage.
16	Ja, aber du kannst dir sicher sein, dass ich das im nächsten Jahr probieren werde, das einzuarbeiten. Weil das ein total... Ich hab' noch nie dran gedacht, muss ich ehrlich sagen.
17	Auch in den Büchern gibt es keine, also in den neuen Büchern, die wir jetzt haben, gibt es keine Hinweise mehr. Ich kann mich erinnern, dass wir im ganz alten „Durchblicke“ [eine Schulbuchreihe, Anm.], also in unserem ganz alten ersten Schulbuch, 2000, 2002, sowas, da war dieses mit Wasser, das Niederschlagfangen, wie mach das mit den Millimetern, wie messe ich das aus. Da war eine Versuchsanordnung aufgemalt. Das hab' ich im jetzigen Buch nicht mehr gefunden. Mag ich dem Schulbuch unrecht tun, aber es sind keine Hinweise mehr drinnen in den Schulbüchern, bild' ich mir ein.
18	Interviewer: Ja, das habe ich noch nicht gemacht, Schulbücher analysiert, aber durchaus möglich, dass es weniger gibt. Und noch, weil du es kurz schon angesprochen hast, wie würdest du bewerten, wie würden es die Schülerinnen und Schüler aufnehmen?
19	LP7: Super.
20	Interviewer: Hätten sie das gern im Unterricht?

21	LP7: Ja, das glaub ich auf jeden Fall, denn alles, was offenes Lernen, alles, was selber machen in diese neue Schiene der Pädagogik hineingeht, die ja viel sinnvoller ist, als dieses sitzen und zuhören. Es sind ja die Bücher schon viel praktischer aufgebaut, mit vielen integrierten Arbeitsblättern, aber dieses haptische fehlt.
22	Und ich glaube, dass sich die Schüler an solche Versuche wesentlich länger erinnern, als alles andere, was sie gemacht haben.
23	Interviewer: Mag durchaus sein.
24	LP7: Ganz sicher sogar, weil diese 5. Klasse, die damals im Wahlpflichtfach gemacht hat, die wissen das jetzt noch, dass sie ihre Klasse unter Wasser gesetzt haben. Beim zehnjährigen Maturajubiläum war das ein Thema, wir haben einmal die Klasse unter Wasser gesetzt.
25	Da erinnert man sich viel länger, deshalb wäre es ja auch so sinnvoll, das zu tun. Aber es wird kommen durch deinen Hinweis.
26	Interviewer: Ja vielleicht schon, oder? Das wars schon, ich danke vielmals.

Tabelle 9: Interviewtranskription LP7, Anfertigung L.H.

11.4.8 LP8

Datum:	22.01.2020	Ort:	Universität
Dauer:	06:03 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir sprechen vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in welchem natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander vereint werden. Und im Lehrplan, sowie in der Praxis ist halt die Naturwissenschaft im Hintergrund, dafür liegt der Fokus auf Humangeographie und Wirtschaftskunde. Naturwissenschaftliche Grundbildung hat aber einen Stellenwert in GW, was man in Erosion, Flüssen, Gebirgsbildung sehen.		
2	So kommen wir zur ersten Frage: In deinem GW Unterricht, welchen Stellenwert haben da Experimente als grundlegende Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.		
3	LP8: Der naturwissenschaftlichen?		
4	Interviewer: Ja, also naturwissenschaftliche Experimente.		
5	LP8: Ähm, also ich würde das jetzt nicht ablehnen, aber ich habe noch keine durchgeführt mit Schülern und Schülerinnen.		
6	Interviewer: Und kannst du dafür Gründe nennen, weshalb du das noch nie gemacht hast?		
7	LP8: Also ich habe eine 3. Klasse unterrichtet und der Fokus lag da auf den verschiedenen Konzeptionen von Grenzen und sowas, also sowohl naturräumlich bedingten oder konstruierten, als auch nicht naturräumlichen und wir sind schon raus gegangen und haben uns das angeschaut, aber das ist ja kein Experiment in dem Sinne. Später war der Fokus auf Bevölkerungsentwicklung und dann Raumplanung, in dem Jahr. Und später wirtschaftliche Themen. Also ich hatte den nicht so im Fokus, den naturwissenschaftlichen Teil, glaub ich.		
8	Interviewer: Ja, also eher inhaltliche Gründe? Kann schon sein, dass man sich die Themen rauspicken muss, aus dem Lehrplan. Davon abgesehen, könntest du dir vorstellen, dass, wenn		

	es zum Thema passt, experimentieren würdest oder siehst du noch andere Gründe, weshalb es schwierig werden könnte.
9	LP8: Ich kann es mir grundsätzlich sehr gut vorstellen. Allerdings kommt es sich immer drauf an, wie man es verwebt. Also ich würde jetzt kein Experiment machen, damit wir ein Experiment machen. Das würde ich jetzt eher ablehnen, persönlich, außer in der Stunde vor Weihnachten, ok. Ansonsten würde ich halt versuchen, das irgendwie so zu machen, dass es irgendwie nutzbringend oder dass eine Erkenntnis dabei ist für die Schülerinnen und Schüler. Das finde ich wichtig. Und es muss durchführbar sein. Also die Rahmenbedingungen müssen gegeben sein. Also, dass ich es herstellen kann in der Schule oder im Schulhof, von mir aus.
10	Interviewer: Also so quasi von der Organisation, Material, das man braucht...
11	LP8: Ja, der Zeitaufwand muss planbar sein oder so, genau.
12	Interviewer: Dass es sich lohnt...
13	LP8: Und ob ich Unterstützung bräuchte. Wenn es sowas ist, wo die [S+S, Anm.] ein bisschen Aufsicht brauchen dabei oder weiß ich nicht, dann müsste ich mir halt Unterstützung organisieren oder was weiß ich, je nachdem, was man dann halt macht.
14	Interviewer: Also du könntest dir schon vorstellen, dass es viele Einflüsse gibt, die man beachten muss.
15	LP8: Ja, schon. Allerdings gibt es ja auch ganz kleine Experimente. Wenn man jetzt beispielsweise ausprobieren möchte, ob ein trockener Schwamm, also ein trockenes Schwammtuch besser Wasser aufnimmt oder ob es feucht sein muss, damit es mehr Wasser aufnimmt. Dann kann ich das im Klassenraum ja machen, im schlimmsten Falle wird etwas nass und das dauert auch nicht lange. Aber wenn ich halt was Komplizierteres mache, weiß nicht, mir fällt da jetzt nichts ein...
16	Interviewer: Ja, vielleicht wo was mit Hitze vorkommt, die gefährlich sein kann. Oder mit Dampf.
17	LP8: Ja, dann muss ich mir erst organisieren, ob die überhaupt erhitzen dürfen. Was muss ich da machen, muss ich das dann vor allen machen als Lehrerin? Oder, ja.
18	Interviewer: Und, wie bewertest es du, würden es deine Schülerinnen und Schüler... wie könnte das ankommen, in deiner Klasse?
19	LP8: Also ich hatte, wie gesagt, eine 3. Klasse und ich hatte nur diese Klasse, also kann ich es nicht verallgemeinern. Aber das war eine sehr lebhaftes Klasse. Ich glaube, ihnen hätte es sehr viel Spaß gemacht. Für mich wär' die Herausforderung gewesen, dass es eben nicht nur der Spaßteil ist, sondern, dass es auch die Verarbeitung davor, also was haben wir jetzt eigentlich gesehen und dass sie das festhalten. Also weiß nicht, ein Beobachtungsprotokoll machen und sich austauschen und halt wirklich, dass sie das dann wirklich machen.
20	Interviewer: Damit es den Erfolg hat, den man haben will?
21	LP8: Ja, genau.
22	Interviewer: Also nicht nur, dass man Spaß dran hat, sondern, dass der Lerneffekt da ist?
23	LP8: Naja, der Spaß ist schon auch wichtig. Ich hab' mit ihnen jetzt nicht so Experimente, aber schon auch andere Sachen gemacht und es war immer sehr schwer, sie wieder einzufangen, also mitgemacht haben sie schon, aber danach dann eben.
24	Interviewer: Also, was ist, wenn das dann vorbei ist?

25	LP8: Was haben wir jetzt da gemacht? Warum haben wir das gemacht? diese Sachen waren dann das schwierige.
26	Interviewer: Warum? ist immer eine gute Frage, verstehe... Wunderbar, besten Dank!
27	LP8: Ok.

Tabelle 10: Interviewtranskription LP8, Anfertigung L.H.

11.4.9 LP9

Datum:	23.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	09:35 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Wir sprechen über das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, welches ja an sich natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbindet und nun sehen wir aber im Lehrplan, dass Humangeographie, Wirtschaftskunde überwiegen. Allerdings möchte die GW ja auch eine naturwissenschaftliche Bildung vermitteln, was wir ja in der Unterstufe beispielsweise bei Erosion, Flussbildung, Gebirgsbildung sehen.		
2	Und so kommen wir zur ersten Frage: In deinem Unterricht, welche Rolle spielen da Experimente?		
3	LP9: Ähm, wenn ich es insgesamt betrachte, eine ziemlich geringe.		
4	Und da muss ich sagen, vielleicht am Anfang noch vielleicht eine etwas größere, vielleicht in den ersten Klassen, wo es noch stärker darum geht, dass man mit Händen und wirklich zum begreifen mehr Sinnen einsetzen kann. Dass man Kinder stärker mit dem ganzen Wahrnehmungsapparat arbeiten lässt.		
5	Und je höher ich dann raufkomme, desto mehr hört das auf, weil die Kinder kognitiv Dinge erfassen, die sie sonst, wenn sie mit Experimenten arbeiten, sehr zeitaufwändig erfahren würden.		
6	Es ist also vorwiegend eine Frage der Zeit, warum man Experimente nicht macht,		
7	aber auch eine Frage der Ressourcen, die man dafür hat.		
8	Und letztendlich ist es eine Frage, welche Rolle Experimente überhaupt im GW Unterricht spielen. Und das ist vernachlässigbar, also ich sehe das in Fächern viel stärker. Ich kenne das aus anderen Fächern viel stärker, etwa aus der Chemie und der Physik, ein bisschen noch aus der Biologie, da auch mit der Idee, biologische Dinge erforschen zu lassen, das steckt da hinter den Experimenten, dass die Kinder eben dabei sind.		
9	Und dann kommt noch ein weiteres Argument dazu, ich habe mich in letzter Zeit mehr mit digitalen Methoden beschäftigt und habe dort gesucht, gibt es Dinge, wo Experimente einfach digital abgebildet sind. Also, ein Haufen Gründe, warum ich es jetzt noch weniger mache als früher, obwohl ich es als ziemlich sinnvoll erachten würde.		
10	Interviewer: Nur zum Klarstellen, du hast gesagt, die unteren Klassen. Also in diesem Fall die erste und zweite Klasse der Sek 1?		
11	LP9: Genau.		

12	Interviewer: Perfekt. Du hast einige Gründe angeführt, darunter auch, quasi, der Aufwand, die Organisation. Ist das ein großer Grund, der Aufwand, dass der dir Steine in den Weg legt?
13	LP9: Also mein Hauptgrund ist sicher der zeitliche Grund, weil ich die Erfahrung gemacht habe, dass man zum Erforschen oder zum Begreifen sehr lange Zeit braucht.
14	Also man kann zum Beispiel, ein Beispiel, das wir versucht haben, um GPS Daten oder auch andere Orientierungsmöglichkeiten in Experimentform zu zeigen, da kann man jetzt in den EDV Saal gehen und dann ist einer von den Schülerinnen oder eine, die die Orientierung sucht und die anderen sind mit Schnüren in einer bestimmten Abhängigkeit und dann sieht man, dass egal, wo sich die eine Person hinbewegt, dadurch, dass man immer eine gewisse Entfernung zu den GPS Sendern hat, lässt sich die Position immer feststellen. Das wär' für mich ein klassisches geographisches Experiment, um da Orientierungsmöglichkeiten nachzubilden. Das dauert ungefähr eine Stunde. Und erklären kann ich es etwa in zwei Minuten mit einem Video aus dem Internet. Und dann stellt sich die Frage, zahlt es sich aus, diesen Zeitaufwand zu betreiben oder ist es viel einfacher, das mit einem kurzen Video zu machen?
15	Also mein Hauptproblem ist der zeitliche Aufwand und ist dann der Lernerfolg so viel größer, als wenn ich mir ein Video auf Youtube anschau.
16	Dann komm natürlich der Aufwand dazu, der wär hier die Organisation, ich muss die entsprechenden Fäden haben, die Kinder müssen organisiert werden. Da ist nicht der materielle Aufwand große, sondern der organisatorische, dann sag ich, das zahlt sich nicht aus.
17	Größere Aufwendung wär' natürlich, da haben wir mal versucht, die Inversion mithilfe eines Experiments nachzubilden. Dann nehmen wir einfach ein größeres, durchsichtiges Gefäß, wir haben ein Aquarium genommen, dann kann man dieses Aquarium füllen und mit Rauch und dann kann man sichtbar machen, wo der Rauch hingeht und was passiert, wenn der oben anstößt, ob es da irgendwo zu Kondensationen kommt. Jetzt habe ich da einen Mittelpunkt mit diesem Aquarium und die Kinder, 25, stehen drumherum. Wenn ich das in Gruppen machen würde und jede Gruppe hätte ein Aquarium, dann hätte es sicher einen tollen Effekt, aber das zu organisieren überschreitet meine Fähigkeiten, also so viel Aquarien also nein.
18	Die Folge war, wir haben das probiert, die haben da zugeschaut und das gesehen, aber da nehme ich wiederum das Video aus dem Youtubekanal. So viel zum Aufwand, der Aufwand kann also zeitlicher Art, kann organisatorischer Art sein und könnte hier auch finanzieller Art sein und das müsste ich alles in meiner Verantwortung machen, da gibt es niemanden, der mir dabei hilft oder mir das zur Verfügung stellt oder der Chef, der sagt, er stellt mir das zur Verfügung. Da bin ich auf mich als Privatmensch ganz alleine gestellt, um das zu machen. Und dann wäge ich einfach ab, wie hoch ist der Output, wie hoch ist der zusätzliche Input und dann sehe ich, die Effizienz würde massiv zurückgehen. Die Effektivität würde vielleicht steigen, aber die Effizienz steigt nicht.
19	Interviewer: Auch wenn man mitbedenkt, dass vielleicht im handlungsorientierten Unterricht, dass Motivation und Spaß auch noch ein großer Mitfaktor ist?
20	LP9: Das müsste man natürlich berücksichtigen, dass die Kinder durch die Bewegung und das anschauliche Begreifen mehr motiviert sind, auch nicht alle, weil ich dann sehe, dass sich manche eher zurückziehen oder einen Lärm machen, den ich sonst nicht habe. Das steht schon für die einen eine zusätzliche Motivation und für die anderen eine zusätzliche Freiheit, die sie missbrauchen können und die sie missbrauchen, konkret. Also es wird einfach viel lauter und

	ich muss mich um Kinder kümmern, die nicht gleich dabei sind und es gibt Streitereien, wer in welcher Gruppe wo was machen darf. Also auf der einen Seite ist die Motivation natürlich hoch und wenn ich lauter motivierte Kinder habe, wunderbar, aber solche Klassen habe ich nicht.
21	Interviewer: Dann darf ich mich auch schon für dieses Interview bedanken.

Tabelle 11: Interviewtranskription LP9, Anfertigung L.H.

11.4.10 LP10

Datum:	27.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	08:39 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Wir haben es ja vom Unterrichtsfach GW, in welchem sozialwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Anteile miteinander verbunden oder verwoben sind und nun sehen wir im Unterricht, wie im Lehrplan häufig, dass sozialwissenschaftliche Anteile einen größeren Stellenwert haben. Nichtsdestotrotz hat die Geographie und Wirtschaftskunde ja auch eine naturwissenschaftliche Komponente. Sie möchte eine naturwissenschaftliche Bildung vermitteln, bspw. bei Erosionen und Gebirgsbildung und Flüssen.		
2	Nun zur ersten Frage, in deinem Unterricht, welchen Stellenwert misst du Experimenten bei, oder Experimentieren?		
3	LP10: Ja, also, erst einmal muss ich sagen, der physiogeographische Anteil ist bei mir ganz klein. Also, gerade die Plattentektonik ist von den Biologen ganz gut abgedeckt. Ich erwähne es natürlich schon, um so gewissen Konzepte zu erklären,		
4	z.B. wie eine Lawine stärker oder schwächer wird, da verwende ich schon so Experimente im Sinne von, da lasse ich sie auf einen Karton so Bäumchen drauf basteln und dann verwenden wir als Schnee so Konfetti. Und wenn der Hang steiler ist, wird der Schnee schneller und wenn nicht, dann nicht.		
5	Aber sonst, dass ich sag, ich mache was Chemisches oder baue mit ihnen irgendwas, das mache ich also sicher so unter zehn Prozent.		
6	Was ich aber sehr oft mache, ist so situatives Lernen, also sie stellen sich z.B. wie in einer Bevölkerungspyramide auf. Oder wir machen so kleine Planspielchen oder planen Städte, solche Dinge. Aber das ist jetzt nicht naturwissenschaftlich, sondern sozialwissenschaftlich.		
7	Interviewer: Ja verstehe, und...		
8	LP10: Es ist gerade in den ersten Klasse recht ratsam, in den ersten Klassen mit so Experimenten zu arbeiten, also die physiogeographischen Dinge, weil das für die kleineren Kinder oft sehr abstrakt ist, so Hangdisposition oder was es da alles gibt. Oder wie funktioniert Frostverwitterung? Das ist am besten wahrscheinlich mit so einer kleinen Übung. Aber dass ich jetzt sage, sie sollen so physikalische Versuche machen, das kommt selten vor.		
9	Interviewer: Also obwohl du sagst, dass naturwissenschaftliche Anteile gering sind, in deinem Unterricht, sagst du, dass Experimente in deinem Unterricht einen Platz finden?		

10	LP10: Ja, oder wenn ich ihnen beispielsweise die Floor-Spreading-Theorie vermitteln will, dann stellen wir uns halt in einer Reihe auf, von Klassenwand zu Klassenwand und dann schauen wir, was passiert, wenn jetzt jemand sich in diese Menschenkette hineindrängen will,
11	aber es ist jetzt ganz selten, dass ich im Unterricht mit irgendwelchen Chemikalien, Steinen oder sonst irgendwas hantiere. Der Zeitaufwand ist unverhältnismäßig dem gegenüber, was es Platz hat im Lehrplan.
12	Und mit den neuen Lehrplänen wird das ja noch viel, viel weniger, was ich persönlich auch ganz gut finde.
13	Interviewer: Und in jenen Experimenten, die du durchführst, welche großen Chancen siehst du darin, du hast es eh schon ein bisschen angeschnitten?
14	LP10: Ja, es ist natürlich ganz gut für die Selbstorganisation für Schüler, sie lernen ein bisschen Anleitungen lesen, sie lernen auf die Details zu achten und es ist ganz gut zum Vermitteln von Konzepten. Also, was steckt dahinter, welches Prinzip steckt dahinter? Für das ist es sicher gut. Aber ich weiß jetzt nicht, ob ich meine Experimente als streng naturwissenschaftlich betrachten würde. Also vor ein paar Jahren haben wir zum Beispiel mal gemacht: Warum ist es ein Problem, dass man Erdöl mitten in der Wüste macht? Dann haben sie so mit einer Flasche gebastelt, wo Kohlensäure drinnen war und haben das dann mit einem Strohhalm angestochen und dann haben wir gesehen, dass da eben Wasser rausspritzt und haben gesehen, ok, die Wüste rundherum wird verschmutzt. Aber das jetzt nichts mit der Chemie zu tun, sondern einfach der Kontext, wie der Mensch den Raum beeinflusst und die Natur. Aber ich... ja, sie lernen bei mir sicher nicht die Molekularstruktur von Rohöl und wie es sich mit dem Silikat verbindet oder so, das machen die Chemiker, wenn überhaupt [lacht].
15	Interviewer: Ja, die Definition von Experimenten ist eh sehr weit gefasst, manche machen das strenger und manche weniger, also in der Literatur.
16	Aber weil es gerade schon von den Konzepten hattest, welche Rollen spielen bei die Vorerfahrungen, die die Kinder mitbringen in den Unterricht, werden die thematisiert?
17	LP10: Also es kommt sich auf das Thema an. Was ich schon immer frage ist, was fällt euch auf, wenn ich durch die Stadt geht? Oder wer war schon einmal in Salzburg Schifahren? Ok gut, wie hat das dort ausgeschaut? Oder schau dir mal diese Karte an, warum glaubst du, kannst du in Tirol besser Schifahren als in Niederösterreich? Also ich versuche schon, sie auf solche Dinge zu bringen, um zu sehen, ob es ihnen aufgefallen ist oder nicht.
18	Aber natürlich, man sollte ja an den Vorerfahrungen anknüpfen oder an der Lebenswelt. Das ist bei manchen Themen sehr einfach, wenn es bspw. um Konsumökonomie geht, weil jeder schon einmal einkaufen war. Aber wenn es ums Bergsteigen oder Wandern geht, wird es bei Wiener Kindern schon schwieriger, weil die... also oft, manchen von denen waren ja noch nicht einmal am Kahlenberg [lacht]. Also, ja, aber das merkt man dann eh, wenn man sie fragt oder wenn sie an der Tafel so ein Brainstorming machen.
19	Interviewer: Dann vielleicht eh schon zu einem Abschluss. Deiner Erfahrung nach, das Experimentieren oder wie man es nun auch nennt, zählt sich das im Unterricht aus? Kannst du das bewerten?
20	LP10: Ja, ich finde schon. Es ist mal eine andere Lernform, eine andere Sozialform auch. Und es ist, also sehr oft sagen die Kinder, es ist eh so einfach. Und wenn sie sagen, es ist einfach, dann ist das ein guter Indikator dafür, dass sie es verstanden haben, es kann aber auch ein

	Indikator sein, dass sie es überhaupt nicht verstanden haben. Aber an sich, wenn Schüler sagen, es ist eh super einfach, dann ist das schon mal nicht so schlecht.
21	Ich finde ja, generell, wenn sie so kleine Erfahrung mitnehmen können, ist das mehr wert als wenn sie z.B. eine Hauptstadt auswendig können oder so, oder irgendeine Gebirgskette kennen. Denn ich würd jetzt sagen, die Aussagekraft eines Namens ist enden wollend. Für mich ist es viel spannender, wenn man fragt, warum kann man in gewissen Regionen nicht bauen? Sie lernen jetzt nicht, wie hoch genau ein Berg ist oder mit wie viel Newton ein Stein zu Boden fällt. Aber ich glaub, das ist ja auch im Lehrplan nicht wirklich vorgesehen. Es geht ja da um den kritisch-emanzipatorischen Schüler und das geht ja weit über dieses Faktenwissen hinaus.

Tabelle 12: Interviewtranskription LP10, Anfertigung L.H.

11.4.11 LP11

Datum:	28.01.2020	Ort:	sonstig
Dauer:	10:38 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: So, wir sprechen vom Unterrichtsfache Geographie und Wirtschaftskunde, in welchem ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbunden sind. Häufig sehen wir im Unterricht, wie auch im Lehrplan, dass ja die Sozialwissenschaften, also Humangeographie und Wirtschaftskunde, viel stärker vertreten sind. Dennoch möchte GW auch ein naturwissenschaftliches Grundwissen vermitteln, was wir ja in Gebirgsbildung, Erosion, Flüssen sehen.		
2	So komme ich schon zur ersten Frage: In deinem GW Unterricht, welche Rolle spielen denn da Experimente, so als Methode aus den Naturwissenschaften?		
3	LP11: Da wollt' ich noch kurz klären, was ein Experiment ist.		
4	Interviewer: Ja gerne.		
5	LP11: Ich kann es auch für mich definieren.		
6	Interviewer: Wir arbeiten gerne mit deiner Definition. Das ist auch in der Literatur ganz unterschiedlich. Sagen wir es so, experimentierst du in deinem Unterricht?		
7	LP11: Wenig, ich habe ein bisschen nachgedacht, wie viele ich experimentiert habe. Und ein klassisches Experiment, wo man eigentlich noch was ausprobiert, indem man... wie soll ich sagen, indem man tatsächlich etwas macht und schaut, was passiert und vielleicht eine Schlussfolgerung daraus zieht.		
8	Eingefallen ist mir nur eines, vielleicht habe ich eh mehr gemacht. Das kann ich erzählen, wenn du magst.		
9	Interviewer: Ja gerne!		
10	LP11: Indem man z.B. einfach Kerzen anzündet. Um Klimageographie ist es gegangen und um Winde und um Hoch- und Tiefdruck. Dann schaut man, was passiert, wenn man Kerzen in einem Kreis aufstellt und die anzündet. Genau. Das war ein Beispiel für ein Experiment, das das einzige ist, was mir einfällt, ohne dass ich nachgeschaut habe, das ich als klassisches Experiment durchgehen lassen kann, das man hinstellen kann und Schüler-innen können		

	schauen, was passiert und können vielleicht drauf schlussfolgern, was passiert, was das für die Erde und das Klima im Bezug zu tun hat.
11	Für mich ist aber nicht nur sowas ein Experiment, sondern auch viele andere Unterrichtssituationen, aus meiner Sicht halt. Was gibt man Schülern, was passiert damit, ohne vielleicht bei der klassischen Definition vom Experiment zu sein, wie jetzt in dem Beispiel, z.B. ist. Verstehst du mich?
12	Interviewer: Ja, was hast du mit dem Letzten noch gemeint, was man einem Schüler, einer Schülerin gibt?
13	LP11: Woah [nachdenkend], ich finde es auch ein Experiment, wenn man eine Aufgabenstellung gibt, wo der Ausgang vielleicht ganz offen ist, ohne dass man Naturphänomene zum Nachstellen versucht, wie da z.B. da Hoch- und Tiefdruck zu veranschaulichen. Das mein ich damit, einfach, dass man was reinwirft und schaut, was passiert. Ohne jetzt im klassischen Sinn, auf das du jetzt wahrscheinlich raus willst. Einfach sowas.
14	Interviewer: Ja, gut möglich, ich wollte schon eher beim Naturwissenschaftlichen bleiben, wo man z.B. mit einem Modell oder wie du, mit Kerzen arbeitet. Und du sagst, sowas hast du nicht so oft gemacht, oder machst du nicht oft.
15	LP11: Ja, es ist jetzt schon zwei Jahre her, dass ich unterrichtet habe und ich habe mir nicht angeschaut, was ich in jeder einzelnen Stunde gemacht habe. Aber das ist mir jetzt eingefallen, als konkretes Beispiel.
16	Interviewer: Ja, aber, fallen dir ein paar Gründe, warum du nicht so oft experimentierst?
17	LP11: Ja schon, da fallen mir schon ein paar Gründe ein, weil ich glaub, dass in einem normalen Unterrichtsgeschehen, auch wenn es für die Nachhaltigkeit wichtig wäre,
18	ganz wenig Zeit ist für sowas, obwohl es ganz viel Sinn machen würde, weil man ganz viel Stoff im Lehrplan hat, den man in diese 50 Minuten Einheiten, wo ganz viel Zeit - unter Anführungszeichen - verloren geht, die ja nicht verloren ist, weil man vielleicht ja mal eine Beziehung aufbauen muss mit Schülerinnen, das Unterricht ja überhaupt mal stattfinden kann, da ganz wenig Zeit oft für mich geblieben, dass ich mir denke, woah, das ist ein Experiment, das schnell geht, wo man viel herauslesen kann. Wie eben das Besprochene.
19	Corioliskraft fällt mir noch ein. Ein Experiment, wo man einfach veranschaulicht, wie Passatwinde entstehen. Da kann man einfach ein Blatt Papier nehmen und einen Stift drauflegen, was im gleichen Zusammenhang vielleicht passiert ist. Und die Erdrotation mit dem Wind vergleicht und sieht, wieso ein Wind in eine gewisse Richtung geht und es um die großen Passatwinde geht. Das wäre... also das ist glaub ich der Hauptgrund, wieso so wenig Zeit für mich war, damit ich den Stoff durchbringe und ich Zeit für Experimente hab.
20	Interviewer: Ok, du sagst auch, sie hätten vielleicht eine große Wirkung bei den Schülerinnen und Schülern, aber dass es vielleicht... dass es sich vielleicht nicht so rentiert, oder man sich wenig Zeit nehmen kann dafür?
21	LP11: Ich glaube, es ist extrem wichtig, Experimente zu haben. Und habe auch gemerkt, wenn man jetzt wieder auf das Beispiel zurückkommen, dass sie einfach gecheckt haben, was Hoch- und was Tiefdruck ist, wie Winde entstehen, was da passiert. Weil man es viel mehr fassen kann, wenn man ein Experiment macht und gleichzeitig liegt es, glaub ich, nicht nur am Zeitdruck, den ich als Lehrer hab', na vielleicht schon, aber ich hab halt nicht gewusst, wie ich

	es unter den Hut bringen kann. Das ist vielleicht auch die Überforderung im ersten Jahr, in dem man unterrichtet. Und vielleicht auch gar nicht die Energie hat, dauernd Experimente zu machen oder die aus dem Ärmel schüttelt.
22	Interviewer: Und, jetzt hast du schon ein paar Hindernisse genannt. Würdest du sonst mehr Experimentieren, wenn man die aus dem Weg räumen könnte?
23	LP11: Glaub schon, fix. Glaub, wenn Unterricht schon mal nicht in einer 50 Minuten Einheit wäre, ich meine, nicht jedes Experiment dauert ewig, aber es würde es halt einfacher machen, dass man das, was man sieht noch vielleicht noch weiterverwenden kann und vielleicht daran arbeiten kann.
24	Interviewer: Ja, verstehe.
25	LP11: In 50 Minuten wir es halt oft kurz. Zeitfaktor wieder.
26	Interviewer: Und welche Wirkungen oder welche Wirkung hat es denn auf deine Schülerinnen und Schüler gehabt? Bei den Experimenten, wo jetzt du gemacht hast, hat das gut funktioniert in deiner Klasse? Oder funktioniert das grundsätzlich gut?
27	LP11: Wie meinst, was lernt man da?
28	Interviewer: Welche Effekte hat das auf die Schülerinnen und Schüler gehabt? So Lerneffekte.
29	LP11: Naja, es ist Interesse entstanden, was in einem 50 Minuten, in einer 50 Minuten Taktung von Unterricht, wo man immer switchen muss, oft nicht so einfach ist, passiert was, wenn man praktisch was ausprobiert, statt was erklärt. Es wird eben relevanter, der Effekt ist eben greifbarer. Das heißt, der Effekt ist einfach, dass tatsächliches Interesse von vielmehr Schülerinnen da ist, weil sie einfach gespannt sind, was da passiert, als wie wenn ich mich als Lehrer reinstell und nur theoretisch was erklär. Ich glaub das Interesse und die Aufmerksamkeit ist viel höher bei Experimenten.
30	Und ich glaub auch, dass es in diesem Zusammenhang wichtig ist, dass es wichtig ist, dass man viel Experimentieren muss, wo nichts dabei rauskommen muss, dass mal was scheitern kann. Und dass man ein Experiment, wenn sie [die Schülerinnen und Schüler, Anm.] z.B. eine Idee haben, da fällt mir gerade kein konkretes Beispiel ein. Und man versucht was, weil man eine Theorie dahinter hat und dass das einfach Platz haben sollte im Unterricht, dass man das ausversucht, auch vielleicht wenn nichts dabei rauskommt, ähm, was die Schule ja oft nicht zulässt, weil es muss ja was rauskommen dabei. Wobei das nichts-rauskommen von einem Experiment [klatscht] bei einem Experiment wahrscheinlich genauso wichtig ist, damit man was lernen kann dabei.
31	Interviewer: Ja, das mag sein [zustimmend]. Also könntest du dir auch vorstellen, dass das bei den Schülerinnen und Schüler ganz gut ankommen könnte?
32	LP11: Ich glaub, dass das dann [innehaltend] Bildung oder Lernen ist und dass ein Großteil von dem anderen, wie man in der Schule Stoff vermittelt, nicht tatsächlich Bildung ist, sondern halt Auswendiglernerei, ohne dass es greifbar ist, weil man nicht anknüpfen kann. Darum glaube ich, dass ein Experiment oder ein Projekt oder was Greifbares viel wichtiger ist als wie die Theorie alleine, ohne etwas zu veranschaulichen.
33	Interviewer: Ja... ja. In diesem Fall, danke ich vielmals, das wars schon.

Tabelle 13: Interviewtranskription LP11, Anfertigung L.H.

Datum:	29.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	11:39 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Wir reden ja vom Unterrichtsfache Geographie und Wirtschaftskunde, in welchem sozial- und naturwissenschaftliche Anteile miteinander verbunden werden, jedoch im Lehrplan und im Unterricht sehen wir häufig, dass die Sozialwissenschaften, also Wirtschaftskunde und Humangeographie, eine größere Präsenz haben. Dennoch hat die GW auch naturwissenschaftliche Anteile, was wir ja Gebirgsbildung, Erosionen, Flüssen sehen.		
2	Zur ersten Frage: In deinem Unterricht, welche Rolle spielen da Experimente als Methode aus den Naturwissenschaften? Wird bei dir experimentiert?		
3	LP12: Mhm, ja. Also, ich muss jetzt eigentlich vom Lehrplan her argumentieren, weil das ist ja eigentlich meine Vorgabe, nach der ich arbeite. Und wie du selbst schon gesagt hast, sind da eher weniger naturwissenschaftliche Aspekte drinnen.		
4	Und wenn man sich jetzt schon die Entwürfe anschaut für die Sekundarstufe 1, , dann ist nochmal mehr weg. Das heißt, von dem her, wenn ich mich an den Lehrplan halte, habe ich relative wenige Möglichkeiten, diese naturwissenschaftliche Aspekte, wenn man sagt, da wirklich Experimente durchzuführen, ist relativ gering.		
5	Interviewer: Und...		
6	LP12: Aber das heißt nicht, dass ich es nicht befürworten würde, weil mich beschäftigt das Thema eigentlich sehr, weil ich mir jetzt gerade den neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 angesehen habe und es ist ja auch in der Oberstufe so, in der Sek 2, dass mich das schon sehr beschäftigt.		
7	Weil ich denke, wir haben jetzt gerade das Thema Klimawandel, umso weiter. Und es wird natürlich damit argumentiert, dass die Themen so komplex sind, dass die Naturwissenschaft natürlich Einfluss haben muss in die Sozialwissenschaften. Nur stellt sich die Frage, ob das dann wirklich passiert und nicht wirklich die Naturwissenschaft völlig außen vor gelassen wird.		
8	Aber das heißt, Experimente sind so definiert, dass es naturwissenschaftliche Experimente sind? Es gibt ja auch sozialwissenschaftliche Experimente. Aber ist der Fokus auf Naturwissenschaftlichen?		
9	Interviewer: Ja, ist auf Naturwissenschaftlichen.		
10	LP12: Ok, ja.		
11	Interviewer: Aber hast du ab und zu Zeit, dass du Experimente findest, die du auch durchführen kannst im Unterricht?		
12	LP12: Ja, aber ich muss ehrlich gestehen, relativ wenig. Ich hab' schon zum Thema Erdöl, weil da habe ich von [Name von Kollegin/-en, Anm.] die Unterlagen auch bekommen. Zu dem Themen haben wir naturwissenschaftliche Experimente gemacht.		
13	Äh, dann beim Thema naturräumliche Chancen und Risiken, also Lawinen und so weiter, wo man auch diese Simulationen nachbauen kann, sowas haben wir auch gemacht. Genau, das wären eh so die Hauptaspekte bisher gewesen.		

14	Interviewer: Gut, du hast schon einen Grund genannt, nämlich den Lehrplan. Würdest du noch weitere Gründe sehen, warum sich das nicht oft ergibt?
15	LP12: Ja, Lernumgebung, also räumliche Umgebung. Weil man wandert ja immer. Also das merke ich generell, wenn man irgendwie mit Gruppenarbeit... Also das betrifft auch andere Methoden, das das generell nicht immer so einfach in dieser Lernumgebung, wie wir sie in der Schule standardmäßig vorfinden, das die eigentlich einen Platz bietet für Experimente.
16	Weil ich kann da vom Lehrerzimmer... muss diese Sachen irgendwie organisieren. Also für mich bedeutet das ein Mehraufwand.
17	Also ich würde eher sagen, Experimente bieten sich eher an, wenn man zum Beispiel sagt, wenn das ein Projekttag wäre.
18	Außer es ist vielleicht mal ein kleines Experiment.
19	Aber neben dem Lehrplan ist sicherlich das zweite Hindernis räumliche Organisation. Wenn ich es vergleiche mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern, Physik, Chemie, dann haben die eigene Räume, wo man damit arbeiten kann, was ja für einen GW Fachraum sprechen würde. In die Richtung.
20	Interviewer: Also das hat jetzt mit der Zeit zwischen den Unterrichtseinheiten zu tun und auch mit den Räumen? Ansonsten...
21	LP12: Oder kannst du mir mal Beispiele von Experimenten nennen? Vielleicht ist mein Horizont da nicht so erweitert. Also wir haben da Erdöl, Lawinen. Was würde es sonst noch... Kann man mit Gesteinen? Wie die reagieren mit Sauerstoff, Wasser und so weiter.
22	Interviewer: Ja, man muss es sich glaub aus dem Lehrplan raussuchen, wo was passt. Ich glaube man kann einiges zu Wetter und Klima machen, mit Druckveränderungen. Oder wir haben dann auch mit Böden gearbeitet, das kann man ja auch kleiner darstellen mit Modellen.
23	LP12: Mhm, ja [zustimmend]. Aber wenn ich jetzt so denke, wären das für mich die größten Hindernisse. Und wenn ich es eben so vergleichend sehe, bei uns in der Schule hier, gibt es in Chemie, da gibt es einen Labortag. Ähm, wo sie dann intensiv diese Experimente durchführen und das würde sich dann für GW auch anbieten, dass man das eben projektiert irgendwie mit dem auch verknüpft.
24	Interviewer: Weil du mich gerade gefragt hast, welche Experimente uns so einfallen, wird das eigentlich so in den Schulbüchern, Unterrichtsmaterialien oder Lehrwerken auch thematisiert oder besprochen?
25	LP12: Mhm, gute Überlegung [überlegt]. Also in den Lehrwerken, die ich kenne relativ wenig. Es gibt mittlerweile bei den meisten Büchern einen Methodenteil, wo Kartieren oder sowas drinnen ist. Experimente, wenn ich jetzt mal sag, wenn es gut hinkommt, in einem Buch wär es dann ein Experiment, also pro Jahrgang ein Experiment, wenn überhaupt. Wenn überhaupt diese Methode in den Methodenkapiteln vorkommt. Aber mehr würde ich... Wenn ich das jetzt schätzen müsste, würde ich sagen nicht mehr. Weil das ist eine Methode, wo sie dieses Experiment vorstellen, das könnte schon sein, aber das ist relativ wenig. Also wenn ich jetzt so an die Schulbücher denke, die ich in der Hand hatte, ist das recht gering.
26	Interviewer: Und weil du es ja doch schon ausprobiert hast, wie ist denn so die Reaktion der Schülerinnen und Schüler? Welche Effekte ergeben sich bei den Kindern, wenn man so sagen darf?

27	LP12: Da habe ich unterschiedliche Erkenntnisse, aber da muss ich, wie sagt man, mich am Riemen reißen oder nochmal meine Unterrichtsplanung reflektieren, weil ich festgestellt habe, ich meine, das Experiment finden sie natürlich spannend, weil es was anderes ist, aber mir geht es ja immer um einen Mehrwert. Ich hab' das verknüpft mit einem Lernziel, das ich erreichen möchte.
28	Und ich habe schon festgestellt, weil mir ist das grad in Erinnerung kommen, weil du es gerade gesagt hast, mit Böden, ein Bodenexperiment habe ich auch mal gemacht, mit Durchlässigkeit von Böden, dass sie das eben auch verstehen, wo Wein angebaut wird und so weiter. Ähm. Und da habe ich festgestellt, dass wenn sie den Kontext nicht verstanden haben und das wirklich vernetzt eingebaut wird, dann hilft das schönste Experiment nichts. Dann ist das zwar lustig für sie, weil sie das ausprobiert haben und sie sehen, ok, da fließt das Wasser ganz schnell durch und beim anderen braucht es länger. Aber wenn man das dann nicht schafft, diese Brücke zu schlagen, das mit der Realität zu kontextualisieren, dann macht das wenig Sinn.
29	Interviewer: Also das in der Nachbearbeitung nochmal...
30	LP12: Ja beides, ich glaub die Vorbereitung, dass man so die Lebenswelt, also was haben sie bereits beobachtet, auch ihre... ich weiß nicht, da kann man die ganzen Präkonzepte auch einbauen, ja, was glauben sie, was da jetzt passiert? Warum, was hat das für eine Bedeutung, für eine Konsequenz. Also das man das Experiment nachher auch analysiert, und nicht nur, dass sie jetzt feststellen, ok, was ist da passiert? Sondern das nachher auch transferieren auf die Lebenswelt, auf die Realität, auch für die Landwirtschaft und so weiter.
31	Oder auch bei Lawinen, wenn da jetzt Wälder stehen, der Schnee geht so schnell durch und so weiter. Man kann dann unterschiedliche Maßnahmen für den Lawinenbau genauso einbauen und diskutieren, welche sind effektiver und weniger effektiv? Aber eben es hängt auch vom Kontext ab. Das habe nämlich ich festgestellt, vor allem in den ersten Jahren, wenn ich das nicht richtig schaffe, das mit ihnen zu diskutieren, da sind 50 Minuten oft sehr wenig, weil dann hast du das Experiment gemacht, aber kommst nicht mehr zum Diskutieren. Und das wär' dann jetzt für mich wieder das Thema Lernumgebung, da bräuchte ich eine längere Zeit, um in die Diskussion reinzukommen. Da ist oft so, ok, bis du das aufgebaut hast, das Experiment, bis du es durchgeführt hast, dann ist es aus. Und dann siehst du sie vielleicht erst in einer Woche wieder. Die Schülerinnen, die Schüler haben das dann schon wieder vergessen, was da passiert ist. Und eigentlich bräuchte es diesen Rahmen gleich. Das ist vielleicht ja... Das würde mir jetzt so spontan einfallen. Und ich glaub das oft, Lehrer, aber das ist jetzt auch eine böse Unterstellung, dass man jetzt oft glaubt, das ist jetzt eine nette Auflockerung für den Unterricht, das ist es vielleicht auch, aber ich möchte ja einen Mehrwert eigentlich davon haben.
32	Interviewer: Dass es nicht nur zum Spaß ist.
33	LP12: Genau.
34	Interviewer: Vielleicht noch ganz kurz, weil du es gerade gesagt hast, von den Präkonzepten. Eignet sich das, in solchen Experimentierprozessen mit Präkonzepten zu arbeiten und versuchen diese umzustrukturieren?
35	LP12: Mhm [überlegt]. Umstrukturieren ist dann die andere Frage. Aber dass man, also ich finde, mit Präkonzepten arbeiten, kann man eigentlich immer. Weil ich glaube, jeder hat zu jedem Thema, also wenn man es auch entsprechend runterbricht für die Schülerinnen und

	Schüler, hat jeder zu irgendeinem Thema immer eine Vorstellung, eine... Ja. Aber da gehts ja, glaub ich, bei den Präkonzepten, wenn du jetzt den Conceptual Change ansprichst, geht es ja eher um diese theoretischen Vorstellungen, nehme ich an, also wie die Zusammenhänge sind. Na, aber sicher, bei Experimenten, ich habe die Materialien, was kann ich erstens für ein Experiment damit machen, welche Vermutungen stelle ich auf? Das wären ja schon die ganzen Präkonzepte, die ich abfragen könnte. Und dann kann man sie aufarbeiten und feststellen, aha, das ist, also vielleicht hat man ja wirklich den Aha-Effekt, wenn man wirklich am Objekt arbeiten kann, das das irgendwie nachhaltiger ist.
36	Interviewer: Ja, mag gut sein.
37	LP12: Also ich arbeite immer gern mit dem, dass man mal die Vorstellungen abfragt, aber das ist auch im sozialwissenschaftlichen Bereich. Aber ich denke mir, vielleicht ist das wirklich mit den Objekten, wenn ich... Beim Experiment habe ich ja etwas vor mir, wo ich Vermutungen aufstellen kann. Vielleicht, dass das doch noch besser funktioniert.
38	Interviewer: Vielleicht eine letzte Frage: Hast du den Eindruck, dass Schülerinnen und Schüler, dass die von sich aus gerne experimentieren würden oder mehr experimentieren würden?
39	LP12: Mhm, das ist eine gute Frage [lacht]. Ähm, also deswegen gute Frage, weil oft wissen die Schülerinnen, die Schüler gar nicht, was alles möglich wäre. Weil ich habe das schon einmal in einem andern Kontext die Schüler gefragt, welche Schule sie sich vorstellen würden, ja, und da kommt eigentlich wenig. Oder wie schaut für sie ein Klassenraum aus Geographie und Wirtschaftskunde aus? Dann steht da für sie sicherlich der Globus drinnen und da sind Schulbücher drinnen. Und genau so schaut es aus, wenn du die Studierenden fragst. Darum bin ich nicht so sicher, ähm, die Schülerinnen und Schüler würden sicher gerne experimentieren, wenn sie den Sinn... Es wird ihnen unterstellt, sie seien nicht interessiert, aber das ist ein Blödsinn, man muss sie nur packen und wenn sie einen Sinn dahinter erkennen, dann machen sie das eigentlich immer gern. Es ist auch keine Generationenfrage, weil man sagt, die Jugendlichen seien nicht mehr interessiert, das ist eigentlich ein Humbug. Weil die sind sehr interessiert. Und man halt nur das richtige auch anbieten.
40	Interviewer: Ja, so danke ich vielmals für das Interview.

Tabelle 14: Interviewtranskription LP12, Anfertigung L.H.

11.4.13 LP13

Datum:	30.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	05:07 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Wir haben's vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, welches ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbinden. In der Praxis und im Lehrplan sieht man, dass Sozialwissenschaften, in Form von Humangeographie und Wirtschaftskunde, präsenter sind oder halt mit mehr Inhalten versehen sind. Dennoch hat ja Geographie und Wirtschaftskunde auch naturwissenschaftliche Anteile, was man jetzt in Erosion, Gebirgsbildung, Flüssen sehen.		

2	Und zur ersten Frage: In deinem Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht, wird da experimentiert? Wenn man das Experiment als Methode der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung betrachten.
3	LP13: Also, ab und zu machen wir schon Experimente, aber wirklich sehr, sehr selten. Ja.
4	Interviewer: Was machst du da für Experimente? Zu welchen Themen sind die? Oder vielleicht auch konkrete Versuche?
5	LP13: Mah, was haben wir gemacht? Also die letzten, die mir jetzt einfallen, sind zum Beispiel ein Vulkanausbruch, oder ein Lawinenabgang. Dann haben wir geschaut mit Experimenten, wie hart verschiedene Gesteine sind. Ähm, das ist jetzt, was mir gerade einfällt, aber es ist wirklich wenig.
6	LP13: Aus welchen Gründen führst du mit einer Klasse weniger Experimente durch?
7	Interviewer: Mhm, weil [überlegt] natürlich Experimente relativ viel Zeit in Anspruch nehmen
8	und irgendwie bin ich im Dauerstress und denk mir dann, wir machen's so und wir machen's dann und dann machen wir es nicht. Das ist, glaub ich, der Hauptgrund.
9	Interviewer: Also Zeit nehmen auch in der Vorbereitung auch?
10	LP13: Weniger in der Vorbereitung, sondern auch in der Stunde, weil die Kinder dann natürlich aufgereggt sind und dann dauert alles so lange, dann die Herrichterrei und die Regelerklärerei und Experimente sind halt in der Stunde zeitaufwändig.
11	In der Vorbereitung sind sie gar nicht so... auch, je nachdem, was man macht. Aber in der Stunde verlangen sie viel Zeit.
12	Interviewer: Ja, verstehe. Und... ähm... Aber wenn du welche durchführst, welche großen Chancen siehst du? Welche Lerneffekte ergeben sich?
13	LP13: Auf jeden Fall alles, was man verbildlicht, glaub ich, versteht man einfach besser. Das glaube ich auf jeden Fall. Das ist sicher die Rießenchance. Und dass es halt Spaß macht, weil ich denk mir, dann verbindet man Spaß mit dem Fach. Und ja.
14	Interviewer: Hast du das Gefühl, dass die Schülerinnen und Schüler das gern öfter machen würden?
15	LP13: Ich glaub schon, jetzt krieg ich schon ein bisschen ein schlechtes Gewissen [lacht] bei deinen Fragen. Ja, ich glaube schon, dass Schülerinnen, Schüler das gerne öfters machen würden,
16	weil es ist halt bei uns und halt vor allem in den jüngeren Klassen oftmals ein bisschen schwierig mit der Disziplin.
17	Das fordert wieder dementsprechend viel Zeit, aber ja, ich bin mir sicher, sie würden es gerne öfter machen.
18	Interviewer: Und wenn du, also das ist ja immer ein abwägen, was man im Unterricht alles machen kann. Wie würdest du einschätzen, ist so das Verhältnis von Aufwand zu Ertrag?
19	LP13: Mhm [überlegt] schwierig. Ich glaube es kommt sehr viel auf die Disziplin der Klasse an. Weil wenn ich eine ganz eine junge schwierige Klasse habe, wo ich mir denke, dass außer Schmähführen tun die gar nichts, wenn ich sie in Gruppen einteile und mich immer nur um eine Gruppe halt grad kümmern kann. Und die anderen einen Blödsinn machen bei ihren Experimenten

20	und ich eine ganze Stunde brauche, wo sie am Ende nur wissen, ok, der Vulkan ist jetzt explodiert, ist mir das ein bisschen zu wenig Ertrag auf Dauer und auch, glaub ich, das ist der Grund, der mich oft Experimenten abhält.
21	Das ist der Grund, wenn ich sage, heast, das lohnt den Aufwand nicht. Die drei, vier kriegen es mit und der Rest nicht und die drei, vier kriegen es wahrscheinlich bei einem faden Frontalunterricht auch mit. Aber nichts desto trotz sind Experimente natürlich, ja, nett.
22	Interviewer: Natürlich.
23	LP13: Also wäre ich zu zweit in der Klasse, würde ich glaube ich öfter machen. Damit hinter meinem Rücken nicht alles ausartet und das ist leider nun mal so bei Experimenten, da tu ich mir halt mal schwer und ja.
24	Interviewer: Perfekt.

Tabelle 15: Interviewtranskription LP13, Anfertigung L.H.

11.4.14 LP14

Datum:	30.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	08:44 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir haben es ja vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in dem ja natur- und sozialwissenschaftlich Anteile miteinander verbunden werden. Jetzt sehen wir häufig, dass die Sozialwissenschaften, der Humangeographie und der Wirtschaftskunde, präsenter sind. Und dennoch hat die GW ja den Auftrag, auch eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln, was wir ja in Gebirgsbildung, Flüssen, Erosionen sehen.		
2	Und dann komme ich zur ersten Frage: In Ihrem GW Unterricht, wird da experimentiert? Wenn man das als naturwissenschaftliches Experiment sieht.		
3	LP14: Natürlich wird da experimentiert, weil durch das Experiment das Phänomen oder die Tatsache viel deutlicher anschaulich gemacht wird, weil es die Schülerinnen und Schüler viel besser vorstellen können.		
4	Immer wieder werden Studierende angehalten [in dem Unterricht von LP14, Anm.], Experimente durchzuführen, weil ich denke, dass man sich nur dann Experimentieren traut, wenn man das von Anfang an auch lernt und anwendet.		
5	Aber es werden in verschiedensten Themen, die Sie schon angesprochen haben, wie Erosion oder das Wetter oder andere Gebieten, wo sich eben Versuche anbieten, da werden auch Versuche durchgeführt.		
6	Interviewer: Weil Sie jetzt gerade nochmal die Themen gesagt haben, können Sie mir kurz sagen, welche Experimente Sie konkret auch durchführen? So ein als Beispiele?		
7	LP14: Ja, da ich auch Physik unterrichte, verknüpfe ich dann meistens beim Wetter Geographie und Wirtschaftskunde mit dem Physikunterricht: Wolkenbildung, Nebel oder diverse Wasserexperimente, Schnee Eis. Das führen wir durch. Dann Lawinen, Gewässerschutz, Überschwemmungsgebiete. Also, warum man eine Donauinsel gebaut hat und, und welchen Hochwasserschutz gibt es und welche Maßnahmen werden ergriffen.		

8	Und das wird anschaulich dargestellt.
9	Interviewer: Und welche funktionieren da besonders gut in der Klasse?
10	LP14: Alle. Also ich kann bei keinem Experiment sagen, das hat heute nicht funktioniert, das hat nicht gut geklappt. Aufgrund der Unterrichtserfahrung weiß man dann schon, welche Experimente sich gut einsetzen lassen und welche ich anders darstellen muss.
11	Mit den Medien heutzutage ist das ja überhaupt kein Thema, dass man auf Applikationen zurückgreift, wenn das in der Klasse zu groß oder zu aufwändig wäre, es gibt heute eigentlich in fast allen Bereichen Möglichkeiten und Applikationen, die das darstellen können. Man findet da auch relativ gut Sachen online.
12	Interviewer: Also jetzt Videos oder Simulationen?
13	LP14: Simulationen, ja, so in die Richtung. Auf der Seite FED [unklar, Anm.], die Sie vielleicht kennen, ähm, bietet da auch relativ viel. Das Magnetfeld der Erde, beispielsweise, wird da gut dargestellt. Das kann ich im Unterricht nicht darstellen, aber ich kann es mithilfe dieser Simulation anschaulich machen.
14	Interviewer: Nun haben Sie es schon gesagt, es wird anschaulich und es wird begreifbar. Welches sind weitere große Lerneffekte? Oder der große Nutzen für die Schülerinnen und Schüler?
15	LP14: Ich glaub, man muss Schülerinnen und Schüler immer dort abholen, wo sie stehen und den Alltag der Schülerinnen und Schüler miteinbeziehen. Ich unterrichte ja auch Physik und Chemie und ich würde als Schülerexperiment nie Dinge hernehmen, die sie im Alltag nicht auch verwenden könnten, als Schülerexperiment. Und viele Schülerinnen und Schüler haben auch etwas gesehen und fragen dann nach. Wir sind da ganz vielfältig, was denn da angewendet wird und ja.
16	Interviewer: Weil Sie es gerade angesprochen haben mit den Vorstellungen verändern und Schüler und Schülerinnen da abholen, wo sie sind. Wie gehen Sie mit Vorstellungen um, die von den Schülern und Schülerinnen mitgebracht werden, Präkonzepte sagt man ja auch?
17	LP14: Mhm [verstehend], ja ist ganz unterschiedlich, also wenn man gleich beim... wenn man relativ schnell erkennt, dass es ein falsches Halbwissen ist, muss man dieses Halbwissen relativ schnell mal aufklären. Und wenn aber Schüler... ich versuche wirklich tagesaktuell die Themen auch besprechen. Letzten Winter waren ja Lawinen ein großes Thema. Schülerinnen und Schüler heutzutage schauen keine Nachrichten mehr, die wussten nichts davon, das mussten wir als Thema erst einmal aufgreifen, um damit zu Experimentieren. Aber auch diese Versuche wie Tsunami oder Flutwelle oder Erdbeben. Oftmals muss man im Vorfeld aufklären und Dinge richtigstellen und dann mit dem Experiment Dinge veranschaulichen.
18	Interviewer: Ah verstehe, nicht dass das Experiment quasi als Richtigstellung dient, sondern zuerst richtigstellen und dann...
19	LP14: Genau, also sowohl theoretisch und auch praktisch.
20	Interviewer: Und dann wird quasi der Wechsel auch nochmal deutlich und näher, greifbarer?
21	LP14: Ja, mhm [zustimmend].
22	Interviewer: Und grundsätzlich, man sagt ja auch, also ich könnte mir vorstellen, dass Experimente auch einen gewissen Aufwand mit sich bringen könnten. Rentiert es sich im GW Unterricht?

23	LP14: Definitiv rentiert es sich, also es rentiert sich jedes Experiment. Aber ich habe so im Spaß auch schon öfters gesagt, in meinem nächsten Leben werde ich Religionslehrerin, da brauche ich nämlich nur ein Buch [lacht]. Und nicht eine ganze Kiste oder mehrere Kisten und Taschen, die ich mitschleppen muss. Jetzt im Container [Schule ist in einem Ausweichquartier, Anm.] ist es noch einmal eine andere Voraussetzung, weil die Materialien gerade weit weg gelagert sind. Ähm, aber es rentiert sich auf jeden Fall, weil es einfach anschaulicher wird.
24	Interviewer: Und vielleicht weil Sie das gut bewerten können als Physik- und auch Chemielehrerin, wie ist denn so der Stellenwert von Experimenten im GW Unterricht? ...
25	LP14: [sofort] Er wird immer höher...
26	Interviewer: Wie wichtig ist dieser? ...
27	LP14: Der Stellenwert wird immer höher, glaub ich, weil es, also ich kann nur von meinem GW Unterricht sprechen, vor vielen, vielen Jahren, da habe es kein einziges Experiment. Um Schülern etwas schmackhaft zu machen und interessant zu machen, ist es sehr sinnvoll, sowas einzusetzen. Wie ich auch schon gesagt habe, durch die Medien sehen sie Dinge, aha, da gibt es das, da gibt es das. Also sie stehen nie am selben Niveau, da sind die Niveaus schon ganz, ganz unterschiedlich. Und da zum Teil um aufzuklären, um richtig zu stellen, zum Teil um ihnen etwas zu bieten, dass das ganze interessanter wird. Sie dürfen dann auch oft assistieren und dieses selber Ausprobieren, das ist glaube ich das, was es so interessant macht für den GW Unterricht.
28	Interviewer: Obwohl man mit den Lehrplänen jetzt auch ein bisschen sieht, dass Sozialwissenschaften auch höher gewichtet werden im Gegensatz zu Naturwissenschaften, also dass es halt ein bisschen wichtiger wird die Sozialwissenschaften? Dennoch steigt der Stellenwert?
29	LP14: Ja, doch, finde ich schon, also ich bin auch eine GW Lehrerin, die wirklich sehr viel wert legt auf die Wirtschaftskunde und die Sozialwissenschaften, weil man da, gerade in den Sozialwissenschaften, wie leben andere Menschen? Wie gehts denen? Warum haben die andere Bedingungen? Woran liegt das? Das, das ist für mich schon wahnsinnig wichtig. Mir ist die Wirtschaftskunde schon ein großes Anliegen, weil viele unsere Schüler gehen nachher nicht mehr auf eine weiterführende Schule, sondern werden ins Leben entlassen und sie hören das nie wieder. Gerade, was den Umgang mit Geld angeht oder industrielle Fertigung, gewerbliche Betriebe. Das ist einfach sehr, sehr relevant für mich, aber auch da kann man experimentieren. Man findet einfach immer irgendwo was, wo man ansetzen kann.
30	Interviewer: Sehr spannend, ja gut, ich danke vielmals für die spannenden Ausführungen.

Tabelle 16: Interviewtranskription LP14, Anfertigung L.H.

11.4.15 LP15

Datum:	30.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	10:36 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir haben's ja vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in dem natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbunden sind. In der Praxis sind		

	aber Sozialwissenschaften, also Humangeographie und Wirtschaftskunde, schon auch stärker vertreten. Dennoch ist ja Geographie und Wirtschaftskunde schon auch ein Unterrichtsfach, wo die Naturwissenschaften eine Rolle spielen, etwa bei Erosion, Flüssen, Gebirgsbildung und das halt vor allem auch in der Sekundarstufe 1.
2	Daher meine erste Frage, in Ihrem Unterricht, spielen da Experimente eine Rolle, als Methode aus den Naturwissenschaften?
3	LP15: Naturwissenschaftliche Experimente eigentlich gar nicht. Na, vor allem in der Unterstufe nicht. Maximal durch unseren Schultyp, ähm, es ist ja so, dass wir fächerübergreifenden Unterricht haben, in dem ich als Assistent in anderen Fächern zugegen bin, das heißt, ich bin zum Beispiel im Physikunterricht dabei oder im Biologieunterricht dabei. Da mach ich manchmal Dinge aus geographischer Perspektive. Also das kann sein, dass man in Physik was macht zu Magnetismus und ich arbeite mit der einen Hälfte der Klasse zum Kompass Übungen, Kompassnavigation und das verbinden wir dann mit Magnetismus. Also mache ich quasi Physikunterricht aus geographischer Sicht. Aber im GW Unterricht spielt es bei mir eigentlich keine Rolle.
4	Interviewer: Und was sind so die Gründe dafür, kann man das sagen?
5	LP15: Gründe sind bestimmt, dass bei mir das naturwissenschaftliche Argument marginalisiert ist. Also ich mach das wenig. Meiner Prioritätensetzung schon stärker in den sozialwissenschaftlichen Bereich geht und ich da meine methodische Energie reinlege. Das ist der eigentliche Grund, wenn ich ganz ehrlich bin.
6	LP15: Also auch von Ihren Schwerpunkten?
7	Interviewer: Von meinen Schwerpunkten, ja.
8	Interviewer: Oder sind die auch vom Lehrplan gegeben?
9	LP15: Na, die Schwerpunkte kann ja ich eigentlich setzen, also ich thematisiere es, aber ich glaub das ist für die Kinder schon auch spürbar, wo der Lehrer seine Schwerpunkte hat und was er hauptsächlich thematisiert.
10	Interviewer: Natürlich, natürlich, ja.
11	LP15: Und das ist bei mir schon auch der politische, ökonomische Bereich.
12	Interviewer: Aber wenn wir jetzt nochmal dran denken, was Sie vorhin gesagt haben mit dem fächerübergreifenden, mit den anderen Naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern, funktioniert das da gut, das Experimentieren? Welches sind die Lerneffekte bei den Schülerinnen und Schülern?
13	LP15: Es ist schwier... Es ist oft gar nicht so leicht bei Unterstufenkindern, ähm, es ist oft gar nicht so leicht, ihnen die Parallele zwischen Besprochenen und Experimentiertem näher zu bringen oder umgekehrt. Und das sind für die Kinder oft zwei komplett verschiedene Dinge. Weil die Kinder, meiner Beobachtung nach, auf ihr Tun fokussiert sind, das heißt, sie denken sich nicht, ich mach jetzt ein Experiment zu Magnetismus und das eine zieht sich an, weil das andere dort liegt. Sondern die Kinder denken sich, wir mit Magneten gespielt und das war lustig und nächste Stunde schreiben wir irgendwas auf zu Magnetismus. Das heißt, diesen Zusammenhang herzustellen zwischen Lehr- oder Lernzielen und dem, was dann getan wird. Also ich glaub einfach, dass unser Erwachsenenendenken viel weiter ist und ganz anders ist als für die Kinder. Die Kinder tun halt was und dann schreiben sie halt was auf. Und diesen Zusammenhang herzustellen, ist die didaktische Schwierigkeit.

14	Interviewer: Zwischen theoretischem Konzept...
15	LP15: Ja, letztlich ist es das.
16	Interviewer: und dem, was man ausprobiert.
17	LP15: Genau.
18	Interviewer: Und...
19	LP15: Oder auch eine Ableitung zu ziehen. Es ist ja nicht immer so, dass man irgendwas theoretisch bespricht und dann dazu ein Experiment macht, wo eh schon klar ist, was rauskommt, sondern wir hatten eh schon Phasen, wo die Kinder auch selbst probiert haben und dann versucht, aus dem, was sie herausgefunden haben, eine Ableitung herzustellen. Auch das, ich habe jetzt nicht endlos Erfahrung damit, das habe ich immer als sehr schwierig in Erinnerung.
20	Weil es ja dann letztlich abstrahiert wird und eine abstrakte Sprache wird von irgendeinem Einzelsichtbaren zu etwas Allgemeinem zu kommen, glaub ich, für die Kinder sehr schwer ist.
21	Interviewer: Also quasi zurück zur Realität und die Verbindung zur Lebenswelt vielleicht.
22	LP15: Ja sowas.
23	Interviewer: Verstehe. Und das... Ist das nicht vereinfacht durch die Veranschaulichung im Experiment? Der Rückschluss quasi.
24	LP15: Sicher, deshalb finde ich es auch gut, wenn es gemacht wird. Ja, aber ich war eigentlich immer erstaunt... Ich war eigentlich immer erstaunt, dass bei den nicht sehr vielen Einheiten, denen ich beigewohnt habe, da war ich eigentlich immer erstaunt, wie wenig die Kinder dann doch oft von so etwas mitnehmen. Das kann auch an der Konstruktion, an der didaktischen Konstruktion liegen, aber ich habe mir immer gedacht, wenn man da jetzt zwei Stunden, jetzt bleiben wir bei den Magneten [lacht], wenn man mit Magneten spielt und irgendwelche Aufgaben mit den Magneten erfüllt, dass das dann für die Kinder leichter wäre und das war eigentlich, da wo ich jetzt dabei war, da war das nicht der Fall.
25	Interviewer: Aha, spannend.
26	LP15: Ja.
27	Interviewer: Ok, davon abgesehen, dass vielleicht die Lerneffekte nicht so groß sind, zumindest in Ihrer Beobachtung, ist von den Kindern aus... wie verhalten sich die so quasi im Hinblick auf Interesse, Desinteresse?
28	LP15: Na, also ich glaub nicht, dass der Lerneffekt gering ist, das muss man dann halt anders definieren. Aber wenn man ein eng gefasstes Lehrziel hat und genau auf den Punkt hinaus will und nur das anschaut, dann kann es sein, dass das ein Misserfolg wird, ja. Aber die Kinder lernen ja schon, wie so Materialien ausschauen, wie sie sich angreifen, sie können sich vielleicht nach 15 Jahren an das Experiment erinnern, aus anderen Gründen. Sie lernen vielleicht, wie man von einer Anleitung einen Versuchsaufbau überträgt, also sie lernen ganz viel, ja, ich glaub nicht, dass sie nichts lernen. Nur wenn man das Lernziel sehr eng fasst, dann kann es durchaus sein, dass da nichts dabei heraus kommt. Aber ich sag nicht, dass das unnötig ist, ich finde das eh gut, wenn die mit sowas zu tun haben. Was war da jetzt nochmal die Frage jetzt genau? Das habe ich jetzt irgendwie verplappert.
29	Interviewer: Ähm, wie die Kinder mitarbeiten, die Schülerinnen und Schüler.
30	LP15: Na, also das ist da, wo ich das mitbeobachtet habe, in den Phasen, wo ich bei sowas dabei war, sind... Nein, das funktioniert immer sehr gut. Wenn man es gut erklärt vorher, dann

	auch sehr diszipliniert und sie sind froh, wenn sie sowas machen können. Ähm... Bei Langatmigkeit kann es etwas mühsam werden, weil sie haben ja viel Spielzeug. Also ich würde Zeit eher knappe bemessen für sowas. Also takten. Aufgaben in kurzen Sequenzen geben, also jetzt bei kleineren Kindern. In kurzen Sequenzen geben, dann funktioniert das sicher gut und denen taugt das. Ich glaub, dasss Unterstufenkinder jetzt nicht eine Stunde mit so einem großen Experimentierauftrag umgehen können, weil die halt ihre Arbeitstätigkeiten nicht 50 Minuten vorausplanen.
31	Interviewer: Und jetzt in Ihrem Fall waren Sie da immer zu zweit, also zwei Lehrpersonen in der Klasse. Sind dann trotzdem noch größere Herausforderungen für die Lehrpersonen mit dabei in denen Phasen, wo man experimentiert und ausprobiert?
32	LP15: Jaja, deshalb macht es mir auch Spaß, also da, wo ich dabei war. Ich spiel mich dann auch immer.
33	Interviewer: Obwohl es dann herausfordernder sein kann?
34	LP15: Ja klar, na, das ist auch für mich eine Spielerei, ich bin ja auch ein Kind eigentlich [lacht].
35	Interviewer: Und vielleicht noch ganz zum Abschluss, wie würden Sie bewerten, wie ist so die... das Verhältnis von Aufwand zu Ertrag in so Phasen mit Experimenten? Lohnt es sich, blöd gesagt? Weil ich glaub...
36	LP15: Na, der Erstaufwand ist immer recht groß, also wenn man das erste Mal... Wir haben ja auch schon so soziale Experimente gemacht, das kann man ja auch hernehmen, es gibt auch ökonomische Experimente und ähm... Man weiß immer erst nach der zweiten oder dritten Anwendung, auf welche Nuancen es ankommt. Und das ist am Anfang eine Hürde, über die man springen muss.
37	Interviewer: Also auch in der Planung?
38	LP15: Ja, na sicher, wenn man sich überlegt, wie muss ich das sagen? Wie werd ich das erklären? Welches Material brauch ich da? Dann rennst in irgendein Geschäft und kaufst irgendein Material, das du brauchst und dann denkst du dir, Mensch, bist du narrisch, das war mir jetzt irgendwie zu mühsam eigentlich. Und beim zweiten Mal ist das ein Selbstläufer. Oder beim dritten Mal, wenn du die Nuancen heraushast und weißt, brauch ich das Material wirklich oder nicht und auf was kommt es bei dem Material an. Oder in welchem Moment geb ich das Material aus. Das heißt, die erste Hürde ist dann immer recht groß und dann hat man, wenn man das im Repertoire hat, ist das kein Problem, glaub ich. Nein.
39	Interviewer: Ja, verstehe. Herzlichen Dank, das war unser Interview.

Tabelle 17: Interviewtranskription LP15, Anfertigung L.H.

11.4.16 LP16

Datum:	31.01.2020	Ort:	sonstig
Dauer:	08:11 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: So, im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht werden ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile gemeinsam unterrichtet. Jetzt wir im Lehrplan und in der Praxis		

	häufig, dass Wirtschaftskunde, Humangeographie viel... viel mehr Inhalte haben. Dennoch hat GW den Anspruch, eine naturwissenschaftliche Bildung zu vermitteln, was wir ja in der Sekundarstufe 1 bei Erosionen, Gebirgsbildung, Flüssen oder Wetter sehen.
2	Zur ersten Frage: In deinem Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht, wird da experimentiert? Wenn man das Experiment als Methode der Naturwissenschaften betrachten.
3	LP16: Ich habe bisher keine Experiment durchgeführt, die ich als Experimente definieren würde.
4	Interviewer: Wie würdest du es definieren? Es gibt ja verschiedene Definitionen.
5	LP16: Ja, das erste, was mir jetzt eingefallen wäre bei dem Thema, wären die Vulkane gewesen, dass man sagt, man lässt sie [die S+S, Anm.] was bauen und dann ausprobieren, wie könnt es zu dem kommen, dass der Vulkan jetzt ausbricht und dass sie da durch dieses spielerische Herangehen auch etwas über die Wirklichkeit lernen. Das hätte ich jetzt als erstes im Kopf gehabt.
6	Interviewer: Und, darf ich fragen, aus welchen Gründen, hast du noch nie ein Experiment durchgeführt in der Klasse?
7	LP16: Ich glaub einerseits, dass es zeitaufwändig ist, also natürlich Vorbereitungen müsste man dementsprechend treffen,
8	aber ich glaub dann auch in der Klasse. Mit so einer großen Gruppe von bis zu dreißig Kindern, dass da dann jeder wirklich experimentiert und im selben Schrittempo da irgendwie diese Schritte macht, ist, glaub ich, schwierig. Vor allem in der ersten Klasse und zweiten Klasse, wo ich vermehrt auch unterrichte.
9	Interviewer: Also du kannst dir vorstellen, dass es ein aufwändiges Prozedere sein kann und dass der Aufwand auch sehr groß ist?
10	LP16: Genau, du brauchst dann sehr viel Material dazu, dementsprechend, dass man Experimente durchführt,
11	dann ist die Frage, gibts das an dem Standort? Das ist immer einfach, wenn es schon irgendwie fertige Packages gibt, wo man sagt, da greif ich jetzt zu als wenn man sich das alles von null irgendwie selber aufbaut und dann erst durchführen muss.
12	Interviewer: Mhm [zustimmend], ob du es selber kaufen musst oder selber anschaffen musst oder ob es das gibt...
13	LP16: Ja.
14	Interviewer: Und...
15	LP16: Generell glaub ich, also für mich, ist das so durchs Studium auch vermittelt worden, wir haben schon so diesen leichten physiogeographischen Touch noch dabei, aber eigentlich sind wir humangeographische Lehrerinnen und Lehrer und haben die Wirtschaftskunde auch zu 50 Prozent dabei.
16	Ich glaub, da ist auch der Unterschied zu der jüngeren Generation und der älteren, was man ja jetzt in der Praxis vermehrt aufgefallen ist, dass die ältere Generation, an meinem Standort jetzt auch, sehr viel mehr Wert auf die Physiogeographie legt, wo ich mit meinen jüngeren Kollegen, wo wir der Meinung sind, dass wir aus unserer Ausbildung heraus, dass wir schonmal viel weniger physiogeographische Kenntnisse auch mitgekriegt haben
17	und dass die dann auch im Lehrplan nicht mehr so einen hohen Stellenwert haben und dass deshalb diese Inhalte auch nur verkürzt dargestellt werden.

18	Interviewer: Ja, also beiden, sowohl in der Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer als auch im Lehrplan der Schulen, siehst du das, dass dann...
19	LP16: Genau und es ist glaub schon auch noch die Diskrepanz zwischen den Schulbüchern und dem, was im Lehrplan steht. Weil wenn ich mir anschau, die dritte Klasse, da steht im Lehrplan nirgends wo das Wort Großlandschaften, aber es wird dennoch in dem Buch, das wir jetzt verwenden, auf 30 Seiten aufgebauscht, das Thema Großlandschaften Österreichs.
20	Und das sind andere Themen in der dritten Klasse, das sind Raumordnung, das sind Bevölkerung, wo die Migration dabei ist, was für mich spannendere Themen sind, was wichtigere Themen sind, mit denen sich die Jugendlichen beschäftigen sollen, als wie die Großlandschaften Österreichs irgendwie auswendig lernen. Deswegen, dass von mir automatisch auch der Fokus auf die humangeographischen Themen gelegt wird.
21	Interviewer: Ja, verstehe, aber weil du es gerade vom Schulbuch hattest. Du sagtest, dass da noch Physiogeographie eher mehr Platz bekommt, als es der Lehrplan vorsieht. Hast du im Schulbuch oder in deinen Lehrwerken schon mal Ableitungen gesehen, die Versuche oder Experimente beinhalten würden? Gibt es das?
22	LP16: Hätte ich bis jetzt nicht bemerkt, dass das vorhanden ist. Es gibt dann immer noch so, bei dem Schulbuch, das wir haben, so Zusatzmaterial, wo noch so didaktische Hinweise dabei sind. Da sind manchmal keine schlechten Ideen dabei, aber da hätte ich auch noch nie eine Anleitung gefunden für so ein wirkliches Experiment.
23	Interviewer: Ist das so das Lehrerheft?
24	LP16: Na, da gibt es so ein CD dazu und auf der CD sind so Lernbuffet, Freiarbeiten, eben noch so, wie könnte man einsteigen in das Thema, eben noch so Unterrichtsideen generell. Ja, aber so Anleitungen zum Experimentieren wären mir jetzt auch noch nicht so untergekommen.
25	Interviewer: Und wie ist dein Eindruck, du hast es vorhin schon kurz angesprochen, kannst du bewerten oder kannst du dir vorstellen, wie das die Schüler aufnehmen würden, so experimentelle Einheiten?
26	LP16: Ich glaub, dass das den Schülerinnen extrem gut gefallen würde. Das ist immer so, wenn sie was aktiver machen können und da was ausprobieren können, da ist dann auf einmal wirklich ein Material, das sie angreifen können und nicht nur das Schulbuch, wo das irgendwie abgebildet ist, dann ist die Motivation glaub ich noch um ein Ecke höher bei den Schülerinnen, das glaub ich schon.
27	Also ich habe das auch gemerkt bei diese Virtual Reality Brillen oder so. Wenn man mit irgendwas kommt, was nicht der Regel entspricht, dann sind sie auf jeden Fall viel mehr zu begeistern als sonst.
28	Interviewer: Ja, ja. Und vielleicht noch so zum Abschluss, du hast schon gesagt, ok, das könnte was tolles sein, müsste man irgendwas ändern? Könnte man irgendwelche Steine aus dem Weg räumen, dass du sagst, ok, das mach ich auch mal.
29	LP16: Mhm, ich glaub, ich glaub, dass das eben von der Zeit her ein bisschen mehr in Anspruch nehmen würde als eine Stunde und dass vielleicht eine Stunde zu stressig für so was wäre, dass wir zumindest eine Doppelstunde für sowas braucht. Und das ist, glaub ich, wenn das gegeben wär'... Wir hätten's uns eigentlich gewünscht, Doppelstunden. Ist nicht erfüllt worden, dieser Wunsch. Aber ich glaub, in Doppelstunden kann man da mehr so Sachen machen. Aber mit

	Einzelstunden. Diese 50 Minuten sind nie 50 Minuten, sondern immer ein bisschen weniger und dass man das anleitet...
30	Und wie gesagt, in einer ersten Klasse in der fünften Stunde könnte ich mir nicht vorstellen, dass sich das dann in einer Stunde ausgeht. Vielleicht schaffen wir es am Donnerstag in der ersten Stunde. Aber ist dann alles irgendwie gestresst und mir würde es dann gehen, dass man das nicht nur ausprobiert, sondern dass man das dann auch nachbespricht und diskutiert, wenn es noch frisch ist, mehr oder weniger.
31	Interviewer: Ja, sonst musst du es in die nächste Woche mitnehmen.
32	LP16: Ja, also das wären so ein bisschen die Rahmenbedingungen, glaub ich.
33	Interviewer: Ja, verstehe. Herzlichen Dank, das wars.

Tabelle 18: Interviewtranskription LP16, Anfertigung L.H.

11.4.17 LP17

Datum:	31.01.2020	Ort:	Schule
Dauer:	11:49 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht werden ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile gemeinsam unterrichtet. In der Praxis, wie im Lehrplan sieht man oft, dass die Sozialwissenschaften, in Form von Humangeographie und Wirtschaftskunde mehr Inhalte haben. Dennoch hat Geographie und Wirtschaftskunde einen naturwissenschaftlichen Anspruch, auch, den man ja in der Sekundarstufe 1 vor allem bei Flüssen, Wetter, Erosion und Gebirgsbildung sehen.		
2	Und zur ersten Frage, in deinem GW Unterricht, wird da experimentiert, wenn wir das Experiment als naturwissenschaftliche Methode betrachten?		
3	LP17: Also ich muss sagen, wenn dann Experimente, dann eher in dem Bereich, also physiogeographischen Bereich, naturwissenschaftlichen Bereich und nie wirklich so jetzt aktiv im Zuge des Unterrichts bis jetzt, also ich bin im zweiten Dienstjahr und oft mache ich die Sachen, die dann im Geographiebuch drinnen sind. Wir haben da ein super Begleitheft und so einen Teil 2, wo sie selbst Sachen erarbeiten können. Da sind dann so Sachen drin.		
4	Ich meine, zuerst müssen wir sagen, wie definiert man überhaupt ein Experiment, das ist schonmal ein bisschen schwierig. Muss das ein Prozess sein oder muss das nicht gegeben sein, dass da ein Prozess veranschaulicht wird?		
5	Generell ist es dann so, dass man dann Höhenstufenmodelle oder solche Sachen, dass die Kinder dann zu Hause erarbeiten als zusätzlichen freiwilligen Arbeitsauftrag und das werde ich dann bewerten, natürlich im Zuge der Mitarbeit und so, als zusätzliche Leistungen, solche Sachen machen wir schon.		
6	Es gibt dann so Sachen wie den artesischen Brunnen mit den Schläuchen und Trichter, dass da was gemacht wird. Aber in der Schule ehrlich gesagt nicht, weil mir die Zeit fast ein bisschen fehlt. Also mir kommt es so vor, dass ich sehr viel Zeit in die Oberstufe investiere, da macht man es dann sowieso bloß kaum oder hab' ich auch noch nie in einem Schulbuch gesehen, jetzt		

	Experimente, wenn, dann eher in der Unterstufe und dann im Zuge von Präsentation oder Referaten und so, dass sie einen Vulkan, zum Beispiel, machen und diesen zum Speiben [sic!] bringen und so, solche Sachen. Aber grundsätzlich jetzt eher weniger.
7	Interviewer: Der Vulkan, da hast du gesagt... Machen das die Schülerinnen und Schüler selber? Bereiten sie das auch vor?
8	LP17: Das machen sie selber, ja. Sie bekommen schon eine Angabe, inwieweit sie das dann machen wollen, ob das jetzt einfach ein Vulkan ist, der veranschaulicht wird, oder ob da jetzt wirklich der Prozess eines... Ähm, dargestellt wird dann mithilfe, weiß ich nicht, von Cola und Menthos und was es nicht alles gibt, dass der dann auch wirklich zum Ausbruch kommt.
9	Interviewer: Und weil du es angesprochen hast, das Höhenstufenmodell, also als Beispiel jetzt, machen sie das zu Hause?
10	LP17: Das machen sie auch zu Hause. Also man muss sagen, es ist Jammern auf hohem Niveau, weil man macht das ja, wenn, dann eh nicht so oft und dann wird man es halt schon einmal machen können, dass man jetzt in Klassenstärke jetzt eine Kartoffel mitnimmt, einen Karton mitnimmt und so weiter.
11	Aber ich denke mir halt, es würde dann so viel Zeit dann irgendwie draufgehen für diese Sache, ähm, dass inhaltlich nicht mehr so viel möglich ist, das geht mir später dann ab. Es entfallen stetig Stunden, wir fahren auf Skikurs, ich bin auf Sprachreisen mit und so weiter. Das heißt, den ganzen Lehrplan durchzubringen, ist immens schwierig für mich, eigentlich, und für viele andere auch, also was man so hört. Und die Zeit dann noch für so etwas aufzuwenden,
12	da denk ich mir, es ist ganz gut, wenn man das in vornherein mit ihnen bespricht und sie sollen es als Arbeitsauftrag zu Hause machen und als Projekt oder Präsentation dann im Zuge von Referaten oder Präsentationen einfach dann darstellen. So hab' ich das bis jetzt gehandhabt und das hat auch ganz gut funktioniert bis jetzt eigentlich.
13	Ähm, ja, ich meine, in so Fächern wie BE [Bildnerische Erziehung, Anm.] oder Technischem Werken, da sind das die Inhalte und da wird die Zeit auch dafür aufgewendet, dass sie was produzieren, dass sie ein Experiment machen.
14	Im Geographieunterricht fehlt mir vielleicht die Zeit, muss ich ehrlich sagen. Dass ich es ein, zwei Mal mache oder so, da sag ich dann, ok, aber da schau ich dann trotzdem eher auf die Inhalte und wenn es jemanden interessiert, dann soll er das machen. In der ersten Klasse kann man eh noch gut motivieren. Wenn man so Sachen macht, wie das Höhenstufenmodell, dann machen das eh, ich sage jetzt mal, 70 bis 90 Prozent der Klasse.
15	Interviewer: Und das wird dann quasi nach der Hausaufgabe im Unterricht wieder besprochen?
16	LP17: Genau, also Hausaufgabe darf man ja eigentlich nicht geben, das ist ein Arbeitsauftrag, das ist ganz legitim.
17	Und da wird das besprochen und dargestellt. Also sie dürfen das dann auch vorstellen. Das ist ganz wichtig, dass sie das Experiment oder das Modell oder was sie da machen, dass das gewürdigt wird, dass sie das vorstellen dürfen und erklären dürfen. Das wissen sie auch im vornhinein, dass sie sich was überlegen sollen, wie sie das dann kurz präsentieren, wie sie das gemacht haben, den Prozess vielleicht ein bisschen erörtern, was ihnen schwierig gefallen ist oder was ihnen schwergefallen ist, was in leichter gefallen ist, ob es interessant war oder ob

	es weniger interessant war. Ich glaube, das ist ganz wichtig, wenn man das dann auch macht, also nicht nur einfach mitnehmen und zur Seite stellen, sondern dann eben auch vorstellt.
18	Interviewer: Ja, du hast schon zwei, drei Gründe gesagt, warum das im Unterricht schwierig sein könnte, warum das herausfordert. Hast du noch weitere... Stellt sich noch etwas bei dir in den Weg, dass du jetzt sagst, das hat noch nicht so den Weg in den Unterricht gefunden, das Experimentieren?
19	LP17: Ja, es ist schon, wie schon gesagt, es ist der Aufwand, es ist sehr zeitintensiv. Ähm [überlegt], das sind eigentlich die Hauptgründe.
20	Weil es ist grundsätzlich ja voll super, es ist eine gute Sache, aber es ist schon eher aus zeitlichen Gründen, dass ich es dann eher nicht mache. Also der Aufwand dafür, also die Kartoffeln als Beispiel vom Höhenstufenmodell, dass ich das mitnehme oder eine Lawine nachstelle, ich finde das grundsätzlich schon ganz gut,
21	aber ich denke mir, eine kurze Videosequenz, wo das dargestellt wird, hat auch einen Effekt, wenn ich den Arbeitsauftrag vorher gebe, dass da die Schüler mitarbeiten müssen.
22	Beispielsweise, es war jetzt in der TV-Thek [Portal mit Zugang zu Sendungen des ORF, Anm.] bis vergangenen... bis diesen Mittwoch, da war eine Doku drinnen von dem Format Quantensprung [Wissenschaftsmagazin in ORF3, Anm.], glaub ich, so heißt das im ORF, in ORF3. Und da war eine super Doku über Lawinen drinnen und ich war mit dem Stoff in der dritten Klasse schon sehr weit und hab das dann als Exkurs reingebracht und hab das dann kurz besprochen und ich denke mir, in der Zeit bringe ich eine ganze Doku durch und kann so viel Wissen vermitteln, ähm,
23	und ich denke mir, in der Zeit würde ich vielleicht ein Modell schaffen, wo ich eine Lawine nachstelle, wo der Lerneffekt vielleicht höher wäre für die grundsätzlichen Dinge, aber der Input weit geringer wäre, wie bei dieser Doku, wenn ich die dann auch noch bespreche, weißt du, was ich mein? Der Lerneffekt ist, glaub ich, intensiver oder ist höher, wahrscheinlich, bei so einem Modell oder bei so einem Experiment, wenn ich das mache. Aber der Umfang der Inhalte ist, glaub ich, geringer. Aber wenn ich die Zeit dafür hätte, dass man dann sagt, anhand dessen, anhand des Experiments, das dann noch in weiterer Folge bespricht, weiß nicht, Galtür oder Katastrophen oder irgendwie so, dann wär' das wahrscheinlich das Beste, was man machen könnte, denk ich. Aber da ist die Zeit wahrscheinlich etwas zu knapp bemessen. In der zweiten Klasse ist es ja einstündig, das Fach und sonst nur zwei Stunden, das ist wirklich sehr, sehr wenig.
24	Interviewer: Oder wenn so ein Video das gleiche halt auch in einer kürzeren Zeit auch zeigen kann?
25	LP17: Genau, zeigen, aber sie sind halt selbst nicht daran beteiligt, jetzt, dass sie war erstellen. Und das, glaub ich, ist eine gute Sache, grundsätzlich.
26	Interviewer: Du sagst ja, es sei eine gute Sache, welche Chancen würdest du denn dem Experiment beimessen, wenn du sagst, es ist eine großartige Sache? Was lernen die Kinder da?
27	LP17: Ich denke mir, es kommt jetzt drauf an, was für ein Experiment gemacht wird. Es kommt voll auf das Experiment drauf an. Ich denke mir, wenn jetzt so Lawinen nachgestellt werden, das haben wir auf der Uni auch gemacht, denk ich mir, ist der Lerneffekt jetzt nicht so groß, wie wenn ich jetzt, um auf das Beispiel zurückzukommen, wie wenn ich jetzt den artesischen Brunnen nachstelle, weil dann lernen sie den physikalischen Prozess da, dann können sie sich

	wirklich was vorstellen. Im Schulbuch ist das nur so dargestellt mit so einem Bild und ich glaube, da verstehen sie es nicht ganz. Und das, glaub ich, man muss das abwägen, um was es geht. Ich glaube, dass man das nicht so pauschalisieren kann, dass man sagt, ein Experiment ist besser als jetzt der theoretische Input, egal, über welche Medien jetzt oder in welcher Form, sondern es kommt auch die Sache drauf an, ganz konkret, das ist, glaub ich, der Punkt, würde ich sagen.
28	Ich denke mir auch, beim Vulkanausbruch, es ist wirklich schön zum Anschauen, wenn man das sieht, wenn sich da was tut. Aber grundsätzlich ist natürlich für mich wichtiger, was passiert in der Magmakammer? Wie baut sich der Druck auf, wodurch? Dass die Entstehung, an sich, dieses Prozesses wird eigentlich durch dieses Experiment in den Hintergrund rücken, glaub ich.
29	Interviewer: Weil dann die Action vordergründiger ist?
30	LP17: Genau, man müsste das in Verbindung bringen. Ich denke mir, es ist schon super, wenn man das dann im Nachhinein noch zusätzlich macht oder im Vorhinein. Dass ihnen dann nochmal zusätzlich klar ist, mithilfe des Experiments, das dann nochmal bespricht, wie kommt es dazu? Und nicht nur jetzt dieses Modell oder das Experiment als isoliert ansieht und es spuckt einfach Lava und das sieht, in die Richtung, dann wär' es zu wenig. Also man müsste das sicher intensivieren, auch in der Theorie.
31	Interviewer: Also, dass man das auch zur Festigung geben kann? Dass man die Lernziele, oder halt das, was sie wissen müssen, wenn man das so sagen darf, dass man das erarbeitet und dann quasi mit dem Experiment zu veranschaulichen?
32	LP17: Genau. Zum Veranschaulichen, zum Festigen, glaub ich, ganz gut, zum nochmal Wiederholen. Weil wenn ich vorher den Theorieinput gebe, dann habe ich als Auflockerung das Experiments und mithilfe des Experiments dann nochmal zu Wiederholen zur Ergebnissicherung, was man vorher schon in der Theorie gemacht hat, dann finde ich das, wenn es nicht zu lange dauert, sehr gut, didaktisch gesehen, jetzt, glaub ich.
33	Interviewer: Und noch, wir haben es eh schon angeschnitten, vielleicht noch zum Schluss eine kurze Bewertung, wie würdest du... Wie ist so für dich das Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag, wenn man sagt, man macht jetzt ein Experiment? Also Zeitaufwand und Lernertrag.
34	LP17: Puh, das ist schwierig zu sagen, weil ich zu wenig Erfahrung habe, erstens und zweitens würde ich sagen, kommt es wieder auf das Experiment drauf an, welches es ist und drittens, ich glaube, der Ertrag ist an der Qualität vielleicht gemessen sehr hoch, am Umfang eher gering. So würde ich das, glaub ich, irgendwie auf den Punkt bringen. Aber wird' auf jeden Fall in nächster Zeit mehr machen, mich wurmt das auch ein bisschen, dass ich die Übung nicht gemacht habe, es gibt auf der Uni, glaub ich, das Seminar Experimente im Geographieunterricht, glaub ich, das macht der Herr Fridrich oder wie der geheißen hat oder der hat das früher gemacht.
35	Interviewer: Ja, genau.
36	LP17: Ich weiß nicht, wie das ist, ich habe mich dafür nicht angemeldet, ich habe mich dafür nicht angemeldet, weil das war eine Wahloption, glaub ich, jetzt bereue ich es ein bisschen, weil das ist grundsätzlich eine gute Sache. Vielleicht mache ich dann noch einen PH Kurs, wenn es da irgendwas gibt in dem Bereich.
37	Interviewer: Ja, gut möglich, also in der Fort- und Weiterbildung, meinst du?
38	LP17: Genau.

39	Interviewer: Aber da hast du jetzt noch nichts gefunden?
40	LP17: Ja, ich weiß nicht, ob es das gibt, wahrscheinlich, da bin ich mir nicht sicher, vielleicht auch nicht jedes Semester. Ich habe bis jetzt nur andere Sachen gemacht, aber auch im Geographiebereich, ich bin übertoll, hab 23 Werteinheiten und nur eine Klasse in Sport, da hab' ich nur die achte Klasse, sonst nur Geographie.
41	Interviewer: Puh, ja, verstehe. Sehr gut, vielen Dank

Tabelle 19: Interviewtranskription LP17, Anfertigung L.H.

11.4.18 LP18

Datum:	06.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	09:27 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir sprechen vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in dem ja naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander unterrichtet werden. Jetzt sehen wir häufig in der Praxis, wie im Lehrplan, dass die Sozialwissenschaften, Humangeographie und Wirtschaftskunde, durchaus mehr Anteile oder mehr Inhalte haben. Dennoch ist ja Geographie und Wirtschaftskunde ein Unterrichtsfach, das naturwissenschaftliche Anteile auch vermitteln möchte, was man ja in der Sekundarstufe 1 beispielsweise in der Flussbildung, in Erosionen, Gebirgsbildung, Wetter, Klima sehen können.		
2	Nun zur ersten Frage: In deinem Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht, welche Rolle spielen da Experimente? Also naturwissenschaftliche Experimente.		
3	LP18: Also eigentlich mehr oder weniger null, da machen wir eigentlich nichts oder so gut wie nichts.		
4	Interviewer: Ok, oder so kleine Versuche?		
5	LP18: Na, da haben wir gar nichts. Ja, schade eigentlich, aber es ist auch die Frage, wie man das in den normalen Räumlichkeiten handhaben könnte, ja, und in welche Richtung das gehen könnte. Aber wär' sicher interessant. Bei mir im Unterricht aber nahezu null.		
6	Interviewer: Ok, du sagst schon, das ist eine Frage der Räumlichkeiten, gibt es... oder sind die Hindernisse, die Räumlichkeiten, inwiefern?		
7	LP18: Ja, das ist die Frage, in welche Richtung das gehen sollte, das Experiment, ja, hab' ich dann irgendwas, praktisch, mit Abgasen oder was auch immer oder ist das nur eine Bastelarbeit oder so in die Richtung, das wär' dann die Frage, nicht? So wie in Chemie oder was, wo man wirklich irgendwas, weiß nicht, einen Vulkan experimentell nachbauen wollte, wär' das in einem normalen Klassenraum nicht möglich, da brauchst du Abzüge und so weiter. Und da würd' dann... da müsste man bei uns dann den Chemiesaal oder so nehmen, ja. Alles, was an Bastelarbeit oder so wäre, wäre schon möglich. Aber Experimente in dem Sinne haben wir in Geographie so gut wie null, also zumindest bei mir.		
8	Interviewer: Ja, der Begriff Experimentieren ist ziemlich weit, also ich glaub es können durchaus auch so kleine Basteleien oder so sein, es muss nicht immer ein Vulkan sein.		
9	LP18: [lacht].		

10	Interviewer: Aber hätte das auch gar keinen Platz in deinem Unterricht?
11	LP18: Oh ja, das hätte sicherlich Platz, ja. Muss man aber auch sagen, was ich jetzt so die Schulbücher im Kopf hab, da ist nicht wirklich was drinnen, gell. Das sind schon größtenteils theoretische Ansätze, Theorie also, Text, Bilder. So wirklich, dass da irgendwas drinnen wäre, so mit Bastelarbeit, das ist in den klassischen Schulbüchern sehr wenig drinnen. Zumindest bei denen, die wir da haben.
12	Interviewer: Und [überlegt], wie sagt man, von den Hindernissen, was müsste man da aus dem Weg räumen, müsste man da irgendwelche Bedingungen ändern?
13	LP18: Na, also das wär' durchaus möglich, wenn man das als Lehrer machen wollte, ja. Es ist halt eher ein Problem, dass man die... wenn man die Gesamtinhalte des Stoffes hernimmt übers Jahr, dass das halt einfach Zeit in Anspruch nimmt und dass die Inhalte jetzt schon eigentlich nicht vermittelbar sind. Da ist einmal, da sind zwei Skikurse drinnen, da ist ein Feiertag, da sind Feiertage drinnen, da sind Sommersportwochen drinnen, dann fällt man vielleicht selbst einmal aus, wenn's mal sein muss. Man kommt also mit den gesamten Inhalten relativ schwer durch. Wobei, dann ist halt die Frage, wie sehr nimmt man als Lehrer da Rücksicht, ja. Für mich persönlich ist es nicht möglich, das ganze Schulbuch durchzuackern. Aber würde man das machen wollen, wär' vielleicht die Zeit das Hindernis, gell. Geographiestunden sind ja auch gekürzt worden, im Rahmen der, das ist schon ein paar Jahre her, diese Gesetzesänderung. Die siebte Klasse hat zum Beispiel gar kein Geo mehr, in der Oberstufe. Also da müsste man schauen, ist mir das egal, wie viel Stoff ich durchbringe, das liegt dann an dir persönlich, gell.
14	Interviewer: Also, dass in einem Schuljahr schon so viele Inhalte drinnen sind?
15	LP18: Genau, wenn man jetzt den Jahresstoff hernimmt, dann ist das, selbst wenn du den nur frontal durchunterrichten würdest, es wäre nicht möglich, auch nur annähernd diese Inhalte zu vermitteln in der Zeit, ja, also wenn man jetzt von 100 Prozent Schulbuch ausgehen, dann sind wir vielleicht, puh, das kommt jetzt drauf an, bei 50 Prozent vielleicht, ja. Wenn ich jetzt sage, ich mache noch viel Experimente, ist die Frage, wie viel Inhalt vermittele ich mit diesen Experimenten, ja. Außer, dass es Spaß macht für die Schüler, was ja auch wichtig ist, ja, oder aber wie viel bleibt mir dann für den Rest? Also das Hindernis wäre dann wahrscheinlich eher die zeitliche Komponente, ja. Ich weiß nicht, wie es im anderen Unterricht ist, ja, weiß nicht, Biologie oder Chemie oder Physik, wie viel da einberaumt ist für Experimente, für uns ist da ja nahezu gar nichts drinnen, also für Experimente, gell. Also auch im Lehrplan nicht, die Biologie hat die Mikroskopie und so weiter drinnen, ähm, da haben wir eigentlich relativ wenig. Also das praktisch Angewendete ist sehr wenig, ja. Das wär' das einzige Hindernis, wo du sagst, das ist ein zeitliches Hindernis.
16	Interviewer: Also, dass du auch sagst, dass das Experiment viel Zeit in Anspruch nehmen würde, im Unterricht jetzt auch?
17	LP18: Eventuell, kommt darauf an, was man da macht. Wenn wir jetzt als Beispiel hernimmt, ja, man baut ein Schichtenmodell mit Höhenlinien zum Beispiel. Das ist so ein Klassiker, dreidimensional, dann wird das schon relativ viel Zeit in Anspruch nehmen, ja. Sicher bleibt es hängen, ist ja auch eine gute Sache, aber vermittelt habe ich das theoretisch in einer Minute, beim Modell brauche ich zwei Stunden oder länger, ja, kommt drauf an wie die Kinder trödeln

	beim Basteln, wie geschickt sie sind, wie schnell sie sind, ja. Dann wäre vielleicht noch im Rahmen einer HÜ oder sowas möglich, ja.
18	Interviewer: Eine Hausübung?
19	LP18: Ja, genau. Da muss man dann auch diskutieren, ist es den Schülern, die extrem viel daheim zu tun haben in den Hauptfächern, dann auch noch viel drauf zu geben, ja. Also das wär' so für mich persönlich auch ein Hindernis, was mich persönlich auch nicht davon abhalten würde, das zu machen, weil ich ein Lehrer bin, der sagt, ok, wenn du gewisse Inhalte nicht vermittelst, dann vermittelst du sie halt nicht. Das sieht man ja auch bei den Maturathemen, ähm... unmöglich vermittelbar, was da in der Oberstufe verlangt wird. Also vor ein paar Jahren haben wir ja so Themenbereiche festlegen müssen, so Themenkörbe für die Matura.
20	Interviewer: Bei der Zentralmatura, oder?
21	LP18: Ja, genau, da hast du dann so Rahmenthemfelder, die werden dann aufgegliedert und das ist also in der ganzen Oberstufe fast nicht vermittelbar. Weil einfach die Zeit... wir haben in der Siebenten ja gar kein Geo zum Beispiel, in der Achten haben wir dann wieder zwei Stunden. In der Unterstufe teilweise nur eineinhalb Stunden, also immer zwei Stunden, eine Stunde, versetzt, also ja, das wär' so das einzige Hindernis. Aber interessant wäre das sicher, wobei, wie gesagt, in den Lehrbüchern auch kaum was drinnen ist.
22	Interviewer: Also dass vielleicht auch du noch nie die Idee bekommen hast, dass man das machen könnte, auch?
23	LP18: Genau, ja, das ist ein ganz ein neuer Input, ja.
24	Interviewer: Oder ist es vielleicht auch in der Ausbildung und Fortbildung der Lehrpersonen?
25	LP18: Ja, das hängt schon davon ab, wo du die Fortbildungen machst. Ich weiß jetzt gar nicht, ob es in der Geographie Fortbildungen oder so irgendwas, irgendwo angeboten wird, oder so. Aber es ist sicher interessant, ja.
26	Interviewer: Und weil du schon gesagt hast, dass das eine tolle Sache sein könnte. Was würdest du vermuten, dass das Experiment oder Experimentieren im GW Unterricht, was das für Lerneffekte oder für Effekte bei den Schülerinnen haben könnte?
27	LP18: Ja, sicher einen guten, ja. Also, alles, was du, und das weißt ich aus der Praxis, auch in der Erwachsenenbildung, alles, was du praktisch machst, das ist auf jeden Fall, also, das bleibt hängen, ja. Also, Beispiel, Höhenlinien, das lernst du theoretisch und dann ist es wieder weg. Wenn man aber ein Modell gebaut hat, dann bleibt das sicher auch von der Nachhaltigkeit länger in Erinnerung, ja. Also absolut, ich bin da absolut positiv dem gegenüber eingestellt, ja. Also ich glaub, dass die Nachhaltigkeit an dem, was man macht, das weiß man ja theoretisch, höher ist, als wenn man es nur lernt, ja. Auf das nehme ich im Unterricht schon auch sehr viel Rücksicht, dass ich schau, dass auch im Unterricht schau, dass es da in Richtung Projekte gearbeitet wird oder in Gruppenarbeiten oder auch Diskussionen oder so. Das bleibt schon eher hängen als jetzt das, was aus dem Buch frontal unterrichtet wird. Da würde das sicherlich von dem, was man sich merkt, mehr hängen bleiben. Also mehr hängen bleiben als wenn man es nur aus dem Schulbuch lernt, ja.
28	Interviewer: Aber vielleicht, dass es sich zeitlich nicht ganz lohnt?
29	LP18: Ja, das ist halt die Frage, wie man damit umgeht, es gibt ja unterschiedliche Ansätze. Es gibt Lehrer, die sagen, ich muss von A bis Z das alles durchpauken und es gibt andere, die sagen, so wie ich vielleicht, das ist nicht so wichtig, ob ich von dem Buch jetzt 100 Prozent erreich

	oder ob ich nur 50 Prozent erreiche. Das ist halt die Frage, ist es sinnvoller, 50 Prozent zu wissen oder von 100 Prozent nachher nichts mehr zu wissen, das ist halt die Frage ja, aber von der Idee her und von der Nachhaltigkeit her, sind Experimente, wären sicher eine coole G'schicht. Wie gesagt, ich bin jetzt ja auch fast zehn Jahre an der Schule und ich bin auf den Gedanken ehrlich gesagt noch gar nicht gekommen. Und es ist auch irgendwo nicht, es sind Übungen, ja, sind schon drinnen, aber dass man jetzt experimentell gar nicht so geläufig.
30	Interviewer: Ja, das hat vielleicht nicht so eine Tradition im GW Unterricht?
31	LP18: Das ist vielleicht ja auch der Sinn deiner Arbeit oder deiner Umfrage auch, das herauszufinden?
31	Interviewer: Ja schon, unter anderem.

Tabelle 20: Interviewtranskription LP18, Anfertigung L.H.

11.4.19 LP19

Datum:	06.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	08:11 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir haben es ja vom Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht, wo man ja naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander gemeinsam unterrichtet. Jetzt sehen wir aber häufig in der Praxis, wie im Lehrplan, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie, Wirtschaftskunde mehr Inhalte haben. Dennoch ist Geographie und Wirtschaftskunde ja auch ein Fach, das naturwissenschaftliche Inhalte vermittelt, was man ja in der Sekundarstufe 1, über die wir uns dann ja unterhalten werden, etwa bei Gebirgsbildung oder Flüssen oder Wetter, Klima sehen.		
2	Und so kommen wir zur ersten Frage, in deinem Unterricht, wir da experimentiert, also naturwissenschaftlich?		
3	LP19: Äh, ja, relativ wenig, muss ich zugeben, ich mach schon immer ganz gern ein Experiment, wo es um die Inversionswetterlage geht, wo es auch etwas um den Smog in der Stadt geht, den Feinstaub. Ich weiß nicht, ob du das kennst, da nimmst du zwei Glasgefäße, wo du eines kühlst und eines erwärmst und dann kannst du mit diesen kleinen Babyraketen mehr oder weniger Feinstaub simulieren. Die zündet man an, also man reißt erst den Stiel ab, klebt sie dann mit einem Tixoband wieder an den Stiel dran. Zündest die dann an und hältst es ins Glas rein. Und je nachdem, ob es dann das kalte Behältnis war oder das warme Behältnis war, bleibt es drinnen im Gefäß und das kann man im kalten Gefäß auch gut erkennen, dass wie bei der kalten Wetterlage dieser Feinstaub eigentlich extrem lange an den Boden gebunden ist. Und beim wärmeren Gefäß steigt er dann viel schneller auf. Und das kann man dann ganz mit so einer kleinen Sprühflasche, die man für die Pflanzen verwendet, dann kann man so einen Regen simulieren und eigentlich dann den Schülern vermitteln, dass entweder warme Temperatur oder eben dann auch Regen dann auch den Feinstaub auflösen können, das Experiment. Das ist glaub auch in einigen Geographiebüchern drinnen, das Experiment, man kann es dann natürlich auch größer machen. So, die beste Variante ist, glaub ich, wenn du zwei Aquarien hast und du dann so eine Stadt baust mit kleinen Häuschen, das hab ich schonmal gesehen mit		

	den Häuschen von DKT [ein Brettspiel, Anm.] und dann nirgendwo mit Sand als Untergrund und dann so ein kleines Wärmepad beziehungsweise eben ein Coolpad reingibst und das gleiche dann nochmal machst. Vom Effekt her ist es das gleiche, es schaut halt nur besser aus.
4	Ja sonst Experimente, lass mich kurz überlegen. Ich weiß nicht, ob es zum Experiment dazuzählt. Was ich gerne mache, wenn es darum geht, um Kartenkunde, wie Karten halt erstellt werden, wenn man Karten macht. Wie man halt Höhen graphisch darstellt. Dann mach ich ganz gern, dass ich eben eine Kartoffel mitnimm' oder mehrere Kartoffeln mitnehme und die einfach mit einem Messer in verschiedene Scheiben schneide dann und diese dann einfach auf einem Blatt dann nachzeichnen lasse, dass man dann eben diese Höhenstufen sehen kann, falls das als Experiment gilt? Sonst, in der...
5	Interviewer: Ja schon, ein Modell ist es halt.
6	LP19: Ja, ein Modell. Ansonsten, weil ich gerade sehe, die Vulkane, die da drinnen sind [im Lehrmittelschrank, Anm.], die tun wir meistens, da tun wir meistens kleine Modelle bauen. Experiment in diesem Sinne ist das auch keines.
7	Interviewer: Ja, aber das eine, von dem du mir erzählt hast mit der Inversionswetterlage. Wie funktioniert das im Unterricht?
8	LP19: Gut, das funktioniert gut. Ich hab' es noch nie so gemacht, dass ich es die Schülerinnen Schüler selber habe machen lassen, weil es mit den kleinen Babyraketen ein bisschen heikel ist, also ich mache es immer dann so, dass ich es selber mach und vorführe. Das mit dem Auflösen oder mit dem Regen, das lass ich sie schon selber machen. Aber im Prinzip, den Versuchsaufbau und die Vorbereitung, das mache ich.
9	Interviewer: Und welche...
10	LP19: Wobei, wenn die Klasse passt, könnte man das durchaus auch selbst machen lassen.
11	Interviewer: Dass sie es anzünden?
12	LP19: Ja schon.
13	Interviewer: Und welche Effekte hat das bei den Schülerinnen und Schüler, so Lerneffekte?
14	LP19: Ja, das ist cool, ich mein, einerseits ist es ein bisschen der Wow-Effekt [schnippst mit den Fingern, Anm.], ok, wir machen ein Experiment im Geographieunterricht, ja, das ist ja doch nicht alltäglich und man kann es sich auch bestimmt besser vorstellen. Wenn man jetzt einfach nur ein Bild sieht im Buch, wo eben über Inversionswetterlage oder über Feinstaub geredet wird, dann ist das halt für Schüler wenig greifbar. Man kann so sagen, schauts mal, wenn ihr wandern geht und irgendwo so am Berg oben gestanden seid und unten ist eben dieser Kaltluftsee drinnen, das kennen schon einige, aber dass sie es sich wirklich vorstellen können, dass gerade im Winter dieses massive Mehr an Feinstaub auch haben, das kann man sich mit diesem Experiment, glaub ich, ganz gut vorstellen.
15	Interviewer: Ich sehe schon, du versuchst auch immer den Rückschluss zur Realität zu geben, wenn du sagst, vergleich das mit dem Wandergehen. Wie handhabst du diese Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler, wird das thematisiert?
16	LP19: Ja klar, ich glaub, das ist überhaupt ein wichtiger Punkt, dass man bei allen naturwissenschaftlichen Fächern, dass man einfach das, was die Schüler kennen mal für sich selbst irgendwie erfragt, was sie an Vorwissen haben und dann auch versucht, dass man das dann mit den Lebensumständen verknüpft. Ich glaub, das ist ganz wichtig.
17	Interviewer: Ja, verstehe.

18	LP19: Geht natürlich bei vielen Sachen, geht aber nicht bei allen Sachen.
19	Interviewer: Ja, natürlich, ich mein, mit dem Smog, wie du schon gesagt hast, das sieht man schon oder kennt man schon. Aber du sagst, alle Experimente gehen sich doch nicht aus.
20	LP19: Ich will nicht sagen, dass es sich nicht ausgehen würde, ich glaubschon, dass die Zeit dafür wäre. Ich muss gestehen, dass in den Schulbüchern selbst und ich auch in meiner Unilaufbahn eigentlich recht wenige Geographieexperimente kennengelernt habe. Was ich mich erinnern kann, wir haben vor einiger Zeit noch das geo-link [eine Schulbuchreihe, Anm.] gehabt, da war glaub auch irgendein Experiment zur Sonnenenergie drinnen, aber ich habe das nie gemacht, da waren viele Materialien notwendig für das Experiment. Aber es liegt nicht daran, dass ich keine Experimente machen wollte, ich glaub sogar, dass man das durchaus mehr Einbauen könnte, aber mir fehlen da ein bisschen die Ideen dafür fehlen, wie man das sinnhaft einbauen könnte, im Unterricht.
21	Interviewer: Ist es auch eine Materialfrage also, wie du sagst?
22	LP19: Ja, auch. Ich glaub, es ist immer gut, wenn man das Experiment nicht allzu viel Zeit in Anspruch nimm, sowohl bei der Vorbereitung als auch in der Durchführung. Ich glaub, ein Experiment, wenn man in einer Stunde das herzeigen kann und vielleicht dann, falls es länger dauert, in der nächsten Stunde nachbesprechen kann. Ich glaub, dass alles, was länger dauert in der Vorbereitung ist in GW eher ein bisschen schwierig.
23	Interviewer: Oder dass es sich auch zu lange zieht und die Konzentration geringer wird?
24	LP19: Ja, das auch.
25	Interviewer: Oder wenn es sich über eine Woche zieht, wie du sagst, dass das zu lange dauert.
26	LP19: Ja, es kommt sich auch ein bisschen auf das Experiment drauf an. Bei einem Schülerexperiment muss man ein bisschen drauf schauen, dass man genügend Materialien hat, dass alle mit dabei sein können, nur dann macht es Sinn. Und ja, aber wie gesagt, es ist eher so, dass ich weniger Experimente mach, weil mir vielleicht wirklich der Ideenpool fehlt, dafür.

Tabelle 21: Interviewtranskription LP19, Anfertigung L.H.

11.4.20 LP20

Datum:	06.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	06:39 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also, wir reden ja übers Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, das ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile gemeinsam unterrichtet, nun sehen wir im Lehrplan, wie in der Praxis, dass die Sozialwissenschaften, also Wirtschaftskunde und Humangeographie, mehr Inhalte haben. Dennoch ist GW ein Unterrichtsfach, das naturwissenschaftliches Grundwissen vermitteln möchte, was wir ja in der Sekundarstufe 1 vor allem in den Themen Flüsse, Gebirgsbildung, Erosion, Wetter sehen.		
2	Nun zur ersten Frage: In deinem GW Unterricht, wird da experimentiert?		
3	LP20: Ja schon, gerade bei den Klimazonen, sind die Sachen ganz cool, wo du so einen Lichteinfall irgendwie präsentierst, wie die Jahreszeiten irgendwie sich ergeben können, ähm,		

	oder der typische Regeneffekt, wo du so einen Topf, einen Deckel drauf und du oben quasi eine Schicht drüber hast, dass es sich mehr erwärmt, ja so, quasi. Also so Veranschaulichungen eigentlich.
4	Interviewer: Ja, aber auch so, dass das Schülerinnen und Schüler selber durchführen können? So in Gruppenarbeiten?
5	LP20: Ja, freilich.
6	Interviewer: Ja, was für Versuche oder Experimente macht ihr da?
7	LP20: Ja, nachdem ich erst jetzt eigentlich erst das erste Jahr Geographie wirklich unterrichte, eh das, was wir eh schon gesagt haben, wo prinzipiell jeder einen Ball in die Hand kriegt und ihn dann von verschiedenen Seiten beleuchten darf. Oder wo man... so minimale Sachen eigentlich.
8	Interviewer: Also so kurze kleine Sachen, die man schnell einbauen kann?
9	LP20: Ja genau.
10	Interviewer: Und wie funktionieren die im Unterricht?
11	LP20: Ja, eigentlich schon gut. Die erste Klasse ist da immer sehr dankbar und gnädig, weil sie sich eigentlich für alles sofort begeistert und interessiert und vor allem, wenn man da so ein paar Veranschauligungsmaterialien mit denen irgendwie sie was machen lässt und so herzeigt auch. Gut, manchmal mit dem Kompass, ich weiß jetzt nicht, ob das jetzt als Experiment zählt, wenn man ihnen jetzt einen Kompass in die Hand drückt und sagt, geht einmal und sucht einmal. Das kommt schon gut an.
12	Interviewer: Was kannst du da für Lerneffekte, wenn man so möchte, beobachten?
13	LP20: Dass sie auf einmal... wenn man das zweimal mündlich erklärt, aber dass sie beim ersten Mal, wenn man das durchmacht, dann kommt auf einmal so, ah, so war das! Jetzt verstehe ich es endlich.
14	Interviewer: Also auch durch die Veranschaulichung? Dass das besser aufnehmbar ist?
15	LP20: Ja, genau. Ich denk mir vor allem auch bei den jüngeren Schülerinnen und Schüler. Vor allem auch, um Kreisläufe besser zu verstehen, so Wasserkreisläufe.
16	Interviewer: Und wie ist das bei den Jüngeren? Wenn du sagst, in der ersten Klasse der Unterstufe, ist das für sie greifbar, kognitiv, der Wechsel von der Realität zum Modell. Wie ist da die Verbindung?
17	LP20: Ja, glaub schon.
18	Interviewer: Wie gut schaffen sie die?
19	LP20: Ja, schon sehr gut, ich glaub echt gut. Gerade in den jüngeren Jahrgängen muss man es dann vielleicht noch einmal versuchen und vielleicht noch einmal schauen. Oder vielleicht selber noch einmal machen lassen oder, wie du sagst, selber noch einmal machen lassen, dass sie es begreifen und diese Connect... diesen Konnekt [sic!] zur Realität herstellen können. Aber so sind sie eigentlich schon... doch, wohl.
20	Interviewer: Und wie haben sie es mit der Konzentration? Jetzt vor allem die Jüngeren? Wenn man da jetzt, blöd gesagt, Spielsachen mitbringt?
21	LP20: Ja, also eher so, dass man sie dann wieder herholt mit so Sachen, also mir kommt vor, dann ist der Fokus noch präziser. Ja, also Spielsachen, also gerade kleine Kinder jüngere Schülerinnen und Schüler, das zieht immer.

22	Interviewer: Ja, aber trotzdem, dass sie bei der Sache bleiben?
23	LP20: Ja schon, also das muss ich echt sagen, ich finde, das funktioniert echt gut.
24	Interviewer: Und wenn du zum Abschluss vielleicht noch bewerten könntest, findest du, dass das Experimentieren mehr Zeit im Unterrichtsgeschehen braucht? Oder gibt es da irgendwelche Hürden oder besser Herausforderungen?
25	LP20: Mhm, es ist eventuell ein bisschen eine Vorbereitung, wenn man jetzt zum Beispiel Permafrostböden machen möchte, dann muss man halt den Sand vorher einfrieren daheim und den mitnehmen und schauen, dass man nicht schmilzt, bis man in der Klasse steht, aber dann finde ich gar nicht.
26	Und das einzige, was ich finde, dass das ein bisschen aufwändig ist, wenn man am Beginn des Unterrichtens steht, also so wie ich jetzt. Man muss sich einfach ein bisschen mehr einlesen und schauen, dass man ein gewisses Repertoire hat. Und dann schaut, wie man so eine Einheit mit Experimenten aufbaut, aber wirklich von der Unterrichtszeit geht das dann, na, also das geht wirklich, das kann man sehr gut integrieren, wenn man dann mal weiß wie und wo was dazu passt.
27	Interviewer: Also so vielleicht kleine Experimente gehen eh ganz gut?
28	LP20: Ja, schon.
29	Interviewer: Also würdest du daher sagen, dass es sich lohnt, wenn du sagst, ich nehme das in Kauf?
30	LP20: Ja, freilich. und ich denke mir, gerade in der Unterstufe ist es sehr wichtig, dass man ein bisschen ein Interesse weckt. Mit solchen Sachen zehrt dann der ganze Unterricht. Wenn du jetzt eine erste hast und die gleich ins Boot holst und die finden, GWK ist cool. Dann gehen sie mit einer ganz anderen Einstellung in den Unterricht. Und auch wenn jetzt einmal zwei, drei Stunden jetzt nicht das primäre Interesse der Schülerinnen und Schüler trifft. Aber die Einstellung verändert sich dann gleich einmal.
31	Interviewer: Ah, gegenüber dem ganzen Unterrichtsfach?
32	LP20: Ja, glaub schon, ja.

Tabelle 22: Interviewtranskription LP20, Anfertigung L.H.

11.4.21 LP21

Datum:	06.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	05:10 min.	Leitfaden:	2
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir reden ja vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, wo wir ja naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander unterrichten. Nun sehen wir im Lehrplan, wie auch in der Praxis, dass Wirtschaftskunde und Humangeographie mehr Inhalte haben. Und dennoch ist Geographie und Wirtschaftskunde ja ein Unterrichtsfach, das naturwissenschaftliche Anteile auch vermitteln möchten, was wir ja in der Sekundarstufe 1 ja etwa bei Erosionen, Flussbildung, Gebirgsbildung, Wetter, Klima sehen.		

2	Nun zu meiner ersten Frage: In deinem Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht, wird da experimentiert? Also naturwissenschaftlich Experimente.
3	LP21: Experimentiert, puh, gut Frage, ich meine, wir machen teilweise Messungen, ja, angewandte Messungen im Hinblick auf Klima, ja, Temperaturmessungen. Aber richtig Experimente, wo ich jetzt zum Beispiel Gebirgsbildung, Vulkane oder sowas darstelle eher ganz, ganz selten.
4	Interviewer: Ja, wenn wir jetzt die Messungen außer Acht lassen, wo nicht alle schlüssig sind, ob man das zum Experimentieren zählt oder nicht, hast da Gründe, warum du das nicht durchführst, warum du keine Experimente machst?
5	LP21: Mhm, ja, Gründe, Gründe sind sicher mal, ja, die Zeit ist nicht so ein Grund, eher das Material vielleicht, die Gegebenheiten, sprich, wenn man irgendwas nachbilden, nachbauen möchte, ist das sehr aufwändig und wir bräuchten eigentlich... Ich mein, das ist schonmal besprochen worden, räumliche Möglichkeiten, dass ich mal einen Sandkasten hab oder sowas. Oder einen Bereich, wo ich dann irgendwas bauen kann oder Gletscher nachbilden, wo ich die Möglichkeit habe, dass ich irgendwas einfriere. Da sind wir von der Ausstattung her relativ schlecht bestückt.
6	Interviewer: Mhm [zustimmend], also sowohl Klassenräume also auch wie du sagst, Sandkästen, also eher draußen im Hof auch.
7	LP21: Ja, genau, wir haben keinen Sonderlehrsaaal für Geographie zum Beispiel, wo man das durchführen könnte, aber es war schon einmal die Idee.
8	Interviewer: Und das hat sich dann nicht ergeben?
9	LP21: Nein.
10	Interviewer: War das eine Platzfrage, dann?
11	LP21: Ja, war bestimmt eine Raum- und Platzfrage, sicher, beides. Eher eine Raumfrage, weil wir, ich sag mal, sehr beengt sind. Und vielleicht auch eine finanzielle Frage, das kann auch sein.
12	Interviewer: Und... Aber habt ihr vielleicht einen Physiksaal und einen Chemiesaal?
13	LP21: Wir haben einen Physiksaal, wir haben einen Chemiesaal, das haben wir, ja, das wäre vielleicht, ja, möglich. Wobei das fächerübergreifende Arbeiten findet ganz selten statt, musst ich ehrlich sagen.
14	Interviewer: Aber, weil du es eh gerade ansprichst, fächerübergreifend, wie bewertest du das? Würde das Sinn machen in Geographie und Wirtschaftskunde?
15	LP21: Das würde bestimmt Sinn machen, ja, dass man Physik kooperiert oder mit Biologie.
16	Interviewer: Die haben ja schon einige Anteile in diese Richtung, Plattentektonik, Gesteine, was ja auch in Geographie und Wirtschaftskunde vorkommt.
17	LP21: Genau, ja.
18	Interviewer: Dass man das vielleicht gemeinsam unterrichten würde?
19	LP21: Ja, schon.
20	Interviewer: Eine Zeitfrage, sagtest du, wär' gar nicht so aktuell?
21	LP21: Ich glaub, wenn man das gut plant und das irgendwie integriert hat, geht das bestimmt mal, wenn man zwei, drei Stunden dafür nimmt, das zu integrieren.

22	Interviewer: Und vielleicht noch zum Abschließen: Wie würdest du bewerten, wie würden das die Schülerinnen und Schüler aufnehmen im Unterricht?
23	LP21: Im Unterricht kommt das, glaub ich, sicher sehr gut an. Ja, weil sie immer sehr gerne was praktisch machen und sehen, ja, da haben sie etwas neu kennengelernt oder neue Kenntnisse gewonnen. Also von dem her ist es sicher ganz gut. Also ich mach's eh immer ganz praktisch, also wenn wir irgendwelche Zählungen macht oder Messungen.
24	Interviewer: Ja, voll. Das hast du gesagt...
25	LP21: Ja, das ist, ja, oder wenn wir zum Beispiel auch, das ist zwar kein Experiment, aber wenn wir einen Vulkan nachbauen, so was machen wir eh auch, ja, in kleiner Form halt.
26	Interviewer: Mit Ausbruch?
27	LP21: Mit Ausbruch dann, ja.
28	Interviewer: Zum Veranschaulichen?
29	LP21: Zum Veranschaulichen, ja.
30	Interviewer: Aber ist dann die Veranschaulichung, würdest du sagen, die macht eh was aus? Hat die einen Effekt auf die Schülerinnen und Schüler?
31	LP21: Ja, sicher, weil sie merken dann, so ist es im Kleinen, wie könnte es im Großen sein? Also es ist schon, ja, eine Abbildung, ja, im Kleinräumigen. Die Frage ist, inwieweit das ein Experiment ist oder einfach nur die Nachstellung einer Situation.
32	Interviewer: Ja, schwierig, das kann man glaub selber auslegen. Ja wunderbar, ich danke vielmals.

Tabelle 23: Interviewtranskription LP21, Anfertigung L.H.

11.4.22 LP22

Datum:	06.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	08:06 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: So, wir reden vom Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, wo man ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander verbinden, nun sehen wir häufig, dass Wirtschaftskunde und Humangeographie in der Praxis wie im Lehrplan durchaus mehr Inhalte haben, nun ist es aber so, dass GW ja vor allem in der Sekundarstufe 1 schon auch eine naturwissenschaftliche Grundbildung vermitteln möchte, was wir ja vor allem in Erosionen, Gebirgsbildung, Flüsse sehen.		
2	Interviewer: So komm ich schon zur ersten Frage, in deinem Unterricht, wird da experimentiert, also naturwissenschaftliche experimentiert?		
3	LP22: Es wird experimentiert, aber zurzeit noch nicht so viel, wie ich es gerne würde, weil ich mir jetzt gerade ein Kontingent aufbaue, wo ich mir dann die Modelle erstelle oder mit ihnen gemeinsam im Unterricht erstelle, die ich in den nächsten Jahren wieder verwenden kann, zum Teil. Also ich baue mir gerade ein Kontingent auf, aber das dauert noch, ich bin erst im zweiten Lehrjahr. Das heißt, der Stock ist noch sehr klein, aber er ist prinzipiell,		

4	weil ich es auch sehr interessant finde, wie das veranschaulicht wird, will ich das mehr und mehr einbauen.
5	Ich sehe einen sehr hohen Stellenwert dafür, aber das Kontingent wird noch aufgebaut.
6	Interviewer: Ah, ok. Ja, also da ist noch Luft nach oben oder halt du planst noch viel mehr ein.
7	LP22: Ganz bestimmt.
8	Interviewer: Vielleicht kannst du schon konkret sagen, was hast du schon gemacht? Welche Modelle stehen schon, welche Experimente?
9	LP22: Also wir haben zum Beispiel die Höhenschichtlinien gemacht, da haben wir ein Modell selbst ausgeschnitten, mit einer Kartoffel kann man das machen oder mit Styropor, da haben wir quasi selbst das Höhenschichtmodell ausgeschnitten und aufgebaut und erklärt quasi auch.
10	Das haben wir gemacht und wir haben einen Globus selbst gemacht, wo du dann quasi aufgepickt haben, wie die Fläche, die ich quasi aufpicken kann auf eine runde Kugel, das haben wir gemacht.
11	Und jetzt den artesischen Brunnen, den werden wir quasi simulieren, das werden wir machen und andere Sachen sind auch noch in Planung, wo wir noch nicht genau wissen, wie wir das umsetzen, aber es soll noch viel mehr werden.
12	Interviewer: Also, wenn du sagst, wir, dann meinst du dich und die Kolleginnen und Kollegen?
13	LP22: Ja, ich und die Kollegen oder mit der Klasse.
14	Interviewer: Ja, perfekt. Und weil du es grad schon vom hohen Stellenwert besprochen hast, welche Bedeutung misst du denn bei? Was erwartest du von den Schülerinnen und Schüler für Lerneffekte?
15	LP22: Ja, also vom Lerneffekt, das ist ja unterschiedlich, aber ich glaub die Sache ist die, dass es eher hängen bleibt, wenn man selbst etwas schafft. Ich mein, dass muss gar kein Experiment sein, das kann auch eine Aufgabe sein, das kann ein Arbeitsblatt sein, wenn man selbst etwas erstellt, bleibt eher etwas hängen. Und dann hat das ganze einen höheren Stellenwert auch für die Schüler. Gar nicht für mich, weil das ist ja eher ein subjektive Sache, aber auch für die Schüler hat es einen höheren Stellenwert. Da brauch ich nur zurückdenken. Als ich selbst Schüler war, war das für mich, wenn ich selber was geschaffen habe, war das wichtiger, als wenn das der Professor was erzählt hab, wo ich dann entscheiden kann, ob ich das annehme oder nicht annehme. Und das ist auch bei einem Projekt, wenn ich sage, so und so könnten wir das machen und sie quasi die Wahl haben, ob sie jetzt zum Beispiel entscheiden könnten, ob sie das Höhenschichtmodell aus Styropor oder aus einer Kartoffel machen. Und ich glaub auch, für die Schüler ist der Stellenwert höher, wenn sie praktisch arbeiten können, als wenn man es nur erzählt oder wenn sie es nur sehen. Das kann ich mir schon vorstellen.
16	Interviewer: Ja, du sagst nun, du baust das gerade auf, das ist ein längerer Prozess. Was sieht du da auf dich zukommen? Gibt es da Herausforderungen?
17	LP22: Ja, ich kann nicht mit dem ganzen Zeug in die Schule radeln [lacht]. Und dann auch die Lagerung, aber da kann man eh mit den Kollegen, dass wenn man schon Modelle geschaffen hat oder verschiedene Versuche, dass man wirklich den Platz braucht. Weil jedes Fach hat verschieden Experimente und das braucht alles Platz. Und für mich war das eben auch, dass ich sonst mit dem Rad zur Schule kommen möchte und wenn man keinen Platz zum Lagern hat, ist das schon eine organisatorische Problematik. Aber sonst, wenn man kreativ ist und sich abspricht, glaub ich nicht, dass das triftige Gründe gibt, das nicht zu machen.

18	Interviewer: Also so unterm Strich würdest du sagen, es lohnt sich für dich?
19	LP22: Ja, es lohnt sich auf alle Fälle, also die Experimente, die ich schon umgesetzt habe, haben sich immer gelohnt. Also wir haben letztes Mal eine Simulation eines Förderbandes gemacht. Wir haben Papierflieger am Band hergestellt und das ist bei den Schülern super angekommen. Und nun profitieren sie, wenn wir über verschiedene Bereiche sprechen, wo sie sich quasi zurückversetzen können. Weil es hat auch Spaß gemacht, weil wenn es Spaß macht, dann bleibt es auch hängen, also das ist nicht nur trockener Inhalt.
20	Interviewer: Und vielleicht auch, weil sie es sich besser gemerkt haben?
21	LP22: Genau, sie haben es sich wirklich besser gemerkt. Weil jeder was machen hat müssen, hat sich auch wirklich jeder den ganzen Prozess gemerkt, komischerweise, obwohl er vielleicht das eine gar nicht gemacht hat. Aber weil es ein Experiment war, hat das super funktioniert. Und das habe ich jetzt nicht das erste Mal gemacht, sondern schon das zweite Jahr und immer in drei Klassen und es ist immer das gleiche Ergebnis. Ok, das ist jetzt nicht aussagekräftig, aber eine Tendenz.
22	Interviewer: Und weil du gerade sagst, das ist ein Prozess, das Experimentieren. Wie gehst du an den Prozess heran, wie ist bei deinen Schülerinnen und Schülern so der Wechsel zwischen Realität und Modell, wie funktioniert der in deinen Klassen?
23	LP22: Unterschiedlich, das ist weniger klassenspezifisch, sondern eher typenspezifisch, wie Leute das annehmen. Das kann man gar nicht pauschal sagen, dass das so und so ist. Das kommt sich auf die Person drauf an, manche können das besser umsetzen, manche nicht.
24	Interviewer: Und auch die Verknüpfung zur Lebenswelt, spielt die eine Rolle?
25	LP22: Ja, schon.
26	Interviewer: Wie war das bei dem, was hast du gesagt? Vielleicht bei dem mit den Papierfliegern?
27	LP22: Ja, da war das eigentlich super, weil sie ja selber immer schon Papierflieger gebastelt haben und dann einfach veranschaulicht worden ist, was es eigentlich heißt, am Förderband zu arbeiten. Und dann haben wir gesagt, ok, das war jetzt eine Stunde und dann haben wir gefragt, war das streng, da zu arbeiten? Und sie haben schon gesagt, ja, das war ein stress, ja. Und dann haben wir gesagt, ok, was ist, wenn du das 40 Stunden die Woche machst und wenn du das das ganze Jahr machst? Das ist der Realität schon näher gekommen, wo sie gesagt haben, ok, ja, auf die Dauer wird das vielleicht sehr anstrengend und dann kann man Sachen vielleicht eher nachempfinden, wie es so ist im Gewerbe oder in der Güterproduktion, wo es ja Fließbandarbeit gibt und wenn sie das einmal selber gemacht haben für eine Stunde, dann können sie das eher nachempfinden. Ich glaub, das ist schon sehr lebensnahe.
28	Interviewer: Und inwiefern arbeitest du bei der Arbeit mit Experimenten oder mit Modellen Vorstellungen, die die Schülerinnen und Schüler schon mitbringen? Werden die thematisiert?
29	LP22: Ja sicher, ich schau etwa, dass der Rahmen nicht komplett abgesteckt ist, sondern dass sehr viel Freiheit miteinbezogen wird, dass man zum Beispiel auch sagt, wenn es nicht fix und fertig vorgegeben ist, man kann die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler mit einarbeiten. Wenn eine Gruppe das ein bisschen verändern will, also nicht komplett verändern, sondern im Kleinen verändern, dann lasse ich das meistens auch immer zu, wenn es in dem Rahmen eine Richtung annehmen kann, wo sie noch mehr profitieren. Ich kann zum Beispiel als Lehrer... Ich mein, ich habe keine komplette Vorstellung, aber irgendwas habe ich

	immer vergessen, was man vielleicht noch optimieren könnte oder verbessern könnte. Dann lass ich ihnen einen Freiraum, aber nicht den hundertprozentigen Freiraum, weil das geht gar nicht, manchmal brauchen sie ja auch Richtlinien, das habe auch schon gemerkt. Das hab ich auch schon versucht, dass ich nur ganz, ganz Eckfeiler vorgab. Das haben sie, jetzt speziell in der Unterstufe, gar nicht genau gewusst, was will er jetzt von mir? Da habe ich schon gemerkt, ok, einen gewissen Rahmen kann man vorgeben, zum Beispiel die Hälfte vorgeben und die Hälfte freilassen, damit können sie gut arbeiten, was natürlich auch wieder klassenspezifisch ist. Aber wenn ich jetzt wählen müsste, dann wäre das, das ideale Verhältnis, wie ich rausgefunden habe aus zehn Klassen, jetzt zum Beispiel.
30	Interviewer: Da ist wiederum Flexibilität gefragt, von der Lehrperson.
31	LP22: Genau, es ist natürlich ein bisschen Mehraufwand, aber es ist für die Schüler auch angenehmer, weil sie selbst mitbestimmen können, das ist erstens was sehr Positives und sie können zweitens auch ihre Kreativität walten lassen. Und sie sind sehr kreativ, wenn man es zulässt.

Tabelle 24: Interviewtranskription LP22, Anfertigung L.H.

11.4.23 LP23

Datum:	11.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	12:52 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht werden ja natur- und sozialwissenschaftliche Anteile gemeinsam unterrichtet. Jetzt haben aber die Sozialwissenschaften in Form der Humangeographie und Wirtschaftskunde mehr Inhalte im Lehramt... ähm, Lehrplan, pardon. Und dennoch hat GW eine naturwissenschaftliche Komponente, auch, die man in der Sekundarstufe vor allem in Erosion, Flüssen, Gebirgsbildung sehen.		
2	Nun zur ersten Frage: Wird in Ihrem GW Unterricht experimentiert?		
3	LP23: Ja [lacht], das kann ich einmal regelrecht mit "Ja" beantworten und wie Sie schon gesagt haben, passend eben zu den Themen eben zur Altersgruppe, versuche ich das immer wieder einzubauen und ich habe immer wieder die Rückmeldung von den Kindern, das merkt man auch, dass ihnen das total Spaß macht		
4	und sie dann einfach diese gesamten Phänomene oder diese Dinge, die man da sieht, die da entstehen, passieren auch wirklich besser verstehen können, also wenn ich das mit Bildern veranschaulichen würde, ist wirklich dieses selber Tun und Ausprobieren auf jeden Fall von Vorteil.		
5	Interviewer: Mhm [zustimmend], und vielleicht ganz kurz... oder auch länger, was für Experimente haben Sie da? Oder zu welchen Themen experimentieren Sie da?		
6	LP23: Also wir haben jetzt zum Beispiel in der vierten Klasse, das ist zwar nicht unbedingt Stoff der vierten Klasse, aber wir haben es durchgeführt, weil es ein kleines Projekt war, einiges zum Thema Wetter, ja, weitere Versuche waren Gebirgsbildung, ja, auch in der ersten Klasse gibt		

	es ganz nette Sachen, die man im Hinblick auf Tsunami machen kann, Vulkanausbruch, also passend, sag ich jetzt mal, da sind die Ersten [Klassen, Anm.] dann immer total fasziniert.
7	Was ich auch in meinem Fach mache, ich stimme mich auch sehr gerne mit der Physikkollegin ab, die ja auch Experimente durchführt und dann schauen wir oft, dass wir ein bisschen parallel fahren und so Lernfelder finden, wo wir sagen, ok, sie und ich, wir machen da beide Experimente, die so ein bisschen das veranschaulichen von beiden Seiten her, ja.
8	Interviewer: Aha, jetzt parallel oder in fächerübergreifenden Unterrichtssequenzen?
9	LP23: Je nachdem, wie es die Stunden und der Stundenplan dann erlaubt, aber es ist manchmal auch wirklich möglich, dass wir sagen, ok, so einen Vormittag gemeinsam, ja, aber das geht halt nicht jede Woche und bei jedem Thema, aber wir schauen, dass wir das so einbauen oder mal einen Projekttag draus machen, wo dann wirklich gemeinsam experimentiert wird.
10	Natürlich auch mit Studierenden, also und da haben wir wirklich die Rückmeldung, dass es ihnen gefällt und Spaß macht. Und einfach dieses selber Tun und Gespanntsein, was ist denn jetzt da dieses Ergebnis? Ja.
11	Interviewer: Wenn man jetzt wirklich so Experimentiertage macht oder auch fächerübergreifend, bringt das nicht auch gewisse Herausforderungen? Oder auch generell Experimente im Unterricht?
12	LP23: Die prinzipielle Herausforderung ist natürlich das Organisieren des Ganzen, ja, weil zum Experimentieren braucht man ja meistens doch ein bisschen mehr Dinge als so in der normalen Unterrichtsstunde, ja, also es ist schon so eine gewisse Herausforderung, dass man diese ganzen Dinge zusammenhat, aber mit einer gewissen Erfahrung, weiß man dann schon, was man braucht, was man hat, ja, aber es ist natürlich etwas, wo ich jetzt sag, für jeden Tag passt es natürlich auch nicht, ja.
13	Aber ich sag jetzt mal... gut, es ist natürlich auch gut, wenn man jetzt zu mehr ist, eben mit der Kollegin, weil man dann die einzelnen Stationen oder Gruppen, je nachdem, wie man das dann didaktisch aufbaut, besser betreuen kann. Weil natürlich passieren auch immer Missgeschicke und Hoppalas oder es wird was verschüttet, ja oder die brauchen wieder das Feuerzeug, wo man eigentlich dabeistehen sollte, also dadurch ist es ganz gut, wenn man das dann in Geimchaftsstundenprojekten durchführt.
14	Interviewer: Weil Sie es gerade sagen, sind Missgeschicke und Hoppalas beim Experimentieren erlaubt?
15	LP23: Ja, auf jeden Fall [lacht].
16	Interviewer: Gehört das das dazu zum Forsch und Entdecken?
17	LP23: Ja, das gehört natürlich dazu. Es muss aber auch von uns her in einem gewissen Rahmen bleiben, wenn wir jetzt wirklich etwas haben, wo ich sag', das darf nicht in die Hände der Kinder, dann muss eben ich diesen Teil durchführen und machen und alles andere versuchen wir schon die Kinder machen zu lassen
18	und wenn man wirklich so ein Klasse schon länger begleitet, gibt es dann auch gewisse Experimentierforscherregeln und wenn die Kinder halbwegs damit vertraut sind, kann man da auch ein gewissen Vertrauen in sie haben, dass sie sich an solche Dinge halten.

19	Also es ist beim Feuer zum Beispiel, Feuer ist immer so etwas, wenn sie was anzünden müssen, dann holen sie sich einen Lehrer dazu, also dürfen es selber machen, aber der Lehrer steht einfach daneben und das funktioniert ganz gut bei uns im Team.
20	Interviewer: Ganz am Anfang haben Sie es ja schon angesprochen, von Lerneffekten oder Chancen. Welches sind denn die größten Effekte, die man erzielen kann oder von den Schülerinnen und Schüler erwartet?
21	LP23: Es ist einfach dieses, ja, wenn ich es selber tu und selber ausprobier', dann kann ich mich im Nachhinein viel besser an in diese Sache oder die Situation erinnern und kann diesen Prozess, der da entstanden ist, nachvollziehen. Und sie können dann diese Experimente oder dieses... was ich mir da anschau', einfach besser wiedergeben als wenn ich sag, da hast du ein Bild, da hast du einen Text dazu, das wäre das Experiment, lesen wir es uns durch, ja. Da kommt meistens nicht viel von den Kindern, ja, oder kann man sich nicht viel erwarten, aber so kann man wirklich diese Effekte oder Prozesse verstehen. Und dann mündlich als auch schriftlich wiedergeben, weil natürlich wird das ganze schriftlich dokumentiert.
22	Also, wenn wir forschen, dann überlege ich vorher, ja, was erwarte ich mir, was könnte da sein? Dann führe ich es durch und dann schaue ich mir dieses Ergebnis an, passt das zusammen, mit dem, was ich mir erwartet habe? Und dadurch haben sie eine kleine schriftliche Dokumentation oder eine Skizze oder ein paar Wörter, die sie notieren.
23	Und man merkt auch, wenn sie sich sowas dann anschauen für eine Wiederholung oder für einen Test, erzielt man bessere Ergebnisse als wenn ich es zum Beispiel undurchgeführt unterrichte.
24	Interviewer: Oder nur von Bildern oder so?
25	LP23: Genau, oder mit einer PowerPoint, ich mein, ist nett, aber hat nicht den Effekt, ja.
26	Interviewer: Weil Sie es, glaub ich, vorher schon gesagt haben, also sie haben gesagt, dass Sie in der vierten Klasse Experimente machen, obwohl es gerade nicht zum Lehrplan passt, geht es sich aus, neben den ganzen Inhalten, die ein Lehrplan ohnehin schon anbietet?
27	LP23: Man muss halt einfach wissen, wo man die Prioritäten setzt, sag ich mal so, ja, man kann gewisse Themen auf jeden Fall verkürzen, es kommt immer auch auf die Klasse drauf an, welches Thema kommt wie an, mit welchem Thema komm ich wie schnell durch, ja, aber wenn ich jetzt sag, es ist ja auch oft so in Projekten, dann hat es vielleicht in dem Fall ein bisschen mehr Anteil am Physiklehrplan vielleicht gehabt als an GW.
28	Aber natürlich, am besten ist es, man schaut es sich für alle vier Jahre an, wenn man sagt, ok, von der Ersten bis zur Vierten, habe ich dann alles erfüllt? Ok, es kann schon passieren, dass ich es lehrplantechnisch in der einen Klasse nicht ganz 100 prozentig erfüllt hab, aber am Ende der vier Jahre habe ich es erfüllt.
29	Interviewer: Ah, so ist das, ja. Und vielleicht nochmal zu Tsunamis und Lawinen, welche Rolle spielt bei Ihnen die Auswahl der Experimente im Hinblick auf Aktualitätsbezug.
30	LP23: Mhm, einen großen, eine große Rolle, also ich schau schon, dass wir wirklich up to Date sind, wenn gerade irgendwo etwas passiert, dann schau ich schon, dass wir uns das in den Unterricht holen und anschauen, sei es jetzt mit Experimenten oder sei es als Thema,
31	trotzdem ist mir auch wichtig, dass die Kinder selbst entscheiden können, dass ich ihnen anbiete, ok, die Themen gibt es gerade und die sind gerade aktuell, das wär spannend, wenn

	wir uns das näher anschauen und dass sie trotzdem dann eine gewisse Wahl in diesem Pool sozusagen haben, den ich ihnen anbiete.
32	Ich mein, sicher gibt es ab und zu Phasen, wo ich sage, so, heute machen wir das, was ich mir überlegt hab, aber es ist mir dann schon auch wichtig, dass es so Phasen gibt, wo sie selbst entscheiden können und sagen können, ok, ich möchte mich jetzt der Lawine widmen oder eben dem Tsunami oder dem Hochwasser oder was auch immer gerade aktuell ist.
33	Interviewer: Und es ist für die Schülerinnen und Schüler greifbar, wenn man so die aktuellen Themen vorschlägt?
34	LP23: Ja schon, sicher, in einer ersten Klasse braucht es, in der Ersten und Zweiten, mehr Hintergrundwissen, aber in der Dritten und Vierten durch die Medien, die sie verwenden, sind sie auf jeden Fall mehr up to Date als die Kleinen. Und sie kommen oft auch selber mit Themen und ich habe gelesen und ich habe gesehen und können wir uns das genauer anschauen? Und dann wir, halt, ok, wie passt's? Natürlich soll's bald passen, wenn es gerade aktuell ist, aber da finden wir eigentlich immer irgendwie eine Möglichkeit und auch wenn man ein bisschen Stunden herumtauschen, also das ist uns im Team einfach total wichtig, dass wir es ihnen anbieten, nicht nur in GW an sich.
35	Interviewer: Inwiefern kann man, oder wenn man überhaupt kann, so die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler integrieren oder im Rahmen von Experimenten daran arbeiten?
36	LP23: Ich finde, man kann das sehr gut integrieren, allein schon, wenn ich sag, ok, das kann ich euch zurzeit anbieten, beziehungsweise kann man ja auch an das so herangehen, dass man sagt, ok, wir wollen gern wieder forschen oder experimentieren, was habt denn ihr für Ideen und dass man das ganze wirklich von Schülern kommen lässt, dass man mal diese Ideen sammelt und dann einmal schaut, ok, was kann ich denn umsetzen?
37	Ja, also ich glaub, dieses Lebenswelteinbeziehen ist etwas ganz Wichtiges, weil sonst findet meiner Meinung nach kein Unterricht statt, weil dann geht es da rein und da raus [deutet zum einen dann zum anderen Ohr] und so ist es wenigstens greifbar und interessiert sie, vielleicht nicht immer alle 25, aber einen Großteil. Ja und es ist für jeden irgendwie was dabei und wenn es einen vielleicht heute nicht ganz so interessiert hat, weiß man, ok, vielleicht ist es beim nächsten Mal genau das.
38	Interviewer: Und was kommen da für Themen, wenn ich Fragen darf? Kommen da naturwissenschaftliche Themen?
39	LP23: Von den Kindern? Also in der ersten Klasse kommt, wirklich auch passend zum Lehrplan die Naturkatastrophen, die sind wirklich ein Punkt, ich weiß, es ist ein umstrittenes Thema [lacht], ob man sie unterrichten soll und wie viel? Aber es interessiert die Kleinen zum Beispiel total, weil sie auch von der Volksschule her ein bisschen kennen und das durchmachen, weil das sind so Themen, eben wie Vulkanausbruch, Hochwasser, Lawine, Erdbeben, also das sind so Themen, die wirklich auch von den Kindern kommen, dann natürlich auch Wetter, ja, also wir machen es nicht immer in der Vierten, aber ist schon früher auch Thema, also einfach Wetter, ja, es kommt dann auch oft, ja, können wir uns nicht anschauen, wie ein Berg entsteht, das ist dann so in der dritten Klasse, sag' ich jetzt mal, ein Thema, aber es kommt oftmals schon dazwischen, aber da kann man dann jetzt schon ein bisschen abspecken und sagen, man schaut sich nur den einen Teil an und sagt, man vertieft sich dann später, ja.

40	Ja, viel machen sie auch gern mit Feuer, also experimentieren in unterschiedlichster Form mit Kerze und dann Sauerstoff und so weiter, ja. Also auch mit Farben wird experimentiert, nein, da kommt schon was
41	und sie sind da kreativ. Wenn man ihnen die Möglichkeit gibt, da sind auch Schüler dabei, die sagen dann, schauen Sie, ich habe auf Youtube geschaut und das und das gefunden, können wir nicht das nachmachen, ja? Da sag ich dann, ok, sie dürfen ein Experiment zu zweit, ein kleines, ja, mitnehmen die Sachen und sie dürfen das vorzeigen und das ist dann gleichzeitig eine Wertigkeit für ihre Note. Genau und das ist mir wichtiger als irgendein GW Test in dem Sinn, ja.
42	Interviewer: Ja gut, ich danke vielmals.
43	LP23: Ja, gerne.

Tabelle 25: Interviewtranskription LP23, Anfertigung L.H.

11.4.24 LP24

Datum:	12.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	09:51 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Wunderbar, also wir reden ja über das Unterrichtsfache Geographie und Wirtschaftskunde, in dem Natur- und Sozialwissenschaften miteinander unterrichtet werden, jetzt sehen wir im Lehrplan, wie auch in der Praxis, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie und Wirtschaftskunde mehr Inhalte bieten, dennoch hat ja Geographie und Wirtschaftskunde auch den Anspruch, eine naturwissenschaftliche Grundbildung zu vermitteln, was wir in der Sekundarstufe 1 ja bei Gebirgsbildung, Flüssen, Klima, Wetter sehen.		
2	Nun zur ersten Frage: Wird in Ihrem GW Unterricht experimentiert?		
3	LP24: Mhm [zustimmend], ja, da wird experimentiert, brauchen Sie da Beispiele, zu welchen Themen?		
4	Interviewer: Das wär' die nächste Frage gewesen, gerne, wenn Sie da Experimente machen, zu welchen Themen?		
5	LP24: Also, es werden Experimente von mir immer wieder durchgeführt, sowohl auch von Studierenden, sei es, ob sie zu bestimmten Themen in ihrer Unterrichtseinheit dann ein Experiment durchführen oder eben an diesem Experimentetag, den Sie ja selbst auch durchlebt habe, ich glaube, daher kennen wir einander, ja? Also von daher, ja und definitiv und sehr gerne.		
6	Interviewer: Und wenn Sie da jetzt an Schüler- und Schülerinnenexperimente denken, zu welchen Themen funktioniert das gut oder welche bieten sich da an?		
7	LP24: Ja, eben die, die Sie schon genannt haben, ich hab mir noch ein paar aufgeschrieben, eben Wetter und Klima, dann Naturkatastrophen sind sehr beliebte Experimente, die werden von Schülern total angenommen, vor allem auch selbst gerne durchgeführt, dann habe ich schon Experimente gesehen und gemacht zu Treibhauseffekt, Gebirgsbildung, Abtragung von Oberflächen, Arten und Abtragen von Gesteinen, welcher Stein ist härter? Und zum Thema		

	Wasser und Öl, das wären so die, die mir spontan eingefallen wären, ich habe bestimmt noch mehr gesehen, aber das sind die, die ich entweder selbst schon gemacht haben oder die hängen geblieben sind.
8	Interviewer: Oder auch selbst schon vorbereitet haben und das Material schon vorhanden ist.
9	LP24: Genau, wobei bei manchen Experimenten muss ja das Material immer wieder neu hergestellt werden muss, weil wenn ich einen Vulkan ausbrechen lasse, dann kann ich den Vulkan nachher selbst nicht mehr verwenden. Oder wenn ich den Wirbelsturm erzeuge, dann hebe mir die Flasche nicht auf, sondern kaufe mir eine Neue in vier Jahren.
10	Interviewer: Ja, verstehe. Wenn Sie so bewerten, worin liegen denn die größten Chancen beim Experimentieren im GW Unterricht für die Schülerinnen und Schüler?
11	LP24: Sicher einerseits das forschende und entdeckende Lernen,
12	dann das selbstständige Tun und Denken,
13	Dann, dass man Phänomene anschaulich machen kann, die manchmal eben sehr abstrakt für Kinder sind und wenn man sie eben anhand eines Experiments durchführt oder die Kinder selber machen lässt, dann werden sie noch viel anschaulicher.
14	Dann gibt man Denkanstöße, die vorher vielleicht nicht dagewesen wären und in weitere Verknüpfung von der ersten bis zur vierten Klasse hin, dass man sagt, aha, das war ja hier so, ist das dann eine Folge daraus? Und auch, ich finde es weckt unheimlich das Interesse der Kinder und man motiviert sie.
15	Interviewer: So mit den Konzepten und Phänomenen, die Sie gesagt haben, ähm, welche Rolle spielt da das Angreifen und Tun, im Vergleich dazu, wenn man mit Texten und Bildern lernt?
16	LP24: Ja, ich denk mir, alles, was die Kinder selbstständig erarbeiten und sei es jetzt, wenn ich sag, ok, das Experiment muss jetzt quasi zusammengebaut werden, damit ich das Experiment überhaupt durchgeführt werden kann, es bleibt einfach viel mehr hängen, es bleiben die Abläufe hängen und es bleibt das Ergebnis, das ich daraus sehe, einfach viel besser hängen.
17	Interviewer: Jetzt haben Sie schon gesagt, dass sie das Material teilweise jedes Mal neu herstellen müssen, also Material ist schon ein Thema. Gibt es noch weitere Herausforderungen für Sie, wenn sie in den Unterricht Experimente mitnehmen möchten?
18	LP24: Ja, also, generell, das Material ist teilweise mühsam zu beschaffen oder teuer und mühsam, oftmals, dann wirklich alles herzubringen, sondern das ist dann für die ganze Klasse oder für mehrere Gruppen. Oder es sind mehrere Teile, die nicht besonders handlich sind, manchmal auch, das finde ich sehr anstrengend,
19	dann auch noch, wenn die Kinder Experimente durchführen, oftmals sehr laut wird. Es ist Aufregung dabei, es ist Spaß dabei, es ist einfach ein aufgelöster Unterricht und auch, da ich in GW ja allein in der Klasse bin, nicht bei allen Gruppen gleichzeitig sein kann.
20	Wenn dann irgendein Problem auftritt oder Kinder die Anleitung nicht g'scheit lesen, dann erschwert es natürlich, dass ich natürlich alle gleichzeitig zufrieden stelle. Und das, finde ich, ist eben auch ein großes Problem, dass die Kinder Anleitungen nicht oftmals nicht lesen, dadurch, sie sehen vielleicht eine Skizze abgebildet, was getan werden muss, das machen sie, aber es werden einfach diese Prozesse, die man einhalten soll bei eine Experiment aber einfach nicht beachtet, zum Beispiel, davor eine Vermutung aufschreiben, dann, was habe ich beobachtet? Und wie ist es dann in der Wirklichkeit? Und das sind einfach die Dinge, die dann

	einfach beiseitegeschoben werden, dann wird vielleicht ein Wort hingeschrieben, aber kein Satz oder nicht wirklich darüber nachgedacht, sondern, ok, das mache ich schnell, Hauptsache wir können tun. Das finde ich einen ganz großen Nachteil, manchmal.
21	Interviewer: Also, dass der Versuch zu sehr im Mittelpunkt steht und der Prozess...
22	LP24: Ja, dass der Prozess nicht wirklich wahrgenommen wird oder gar nicht angenommen wird. Das finde ich aber genauso wichtig, natürlich.
23	Interviewer: Kann man da entgegenwirken? Haben Sie da Strategien?
24	LP24: Mhm, ja, dass ich dann wirklich das Material oftmals erst auslege, also ich erkläre zuerst den Versuch oder was hier passieren soll, dass ich dann einmal die Frage, was ist die Vermutung, was hier passieren wird? Dass man das einfach Schritt für Schritt mache. Und wenn dann der Versuch gemacht wurde, kann ich nichts mehr nicht mehr irgendwie ändern, dass ich die Beobachtung irgendwie abstoppe oder irgendwas, von daher ist es schwierig, also, am besten Schritt für Schritt da mit den Kindern durchgehen.
25	Interviewer: Und weil sie vorher schon gesprochen haben, dass da Katastrophen und Naturereignisse ein großes Interesse wecken, kann man... ist Aktualitätsbezug etwas, das da eine Rolle spielen kann?
26	LP24: Wie meinen Sie genau?
27	Interviewer: Wenn man aktuelle Ereignisse hernimmt, thematisieren Sie das dann im Unterricht auch oder halt beim Experimentieren
28	LP24: Beim Experimentieren kann ich es nicht explizit sagen, aber aktuelle Ereignisse werden natürlich im Unterricht thematisiert. Ich kann natürlich nicht genau sagen, dass dann immer GW Stunde ist. Aber wenn irgendeine Frage auftaucht und ich habe gerade Deutsch oder Peer oder einen anderen Unterricht, dann wird es natürlich dann besprochen, wenn es auch gerade reinpasst, aber es wird an diesem Tag besprochen, wenn es die Kinder gerade interessiert, auch wenn es nichts mit GW zu tun hat. Zum Beispiel vor ein paar Wochen war wirklich fast jeden Tag der Coronavirus für die Kinder ein großes Thema, also sei es aus Angst, sei es aus Nichtwissen, was hier passiert. Also, solche Dinge schon, aber dass ich daraus dann gleich ein Experiment mache, das nicht. Wenn es zum Thema passt und wir haben Geographie, dann gerne, ja, aber erzwingen kann ich es nicht.
29	Interviewer: Erzwingen kann man es nicht, ja, verstehe. Vielleicht noch so zum Abschließen, inwiefern oder falls überhaupt möglich, kann man die Schülerorientierung oder die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ins Experimentieren reinpacken oder damit arbeiten?
30	LP24: Mhm, ich denke mir, die Kinder nehmen ja jeden Tag ganz viele Dinge wahr und da treten Fragen auf, die in der GW dann vorkommen oder in Physik oder in Biologie, Chemie. Also, wir sind umgeben von diesen ganzen Naturgeschehen und Naturereignissen, die sich eben anbieten für Experimente, aber nicht nur in GW Unterricht. Ich nehme an, die Biologie und die Physik arbeiten ja auch ganz stark mit Experimenten und von daher denk ich mir, ist das dann genau das, was dann auch zur Lebenswelt der Kinder passt, um gewisse Geschehnisse und Abläufe besser verstehen zu können.
31	Interviewer: Und wenn man noch so unterm Strich sagen wollen, wir haben Chancen gesehen und Sie haben auch Herausforderungen, würden Sie sagen, das rentiert sich, das Experimentieren im GW Unterricht?

32	LP24: Ja, absolut... Man bindet die Kinder dann auch ganz stark ans Fach, weil sie dann viel mehr Lust drauf haben. Es macht den Unterricht viel lebendiger, Spaßiger für die Kinder, was ja auch ganz wichtig ist. Also, von daher, ich mag es und die Kinder mögen es auch.
33	Interviewer: Ok, mir fällt doch noch was ein, eine Sache noch. Weil Sie ja vorher gesagt haben, dass Sie auch Studierende im Unterricht haben, die auch Experimente durchführen. Wie war das bei Ihnen, wie war für Sie der Zugang zum Experimentieren im Unterricht, hatten Sie das schon in der Ausbildung? Oder gibt es das im Weiterbildungsangebot?
34	LP24: Ja, also ich hatte es in der Ausbildung leider nicht, hätte es einen Kurs oder ein Seminar gegeben, hätte ich es belegt, auf jeden Fall.
35	Interviewer: Und sind Sie dann eher durch die Einladung von Studierenden dazugekommen, dass Sie dann schlussendlich...
36	LP24: Das auch und natürlich durch das selbstständige Tun, dass ich mir gedacht hab, da passt ein Experiment und da machen wir das, weil es dadurch einfach anschaulicher für die Kinder wird. Aber in der Ausbildung selbst hatte ich es leider nicht oder auch in den weiteren Angeboten, wenn man bereits Lehrer ist.
37	Interviewer: Also, in der Weiterbildung.
38	LP24: Nein.
39	Interviewer: Wunderbar, perfekt, besten Dank.
40	LP24: Super.

Tabelle 26: Interviewtranskription LP24, Anfertigung L.H.

11.4.25 LP25

Datum:	12.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	07:29 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also wir sprechen über das Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, in dem ja Natur- und Sozialwissenschaften gemeinsam unterrichtet werden und jetzt sieht man häufig im Lehrplan und auch im Unterricht, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie und Wirtschaftskunde mehr Inhalte biete, dennoch hat die GW einen naturwissenschaftlichen Anspruch, auch, was man in der Sekundarstufe 1 jetzt bei Erosion, Flüssen, Klima, Wetter sehen.		
2	Und zur ersten Frage: In deinem Unterricht, wird da experimentiert?		
3	LP25: Miniexperimente.		
4	Interviewer: Miniexperimente? Jawohl.		
5	LP25: Das heißt, warme Luft steigt auf, kalte fällt. Das unterrichte ich immer [betonend] im Winter. Fenster öffnen, ich lass die Hand hinhalten, ja, wo spürt man die Kälte, wo spürt man sie nicht? Wir gehen zum Heizkörper, wo spüren wir die Wärme, wo spüren wir sie nicht? Das ist ein Miniexperiment, bleibt aber meistens doch sehr anschaulich hängen.		

6	Interviewer: Aber dennoch, es ist ein Experiment. Hast du noch weitere Beispiele, die du nennen könntest?
7	LP25: Was ich auch mache bei Wirbelstürmen, dass ich mit der Corioliskraft das in einer Flasche zeige, dass ich Wasser einfülle und schaue, in welche Richtung sich das beim Auslaufen zu drehen beginnt.
8	Interviewer: Aha und bei den Schülerinnen und Schülern, was löst das für Lerneffekte aus? Falls man das zu grundsätzlich sagen kann.
9	LP25: Ähm, Lerneffekte, ich glaube, ihre Beobachtungsgabe wird geschärft, dass sie gewisse Dinge genauer betrachten.
10	Interviewer: Aha, also betrachten und hat auch das Anfassen und praktisches Arbeiten, hat das einen Stellenwert, oder spielt das auch mit hinein?
11	LP25: Ich glaub, da muss man Unterstufe, Oberstufe unterscheiden. In der Unterstufe ist das, dass ich sag, wir machen jetzt irgendwas, eine Kleinigkeit, dass dann zehn [Kinder, Anm.], bitte ich, bitte ich! Ja, in der Oberstufe, na, das soll er machen. Ja, das aktive Teilhabenwollen in der Unterstufe stärker ist als in der Oberstufe.
12	Interviewer: Mhm, ja. Das "bitte ich, bitte ich", wie du gesagt hast, zeugt das auch von Interesse. Wie würden Sie bewerten, ist die Motivation und das Interesse da dabei?
13	LP25: Ich glaub, dass das unabhängig ist von Interesse. Das ist einfach eine andere Grundhaltung. Ich will aktiv etwas was tun dabei und die anderen sind eher in der Beobachterrolle, der andere soll es tun. Aber ich glaube nicht, dass man daraus ein mangelndes Interesse ablesen kann. Das ist einfach der Oberstufenschüler, die sagen, wir lassen uns ein bisschen berieseln, das heißt aber nicht, dass wir desinteressiert sind. Das ist einfach der bequemere Weg, aber es kann durchaus sein, dass wir trotzdem genau so interessiert sind.
14	Interviewer: Also Unterstufe ist dann so, die möchten eher praktisch mitmachen.
15	LP25: Ja, schon.
16	Interviewer: Und jetzt hast du schon gesagt, dass du eher so kleine und kurze Experimente durchführst. Wären größere Experimente auch möglich? Sagen wir es so. Oder längere?
17	LP25: Das ist schwierig möglich, weil durch dieses fachweise Hintereinander, das schwer ist und in der Geographie haben wir keinen wirklichen Saal zur Verfügung, wo man das aufbauen könnte.
18	Interviewer: Also, ist es eine Zeit- und eine Raumfrage, auch?
19	LP25: Also, wie gesagt, diese Miniexperimente mache ich. Ich lass auch immer, wenn ich Kondensation und so weiter erkläre, schau ich, dass die Scheiben kalt sind und ich das anhauchen lass und so weiter. Also, diese Kleinigkeiten, versuch ich schon, einzubauen.
20	Interviewer: Mhm, also vor allem im Klima und Wetter. Vielleicht noch... Kannst du bei den Experimenten im Hinblick auf Schüler- und Schülerinnenorientierung oder mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler arbeiten? Kann man das im Hinblick von Experimenten bespielen oder anpeilen, sagen wir so? Kann man die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler in die Experimente holen?
21	LP25: Insofern und da bin ich wieder, dass für mich ein wesentlicher Bestandteil eines Experiments nicht das Experiment selbst ist, sondern die Beobachtungsgabe, die forciert wird. Zum Beispiel, wenn ich über Strahlung spreche und ich Glück hab, dass zufällig mal ein bisschen Schnee liegt, dass wir da hinausschauen und beschreiben, was wir sehen. Ja, das sind so

	Experimente, wo ich irgendetwas, was ich gerade beobachten kann, in den Unterricht hineinhol. Was manchmal nicht wirklich in die Planung passt, aber was trotzdem mit ihnen gemacht werden sollte.
22	Interviewer: Also auch in die Lehrplanung?
23	LP25: Genau, oder ein Experiment, das uns sozusagen die Natur gibt. Ich habe jetzt einen Föhnsturm in Wien, den haben die Kinder erlebt, ja, dass ich am nächsten Tag dann auch sag, Leute, habt ihr das gestern gespürt? Warum ist das so? Ich sag zwar dann schon immer, den Föhn gibt es in Wien nicht, weil der Föhn eigentlich nur im Tal sein kann, aber eine Föhnfolgeerscheinung ist es. Und das mache ich eigentlich sehr oft. Also, wenn irgendwo ein Erdbeben ist, dann versuche ich das so, was habt ihr gehört? Habt ihr was beobachtet? Wie kann man das wissenschaftlich erklären? Ja, aber das sind, sag' ich mal, wissenschaftliche Experimente oder Ereignisse, die sich einfach ergeben, die ich nachher versuche, zu analysieren.
24	Interviewer: Also durchaus auch mit Aktualitäts- und Realitätsbezug.
25	LP25: Ja, das finde ich ganz wichtig.
26	Interviewer: Und... Eben, weil du es vorher schon gesagt hast, beobachten wir das und vermuten wir das. Welche Rolle spielen die Vorstellungen oder Vorkonzepte, die Schülerinnen und Schüler bereits mitbringen, falls sie irgendwelche, teilweise auch Fehl- oder problematische Konzepte sein.
27	LP25: Ich bin immer froh, wenn sie Fehlkonzepte haben. Und aufgrund dieses Fehlkonzept aber schlüssig weiteragieren, dass man dann sagt, wo ist jetzt wirklich der Fehler? Warum pflanzt sich der fort? Wo muss man ansetzen, dass es eben nicht so ist? Das finde ich schon interessant.
28	Interviewer: Wie bewertest du, kann man da mit Experimenten ansetzen, wenn man sagt, umstrukturieren der problematischen Konzepte?
29	LP25: Ja, da kann man schon ansetzen.
30	Interviewer: Ja, wunderbar!

Tabelle 27: Interviewtranskription LP25, Anfertigung L.H.

11.4.26 LP26

Datum:	13.02.2020	Ort:	Schule
Dauer:	14:59 min.	Leitfaden:	1
Pos.	Inhalt		
1	Interviewer: Also, wir reden ja über das Unterrichtsfache Geographie und Wirtschaftskunde, in dem naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Anteile miteinander unterrichtet werden. Nun sehen wir häufig in der Praxis als auch im Lehrplan, dass die Sozialwissenschaften Humangeographie und Wirtschaftskunde mehr Inhalte bieten. Dennoch ist ja GW ein Unterrichtsfach, das auch Naturwissenschaften vermitteln möchte, was wir in der Sekundarstufe 1 vor allem bei Erosionen, Flüssen, Gebirgsbildung, Wetter, Klima sehen.		
2	Nun zur ersten Frage: In deinem GW Unterricht, wird da experimentiert?		

3	LP26: In der Unterstufe jetzt oder allgemein, bis zur Oberstufe?
4	Interviewer: In der Unterstufe vor allem, aber wenn du was aus der Oberstufe hast, dann gern.
5	LP26: Experimentiert ja, wobei die Frage ist, was ist ein Experiment? Also, wann fängt... also, wann ist ein Versuch ein Experiment. Also, eher im kleineren Kontext als im größeren. Das kann sein, dass beim offenen Lernen irgendeine Station ist, wo man was ausprobieren muss, keine Ahnung, wo man mit Taschenlampe irgendwelche Einfallswinkel versucht zum Darstellen. Oder warme Luft, also, warme Luft steigt auf und so weiter. Ja, so was Greifbares machen wir dann halt, um es noch einmal deutlich zu machen. Dann gehen wir halt mit einer riesen Leiter hinein oder sowas.
6	Interviewer: Mit einer Leiter?
7	LP26: Ja, dann klettern sie halt rauf und muss sagen, ob es wärmer ist oder kühler und so. Also sowas. Das sind halt so kleine Alltagssachen, wo ich jetzt nicht weiß, ob das schon unter Experiment fällt?
8	Interviewer: Ja, da sind die Übergänge glaub fließend und man kann das für sich selbst definieren, beziehungsweise in der Literatur gibt es da auch voll viele Definitionen. Ich hätte daher einfach mit deiner Definition gearbeitet, wenn du sagst, wir machen ein Experiment oder so, das hätte ich so gesagt.
9	LP26: Ja... Also, eher... Experiment ja... Für mich geht es eher darum, was sind Zugänge, die die Schüler motivieren? Und das ist egal, ob naturwissenschaftlich oder soziale oder wirtschaftliche Abläufe, also etwas, das sie halt machen müssen, damit sie einen Spaß haben, aber auch direkt sehen und spüren können. Also das würde ich jetzt sagen, geht in Richtung Experiment bei uns. Und das sind schon die Sachen, die ich schon gesagt habe. Oder was haben wir noch? Gebirgsbildung nicht so sehr, also, das spielt in meinem Unterricht nicht so eine große Rolle. Ähm...
10	Interviewer: Oder auch andere Themen. Das waren nur so Beispiele von mir.
11	LP26: Mhm, was schon auch stattfindet, ist, dass wir über Experimente, die stattfinden oder die es gibt, berichten, also, dass wir uns einen Ausschnitt anschauen. Im Internet findest du ja schon alles Mögliche an Experimenten oder erklärende Videos. Also, dass wir das dann eher noch auslagern und sozusagen als Quelle zeigen. Wenn man das selber nicht durchführen können. Das findet schon auch statt. Das hätte ich noch gesagt, ja.
12	Interviewer: Und du hast vorhin glaub schon kurz angedeutet, dass es eine Motivation macht und einen Spaß macht, das Tun und Handeln. Kannst du das nochmal...
13	LP26: Ja, na gut, das ist ja grundsätzlich von der Didaktik her schon gegeben, oder? Dass in den meisten Fällen, wenn es handlungsorientiert ist, wenn eine Kopfarbeit da ist und eine Handarbeit, wenn sie selber hands-on was zu tun haben, vielleicht noch mit ein bisschen einer Komplexität, dass sie überlegen müssen, warum ist das überhaupt so? Und dann einen Aha-Effekt hat, dass das dann viel eher... Also, ich glaub das zumindest. Meine Meinung ist, dass das sicherlich die Schüler motiviert.
14	Die... Unsere Physiker sagen, Experimente, das ist nachgewiesen, bringen eigentlich nichts fürs Verständnis. Ich bezweifle es, obwohl, es wird schon auch die Untersuchungen dazu geben.
15	Was ich nämlich schon glaube, ist, dass es enorm motiviert und durch Motivation lernt man einfach besser und merkt sich die Sachen besser. Und ich glaub aber auch, dass in Geo, dass es nicht nur eine Sache von, ich muss da total reinstrebern, damit ich es mir merke. Sondern ich

	glaub eher, dass es um größere Zusammenhänge geht und wenn man das mal verstanden hat, dann merkt man es sich hoffentlich auch.
16	Vor allem in der Unterstufe erwarte ich mir jetzt auch nicht, dass man was weiß ich wie viele Sachen auswendig lernt und damit man das dann mal als Grundwissen hat und darauf aufbaut. Ich mein, natürlich ist das langfristig das Ziel. Aber in erster Linie sollen sie Spaß haben und das, was mir gemacht haben, wieder erzählen können und erklären können und das eigene Erklären ist das, was in meinem Unterricht eigentlich fast den größten Teil einnimmt, egal, ob es naturwissenschaftlich ist oder nicht, aber wenn sie etwas verstanden haben, dass sie das auch wieder erklären können. Also, das... und das geht mit Experimenten natürlich deutlich besser.
17	Interviewer: Dass man es auch wirklich versteht.
18	LP26: Weil sie merken es sich, aus meiner Sicht, schon eher. Das muss man schon sagen.
19	Interviewer: Und was du vorher schon anklingen lassen hast, dass das in einen Ablauf eingebunden ist und man muss das analysieren und besprechen.
20	LP26: Ja, weil die Gefahr ist natürlich, dass nicht alle das im gleichen Maße verstehen oder auch verstehen, dass es nicht nur um Spaß geht, sondern auch um Inhalt, das ist bei Experimenten immer wieder der Fall, wenn sie im offenen Lernen... Also, ich binde es meistens eh ein in mehrere Sachen, weil es können nicht alle zur gleichen Zeit das Experiment machen, das ist unmöglich.
21	Und was ich nicht möchte, ist, dass nur ich das Experiment vorzeige, halt es kommt vor, aber es soll nicht nur ich sein.
22	Und deshalb mache ich es meistens, wenn wir so was haben und das ist bei Naturwissenschaften gerade nicht so, aber dann ist es in einem Arbeitsplan integriert, im besten Falle mit eben meiner Kollegin [LP26 hat oft bilingualen Unterricht mit einer englischsprechenden Fachkollegin, Anm.], wo wir zu zweit dann sind und einer ist bei der Station oder beobachtet das ein bisschen und die anderen können die anderen Stationen machen.
23	Interviewer: Also im Stationenlernen?
24	LP26: Genau, aber dann muss man erst recht wieder, das ist ja das schwere bei solchen Arbeitsplänen, dass du dir nicht ganz sicher sein kannst, ob es wirklich verstanden worden ist. Also bei den Experimenten besprechen wir das schon noch meistens durch. Entweder weiß ich, dass es einige sehr gut verstanden haben, dann erklären sie sich das gegenseitig oder ich mach es vorne noch einmal. Gerade je jünger sie sind, desto wichtiger wird das, dass man es nochmal bespricht. Ja, das schon.
25	Interviewer: Und vor dem Experiment wird da auch schon irgendwie dahingehend darauf hingearbeitet, dass man sagt, irgendwie, Vermutungen anstellen oder Vorwissen...
26	LP26: Ja, das ist...
27	Interviewer: Wie funktioniert das?
28	LP26: Das kommt ganz darauf an. Also, ich habe Experimente, die sind zu offensichtlich, da frage ich nicht nach dem Vorwissen, wenn es etwas ist, wo sie nicht einschätzen können, dann ist das schon eher, was erwartest du dir? Wie entwickelt sich das? Und dann steht drunter auch, nach dem Experiment, veränderst du deine Antwort oder geht es in die Richtung, dass sie es quasi selbst bearbeiten, dann schon, aber wenn es klar ist, dann frage ich nicht nach dem

	Vorwissen. Weil sonst können wieder nur jene, die eh schon alles wissen, davon profitieren und nicht jene, die vielleicht gar keine Vorstellung haben. Also, ja. Aber wenn es unklar ist, dann kannst du das eh ein bisschen rauslesen, was erwarten sie sich? Was ja auch gut ist, weil es eine kleine Selbstkontrolle ist, eigentlich. Aber, ja. Aber das ist grundsätzlich bei uns im Unterricht drinnen, wenn es jetzt zum Beispiel bei der Wüste oder so, das beginnt halt mit deinem Vorwissen zur Wüste. Also, was... Alter, da kommt so viel. Von der ganzen Literatur, die sie schon lesen oder weiß nicht, Serien, die haben so viel Wissen zur Wüste, dass das eigentlich teilweise richtig unglaublich ist, was junge Erstklässler wissen über die Wüste. Dann hast du mal das Vorwissen und versuchst von dem aus auf eine ganzen Rundumwissen zu kommen oder Erklärungen zu liefern. Oft wissen sie es ja, aber nicht, warum das so ist.
29	Interviewer: Und bindest du das Vorwissen, vielleicht auch, falls es irgendwie problematisch sein könnte, das Vorwissen, bindest du das in das Experimentieren ein? Du hast schon gesagt, am Schluss steht dann noch, ob sich deine Antwort verändert hat? Findet da so eine Umstrukturierung von dem Wissen oder von dem Vorwissen statt?
30	LP26: Ja, das ist ja die Hoffnung, die Erwartung, dass... Also, du meinst, dass ich nochmal eingehen drauf? Also, ich schaue mir die Arbeitspläne nochmal an, was sie wie kommentieren, wenn da keine Antwort ist oder wenn da nichts dabeisteht, dann heißt das schonmal was. Aber das ist dann eher für mich, was sie bearbeitet haben und was nicht. Wirklich von der Wissensvermittlung oder von dem, was sie dann gelernt haben, das ist schwer zu sagen, ob dann von mir was kommt, was dann ihnen was bringt, im Nachhinein. Also ich tu mir schwer das zu beurteilen, ob sie mit meinem Input am Schluss, im Sinne von, ich wiederhole das nochmal oder akzentuiere, wie das das Ergebnis des Experiments ist oder warum das so ist. Oder ob das wirklich bleibt. Das kommt auch ganz stark, also, nicht jedes Experiment ist... Also, in jeder Klasse laufen Experimente anders ab. Das ist die große Schwierigkeit, das kann man ja nie wissen. Ich hab' jetzt eine erste Klasse, da funktioniert so gut wie gar nichts, einfach weil sie nicht imstande sind, halbwegs konzentriert... Oder imstande... Sie können es einfach nicht, konzentriert in kleinen Gruppen zu arbeiten und sich nur dieses eine, keine Ahnung, nur das zu bearbeiten und zu beobachten oder Veränderungen wahrzunehmen. Das können ganz wenige. Jetzt gerade, das hängt aber von der Klasse ab. In der jetzigen Zweiten war das alles kein Problem. Aber wenn man, das kann man schon sagen, keine... Wenn nichts Motivierendes, unter anderem auch Experimente, wenn das nicht stattfindet, dann kommt schon die Rückmeldung, das ist fad und da passiert nichts. Also, das braucht es schon. Also, vor allem bei uns im [eher gutsituierten Bezirk, Anm.] klagten das dann die Eltern ein, jetzt nicht bei mir, aber es gibt den deutlichen Wunsch, dass es, fürs Verständnis, schon Experimente geben muss.
31	Interviewer: Das kommt von den Eltern?
32	LP26: Obwohl sie keine Ahnung haben, eigentlich, von der der Pädagogik oder sonst was. Es kommt nicht so stark jetzt in Geo, aber in Physik haben wir das immer wieder, also, wenn da nichts stattfindet, dann geht der Anruf sofort in die Direktion. Bei Geo traut sich da eigentlich niemand drüber, aber das ist, glaub ich, weil Geo nicht so ernst genommen wird als Fach. Also, ja, und weil wir eine Nawi-Schule [Schwerpunkt auf Naturwissenschaften, Anm.] sind und von einer Nawi-Schule erwartet man sich dann mehr naturwissenschaftliche Experimente. Aber in Geo... noch nie auf Geo projiziert. Auch wenn man natürlich weiß, dass Geo ebenso naturwissenschaftliche Anteile hat. Aber es kam noch nie, dass es in Geo geheißen hat, da

	wurde zu wenig gemacht oder warum wird da nur sozialwissenschaftlich und wirtschaftlich? Das war noch nie der Fall und habe ich auch noch nie von einem Kollegen gehört, dass es da Probleme gäbe. Aber wie du eh schon in der Einleitung gesagt hast, der naturwissenschaftliche Anteil jetzt nicht überbordend ist. Das ist... Genau.
33	Interviewer: Vielleicht noch zum Abschließen, wie würdest du bewerten, der Aufbau und das Material hat ja irgendwie was Herausforderndes. Wie bewertest du den Aufwand zu Ertrag bei einem Experiment? Also, dein Aufwand zu Ertrag der Schüler, Schülerinnen? Lohnt es sich?
34	LP26: [überlegt] Ja, aber meine Experimente sind nicht so, ähm, so brutal aufwändig, deswegen. Also, wenn ich... Ich glaub, dass jemand, der voll im naturwissenschaftlichen Geospektrum drinnen ist, wahrscheinlich ganz andere Experimente macht, die viel aufwändiger sind. Da ich das nicht bin, gibt es die Experimente halt in dem Umfang nicht. Aber das, was sonst rauskommt, das rentiert sich schon für mich, auf alle Fälle.

Tabelle 28: Interviewtranskription LP26, Anfertigung L.H.

11.5 Kodierleitfaden

Kürzel	Name	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
K1	Chancen	Aussagen, die positive Effekte von Experimenten nennen.	[Kategorie ist leer, Anm.]	Trifft zu, wenn Effekte genannt werden, die positiv auf LP oder S+S wirken. Möglichst in Unterkategorien zu gliedern.
K1.1	Chancen\ Handeln	Chancen, die Handlungsorientierung, praktisches Arbeiten etc. betreffen.	[D]as Durchführen von Experimenten gehört ja zum entdeckenden Lernen, was handlungsorientiert ist und das ist immer gut. (LP4, Pos. 21)	Trifft zu, wenn Handeln, Handlungsorientierung oder praktisches Arbeiten beim Experimentieren genannt werden.
K1.2	Chancen\ Kommunikation	Chancen, die Kommunikation, soziale Aspekte nennen.	Es hat schon eine ganze Reihe von Vorteilen, also die soziale Zusammenarbeit, die beim Experimentieren dabei ist [...]. (LP4, Pos. 22)	Trifft zu, wenn kommunikative oder soziale Prozesse beim Experimentieren genannt werden.
K1.3	Chancen\ Motivation und Interesse	Chancen, die motivierende Effekte von Experimenten nennen.	Was ich nämlich schon glaube, ist, dass es enorm motiviert und durch Motivation lernt man einfach besser und merkt sich die	Trifft zu, wenn motivierende oder Interesse weckende Effekte beim Experimentieren genannt werden.

Sachen besser. (LP26, Pos. 15)				
K1.4	Chancen\ Nachhalt- iges Lernen	Chancen, die (nachhaltige) Lerneffekte von Experimenten nennen.	[W]enn sie sich sowas dann anschauen für eine Wiederholung oder für einen Test, erzielt man bessere Ergebnisse als wenn ich es zum Beispiel undurchgeführt unterrichte. (LP23, Pos. 23)	Trifft zu, wenn nachhaltige oder sonstige Lerneffekte beim Experimentieren genannt werden.
K1.5	Chancen\ Synthese	Chancen, die Perspektivonwechs el, Synthesekompetenz nennen.	Sondern das nachher auch transferieren auf die Lebenswelt, auf die Realität, auch für die Landwirtschaft und so weiter. (LP12, Pos. 30)	Trifft zu, wenn Synthesekompetenz oder Multiperspektivität beim Experimentieren genannt werden.
K2	Herausfor- derungen	Aussagen, die negative Effekte von Experimenten nennen.	Die Ressourcen sind nicht da. (LP3, Pos. 11)	Trifft zu, wenn Effekte genannt werden, die negativ auf LP oder S+S wirken. Möglichst in Unterkategorie zu gliedern.
K2.1	Herausfor- derungen\ Ressour- cen: Kosten	Herausforderungen, die Kosten betreffen.	Entweder Lehrer und Lehrerinnen bezahlen alle aus der eigenen Tasche, was sie meistens machen, was aber systemisch meiner Ansicht nach nicht richtig ist und sonst fördert man das eher nicht. (LP4, Pos. 27)	Trifft zu, wenn Kosten im monetären Sinne genannt werden. [Mit Kategorie K2.3 Material zusammengelegt, wegen großer Überschneidungen, Anm.]
K2.2	Herausfor- derungen\ Ressour- cen: Raum	Herausforderungen, die Raumressourcen betreffen.	[W]ir haben nichts, wo man Sachen lagern können, wir haben die räumlichen Gegebenheiten nicht in der Klasse, wir haben keine Möglichkeiten, irgendwelche Raumtäusche zum Beispiel durchzuführen, dass wir sagen, wir gehen in den Biologiesaal und tauschen das. (LP3, Pos. 11-12)	Trifft zu, wenn Raum im räumlichen Sinn, z.B. Klassenräume, genannt werden.

K2.3	Herausforderungen\ Ressourcen: Material	Herausforderungen, die Materialressourcen betreffen.	[W]eil zum Experimentieren braucht man ja meistens doch ein bisschen mehr Dinge als so in der normalen Unterrichtsstunde, ja, also es ist schon so eine gewisse Herausforderung, dass man diese ganzen Dinge zusammenhat [...] (LP23, Pos. 12)	Trifft zu, wenn Material genannt wird, das zum Experimentieren benötigt wird.
K2.4	Herausforderungen\ Ressourcen: Zeit	Herausforderungen, die Zeitaufwand betreffen.	Also mein Hauptgrund ist sicher der zeitliche Grund, weil ich die Erfahrung gemacht habe, dass man zum Erforschen oder zum Begreifen sehr lange Zeit braucht. (LP9, Pos. 13)	Trifft zu, wenn Zeit, z.B. Unterrichtszeit, Vorbereitungszeit, genannt wird.
K2.4.1	Herausforderungen\ Ressourcen: Zeit\hoher Zeitaufwand	Zeitaufwand ist (zu) hoch.	Ich glaub einerseits, dass es zeitaufwändig ist, also natürlich Vorbereitungen müsste man dementsprechend treffen, aber ich glaub dann auch in der Klasse. Mit so einer großen Gruppe von bis zu dreißig Kindern, dass da dann jeder wirklich experimentiert und im selben Schrittempo da irgendwie diese Schritte macht, ist, glaub ich, schwierig. (LP16, Pos7-8)	Trifft zu, wenn der Zeitaufwand als hoch eingeschätzt wird.
K3.4.2	Herausforderungen\ Ressourcen: Zeit\geringer Zeitaufwand	Zeitaufwand ist gering.	Ich will nicht sagen, dass es sich nicht ausgehen würde, ich glaubschon, dass die Zeit dafür wäre. (LP19, Pos. 20)	Trifft zu, wenn der Zeitaufwand als gering eingeschätzt wird.
K3	Stellenwert	Aussagen, die Stellenwert von	[Kategorie ist leer, Anm.]	Trifft zu, wenn der Stellenwert von

		Experimenten beurteilen.		Experimenten eingeschätzt wird. In Unterkategorie zu gliedern.
K3.1	Stellen- wert\hoh- er Stellen- wert	Stellenwert ist hoch.	Also in meinem Unterricht haben Experimente oder Versuche oder diese Veranschaulichung von Naturphänomenen oder Sonstigem einen sehr hohen Stellenwert. (LP1, Pos 3)	Trifft zu, wenn dem Experimentieren implizit oder explizit ein hoher Stellenwert beigemessen wird. Gilt auch, wenn Stellenwert als steigend bewertet wird.
K3.2	Stellen- wert\ge- ringer Stellen- wert	Stellenwert ist gering.	Der Stellenwert ist nicht null, aber er ist nicht besonders hoch glaub bei den meisten, also bei mir im Unterricht. (LP2, Pos. 5)	Trifft zu, wenn dem Experimentieren implizit oder explizit ein geringer Stellenwert beigemessen wird. Gilt auch, wenn Stellenwert als sinkend bewertet wird.
K4	Beispiele Ex- perimente	Aussagen, die konkrete Beispiele oder Themen nennen.	Wetter und Klima, dann Naturkatastrophen sind sehr beliebte Experimente, [...] dann [...] zu Treibhauseffekt, Gebirgsbildung, Abtragung von Oberflächen, Arten und Abtragen von Gesteinen, welcher Stein ist härter? Und zum Thema Wasser und Öl. (LP24, Pos. 7)	Trifft zu, wenn konkrete Beispiele für Experimente, aber Themen oder Jahrgangsstufen genannt werden, die zum Experimentieren geeignet sind.
K5	Konzept- wechsel	Aussagen, die sich auf Konzeptwechselpro- zesse beziehen.	Ja beides, ich glaub die Vorbereitung, dass man so die Lebenswelt, also was haben sie bereits beobachtet, [...] da kann man die ganzen Präkonzepte auch einbauen, ja, was glauben sie, was da jetzt passiert? (LP12, Pos. 30)	Trifft zu, wen Konzeptwechselprozes- se, Präkonzepte, usw. genannt werden.

K6	Kooperationen	Aussagen, die Zusammenarbeit mit anderen LP betreffen.	[...] ich stimme mich auch sehr gerne mit der Physikkollegin ab, die ja auch Experimente durchführt und dann schauen wir oft, dass wir ein bisschen parallel fahren und so Lernfelder finden, wo wir sagen, ok, sie und ich, wir machen da beide Experimente, die so ein bisschen das veranschaulichen von beiden Seiten her, ja. (LP23, Pis. 7)	Trifft zu, wenn bestehende oder fehlende Kooperation zwischen LP beim Experimentieren genannt werden.
K7	Selbstreflexion Lehrperson	Aussagen, in denen LP Selbstreflexion äußert.	Ja, aber du kannst dir sicher sein, dass ich das im nächsten Jahr probieren werde, das einzuarbeiten. Weil das ein total... Ich hab' noch nie dran gedacht, muss ich ehrlich sagen. (LP7, Pos. 16)	Trifft zu, wenn Lehrperson ihre eigene Arbeit reflektiert.
K8	Methodik Experimentieren	Aussagen, die Methodik des Experiments betreffen.	Also, wenn wir forschen, dann überlege ich vorher, ja, was erwarte ich mir, was könnte da sein? Dann führe ich es durch und dann schaue ich mir dieses Ergebnis an, passt das zusammen, mit dem, was ich mir erwartet habe? Und dadurch haben sie eine kleine schriftliche Dokumentation oder eine Skizze oder ein paar Wörter, die sie notieren. (LP23, Pos. 22)	Trifft zu, wenn Aussage über Methodik oder Vorgangsweise beim Experimentieren genannt wird.
K9	Curricula	Aussagen, die sich auf schulische und universitäre Curricula beziehen.	[Kategorie ist leer, Anm.]	Trifft zu, wenn Aussage auf curriculare Vorgaben baut. Möglichst in Unterkategorien zu gliedern.

K9.1	Lehrplan\ Lehrplan Schule	Aussagen, die sich auf den Lehrplan der Schule beziehen.	Die Frage ist natürlich auch die Ausschöpfung des Rahmenlehrplanes, also wenn ich mich dazu bekennen, dass das ein Rahmenlehrplan ist und ich zum Beispiel tu das ganz stark in der 5. und 6. Klasse dann eben, wo ich diese naturräumlichen Gegebenheiten und Geofaktorengeschichten sehr in den Vordergrund rücke. (LP3, Pos. 19)	Trifft zu, wenn Lehrplan der Schule angesprochen wird. Auch Auslegung des Lehrplans.
K9.2	Curricula\ Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen	Aussagen, die sich auf die Inhalte der LP Ausbildung beziehen.	Ja, also ich hatte es in der Ausbildung leider nicht, hätte es einen Kurs oder ein Seminar gegeben, hätte ich es belegt, auf jeden Fall. (LP24, Pos. 33)	Trifft zu, wenn Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen angesprochen werden.
K9.3	Curricula\ Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken	Aussagen, die Inhalte von Lehrwerken betreffen.	In vielen anderen Fächern gibt es in den Büchern viele Vorschläge. Es gibt Leitfäden mit verschiedensten Experimenten. Von Geographie kenn ich das weniger oder gar nicht bis jetzt, so. So konkret, was könnt man zu welchem Thema für Experimente machen und so. Es kommt mir so vor, in Geographie gibt es nicht so viele Ideen, wie man das umsetzen könnte. (LP2, Pos. 33)	Trifft zu, wenn Schulbücher und Lehrwerke angesprochen werden.
K10	Alternativen, Verbesserungen	Aussagen, die Alternativen und Verbesserungsvorschläge zu Experimenten nennen.	Die Folge war, wir haben das probiert, die haben da zugeschaut und das gesehen, aber da nehme ich wiederum das Video aus dem Youtubekanal. (LP9, Pos. 18)	Trifft zu, wenn Lehrperson Alternativen, Verbesserungsvorschläge und Wünsche äußert.

K11	Experi- menteinsa tz	Aussagen, die Häufigkeit von Experimenteinsatz betreffen.	[Kategorie ist leer, Anm.]	Trifft zu, wenn Aussagen zu Experimenteinsatz und dessen Häufigkeit geäußert werden.
K11.1	Experimen teinsatz\m acht (oft) Experimen te	LP macht (oft) Experimente.	Natürlich wird da experimentiert, weil durch das Experiment das Phänomen oder die Tatsache viel deutlicher anschaulich gemacht wird [...]. (LP14, Pos. 3)	Trifft zu, wenn Lehrperson (oft) experimentiert.
K11.2	Experimen teinsatz\m acht keine oder wenig Experimen te	LP macht keine oder wenig Experimente.	Also eigentlich mehr oder weniger null, da [in Richtung Experimente in GW] machen wir eigentlich nichts oder so gut wie nichts. (LP18, Pos. 3)	Trifft zu, wenn Lehrperson nie oder wenig experimentiert.
K11.2	Experimen teinsatz\m öchte mehr Experimen te machen	LP möchte mehr Experimente machen.	Ich nehm' das ganze da jetzt auch als gewisse Anregung, jetzt wieder mehr zu machen in dieser Hinsicht. Es ist ja Prinzip immer positiv zu experimentieren, etwas auszuprobieren, etwas praktisch zu machen. (LP2, Pos. 31)	Trifft zu, wenn Lehrperson mehr experimentieren möchte.

Tabelle 29: Kodierleitfaden, Anfertigung L.H.

11.6 Analysematrix

In der Analysematrix werden die Fundstellen aus den Transkriptionen, deren Paraphrasierung und Codierung dargestellt. Der Verweis in der linken Spalte zeigt den Ort an, an dem die Fundstelle zu finden ist. Aus Gründen der Einfachheit werden alle Fundstellen in einer Tabelle angezeigt.

Dok., Pos.	Fundstelle	Paraphrase	Codierung
---------------	------------	------------	-----------

LP1, Pos. 3	Also in meinem Unterricht haben Experimente oder Versuche oder diese Veranschaulichung von Naturphänomenen oder Sonstigem einen sehr hohen Stellenwert,	Experimente haben hohen Stellenwert	K3.1 hoher Stellenwert, K11.1 macht (oft) Experimente
LP1, Pos. 4	Kinder dadurch sehr anschaulich aufnehmen und viel besser irgendwo ähm aufnehmen und verarbeiten können.	Experimente sind anschaulich, aufnehm- und verarbeitbar	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP1, Pos. 5	artesischen Brunnens mit dem Schlauch, das ja eh in den Lehrbüchern drinnen ist, wo man dann den Stoppel rausnimmt.	Bsp. artesischer Brunnen	K4 Beispiele Experimente
LP1, Pos. 6	Vulkans mit Backpulver und Cola	Bsp. Vulkan	K4 Beispiele Experimente
LP1, Pos. 8	Erdölverschmutzungen nach sich ziehen in der Umwelt zu erkennen sind, also auszutesten sind, zu sehen sind.	Bsp. Erdölverschmutzung	K4 Beispiele Experimente
LP1, Pos. 10	Anschaulichkeit und die Handlungsorientierung, denn es geht ja nicht nur darum, dass ich jetzt was zeig, sondern, dass die Kinder selber was ausprobieren können. Das ist auch wichtig. Und alles, was handelnd erarbeitet wird, ist sehr nachhaltig im Lernprozess, das ist ganz ganz wichtig.	Anschauliches und handlungsorientiertes Erarbeiten ist nachhaltig für den Lernprozess.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP1, Pos. 12	motivierend und sehr freudvoll und ja, das ist eine ganz wichtige Geschichte, das Experimentieren, auch wenn was vielleicht nicht so am ersten Anhub funktioniert.	Experimente motivieren und freuen die Schülerinnen und Schüler.	K1.3 Motivation und Interesse
LP1, Pos. 13	Seismographen	Beispiel: Seismograph	K4 Beispiele Experimente
LP1, Pos. 13	war der erste Versuch nicht ganz so, wie gewünscht, aber der zweite hat dann gut funktioniert	Weiterprobieren, auch wenn es nicht gleich klappt.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP1, Pos. 24	Ja in der Altersklasse, in der ich mit den Kindern zu tun hatte, waren diese Urmodelle ja eigentlich gar nicht mehr da. Die sind ja zehn, elf Jahre und da war diese Urannahme gar nicht mehr so	Präkonzepte spielen keine größere Rolle, weil wenig problemhaft.	K5 Konzeptwechsel

	präsent, das ist mir gar nicht so aufgefallen.		
LP1, Pos. 25	Erkenntnisse von einem Zwischenmodell zu einem Endmodell, ob das dann das einzig gültige ist, ist auch zu bezweifeln, aber es sind zumindest mehrere Lösungswege aufzuzeigen dabei.	Im konstruktivistischen Prozess der Konzeptbildung gibt es keine letztgültigen Konzepte.	K5 Konzeptwechsel
LP1, Pos. 27	Aber, es ist wichtig, dass sie auch die Informationen oder auch ihre Modellkonstruktion nicht auf einem Wege erreichen, sondern das Problem oder das Endmodell von verschiedenen Seiten beleuchtet sehen oder die Herangehensweise von verschiedenen Seiten möglich wird. Und das geht durch diese Arbeitsweise sehr gut und auch durch das Experimentieren	Verschiedene Herangehensweisen an Sachverhalte unternehmen, um Probleme aus unterschiedlichen Blickwinkeln, unter dem Stichwort Multiperspektivität, zu erkennen.	K1.5 Synthese
LP1, Pos. 29	Es geht ja nicht darum, dass man ihnen einfach Wissen aufstülpt, sondern wie gehen sie damit um und was bedeutet das für ihr Leben und wer sind die Verlierer und wer sind die Gewinner und diese Dilemma, die dann oft entstehen, das ist ein interaktiver Prozess	Rückbezug zur realen Welt herstellen. Bedeutung für die eigene Lebenswelt erkennen, in der es Gewinner und Verlierer gibt.	K1.5 Synthese
LP2, Pos. 3	n der Geographie da geht's darum recht wenig, also ein geringer Stellenwert.	Geringer Stellenwert.	K3.2 geringer Stellenwert, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP2, Pos. 4	Also gerade der naturwissenschaftliche Anteil am Unterricht ist ja nicht recht groß. Das muss man ehrlich sagen, es sind sehr viele Themen sozialwissenschaftlich, etwa das Leben in der Stadt, Stadt-Land Vergleiche, fällt mir als Beispiel ein, sodass in den naturwissenschaftlichen Teilen, die nicht so viel sind, wenig Zeit bleibt für so Experimente.	Wenig Naturwissenschaft in GW.	K9.1 Lehrplan Schule
LP2, Pos. 5	Der Stellenwert ist nicht null, aber er ist nicht besonders hoch glaub bei den meisten, also bei mir im Unterricht.	Geringerer Stellenwert als in Chemie bspw.	K3.2 geringer Stellenwert,

			K9.1 Lehrplan Schule
LP2, Pos. 7	Es ist vor allem auch Faulheit, ein Bequemlichkeitsthema, Experimente vorzubereiten. Experimente für den Unterricht sind immer aufwendige Sachen.	Experimente sind aufwändig, dazu bin ich zu faul oder zu bequem.	K2.7 Organisation
LP2, Pos. 8	Es ist in jedem Fach, in dem man gut Experimentieren kann, ein zweites Mal zu überlegen, mach ich das wirklich mit einer Klasse mit einer Klasse von 26 Kindern, von denen vielleicht sechs oder sieben Lust haben drauf und die anderen nicht so.	Nicht für alle interessant. Manche S+S finden es spannend und der Rest langweilt sich.	K2.5 Konzentration
LP2, Pos. 9	Es ist immer auch eine Frage der Methodik, es ist in der Unterstufe immer ein bisschen schwierig zu Experimentieren mit den Kindern. Wenn du sie in Gruppen arbeiten lassen würdest oder so, ist es relativ herausfordernd, dass es funktioniert. Ein bisschen leichter funktionieren tut das Experimentemachen und die Kinder schauen zu oder machen mit? Quasi. So ein bisschen Vorführen.	Experimente von S+S (auch in Gruppen) durchführen lassen ist herausfordernd für LP. Demonstrationsexperimente wären einfacher.	K2.6 Kognition
LP2, Pos. 12	Plus, es ist nicht so etabliert, glaub ich. Es gibt ja Physik, Biologie, Chemie, wo es ganz klar ist, dass Experimente gut sind und positiv sind. Aber in Geographie hab' ich das Gefühl, dass von dem, was vermittelt wird und was man aus der eigenen Schulerfahrung kenn, wenig Experimentelles da. Das ist mein Eindruck.	Experimente in GW weniger etabliert, auch aus eigener Schulerfahrung.	K3.2 geringer Stellenwert
LP2, Pos. 20	Ja die Erde schon ein bisschen, aber sehr viel von dem ist dann auf Biologie verschoben worden. Das ist in vielen Themen drinnen.	Die Erde [als Planet, Anm.] spielt eine Rolle, aber ist eher in der Biologie zu finden.	K9.1 Lehrplan Schule
LP2, Pos. 23	Ja teils, teils glaub ich. Ich glaub, viele fänden es einfach cool, was anderes zu machen. Es ist immer gut, irgendwie andere Methoden anzubringen.	Nicht alle finden Experimentieren spannend.	K2.5 Konzentration

LP2, Pos. 23	Es würde immer Spaß machen, mit den Händen was zu machen. Nicht die klassischen Unterrichtsmethoden, sondern was auszuprobieren. Das würde sicher sehr positiv sein, für sie.	Handlungsorientierung , Arbeit mit den Händen, Ausprobieren macht Spaß und hat bestimmt positive Effekte.	K1.1 Handeln
LP2, Pos. 25	Genau, die Herausforderung in der Sekundarstufe 1 ist halt schon noch, die Experimente so aufzubauen, dass sie... dass man daraus auch was lernen kann. Also selbstständig zu forschen und daraus ein Ergebnis zu gewinnen, das ist ja relativ schwierig für sie, das zu durchblicken.	Experimente haben den Anspruch, dass sie nachvollziehbar aufgebaut sind und dass man daraus was lernen kann. Das ist schwierig in der Sekundarstufe 1.	K2.6 Kognition, K8 Methodik Experimentieren
LP2, Pos. 25	Das gibt es in der Oberstufe ja oft, dass die Kinder selbst die Experimente entwerfen, dass sie sie entwickeln. Und dadurch was rausfinden wollen und dann ein Ergebnis haben und dann sagen, aha, jetzt weiß ich, dass das Ei aus Proteinen ist, oder so.	Kompetenz, selbst Experimente zu entwickeln, ist in der Oberstufe besser ausgebaut.	K2.6 Kognition, K9.1 Lehrplan Schule
LP2, Pos. 27	Aber das ist in der Unterstufe eine ganz große Herausforderung, dass sie das vom kognitiven hinkriegen.	Experimentieren in der Unterstufe kognitiv schwierig.	K2.6 Kognition, K9.1 Lehrplan Schule
LP2, Pos. 29	Genau. Das ist nicht so leicht. Man muss ihnen natürlich sehr viel vorgeben. Wenn man Experimente macht mit ihnen muss das relativ klar sein, was sie konkret machen müssen. Mit den Schritten 1, 2, 3, 4, 5 und was kommt raus.	Konkrete Anleitungen müssen gegeben sein. Das nimmt viel vom Experiment weg.	K8 Methodik Experimentieren
LP2, Pos. 31	Doch, doch, ich nehm' das ganze da jetzt auch als gewisse Anregung, jetzt wieder mehr zu machen in dieser Hinsicht. Es ist ja Prinzip immer positiv zu experimentieren, etwas auszuprobieren, etwas praktisch zu machen.	Von positiven Effekten von Experimenten überzeugt, nimmt sich vor, selbst mal zu Experimentieren im Unterricht.	K7 Selbstreflexion LP
LP2, Pos. 33	Es sind auch wenig Vorschläge und Ideen. In vielen anderen Fächern gibt es in den Büchern viele Vorschläge. Es gibt Leitfäden mit verschiedensten Experimenten. Von Geographie kenn ich	Experimente haben keine große Tradition in GW, daher gibt es wenig Vorschläge in	K3.2 geringer Stellenwert, K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken

	das weniger oder gar nicht bis jetzt, so. So konkret, was könnt man zu welchem Thema für Experimente machen und so. Es kommt mir so vor, in Geographie gibt es nicht so viele Ideen, wie man das umsetzen könnte.	Büchern und Lehrwerken.	
LP2, Pos. 36	Experimentieren im Unterricht toll ist und positiv ist und einen guten Ruf hat, aber seltener umgesetzt werden, wie man oft denkt.	Experimente im Unterricht allgemein haben guten Ruf.	K3.1 hoher Stellenwert
LP2, Pos. 37	Genau wie Exkursionen, man weiß genau, eine Exkursion ist total viel wert und cool für die Kinder und auch für mich und den Lernprozess und was man da alles mitnimmt, aber man macht es seltener wie man dann gerne würde.	Experimente ähnlich wie Exkursionen: Viel Wert aber schwierig in der Durchführung.	K2.7 Organisation, K8 Methodik Experimentieren
LP2, Pos. 38	Experimente haben im Unterricht nicht so viel Platz, bis jetzt zumindest.	Experimente haben in GW wenig Platz.	K3.2 geringer Stellenwert
LP2, Pos. 42	Aber was war da Physiogeographie drinnen?	Es ist schwierig, die geeigneten Themen für naturwissenschaftliche Experimente zu finden.	K9.1 Lehrplan Schule
LP3, Pos. 3	Einen geringen... Kaum [betonend] einen Stellenwert.	Experimente geringer Stellenwert.	K3.2 geringer Stellenwert
LP3, Pos. 5	Wenig.	Führt wenig Experimente durch.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP3, Pos. 11	Die Ressourcen sind nicht da.	Keine Ressourcen für Experimente.	K2 Herausforderungen
LP3, Pos. 11	Also wir haben keinerlei Ressourcen an Materialien	Keine Materialien für Experimente.	K2.3 Ressourcen: Material
LP3, Pos. 11-12	keine Raumressourcen, wir haben nichts, wo man Sachen lagern können, wir haben die räumlichen Gegebenheiten nicht in der Klasse, wir haben keine Möglichkeiten, irgendwelche Raumtäusche zum Beispiel durchzuführen, dass wir sagen, wir gehen in den Biologiesaal und tauschen das.	Keine Raumressourcen, um Experimente zu machen oder Material zu lagern.	K2.2 Ressourcen: Raum

LP3, Pos. 14	Wir haben diese 50 Minuten.	Zu wenig Zeit in einer Unterrichtseinheit.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP3, Pos. 15	Es ist sehr, sehr schwierig, dass wir Sachen, die länger brauchen würden als eine Stunde, da Tausche organisatorisch durchzuführen, ist schwierig.	Raumtausch schwierig.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP3, Pos. 16	Und es obliegt die Beschaffung, die Bezahlung von irgendwelchen Materialien, ausschließlich den Lehrern, den Lehrpersonen.	LP müsste Material selbst kaufen.	K2.3 Ressourcen: Material
LP3, Pos. 19	Die Frage ist natürlich auch die Ausschöpfung des Rahmenlehrplanes, also wenn ich mich dazu bekennen, dass das ein Rahmenlehrplan ist und ich zum Beispiel tu das ganz stark in der 5. und 6. Klasse dann eben, wo ich diese naturräumlichen Gegebenheiten und Geofaktorengeschichten sehr in den Vordergrund rücke,	Findet naturwissenschaftliche Komponente in GW wichtig.	K9.1 Lehrplan Schule
LP3, Pos. 20	weil das eben immer mehr zurückgeht und immer weniger, wie du richtig gesagt hast, an Stellenwert verliert.	Sieht Rückgang von Naturwissenschaft in GW.	K9.1 Lehrplan Schule
LP3, Pos. 21	Und das ist dann das Problem, dass es immer mehr zugunsten von Gesellschaftspolitik, Wirtschaftsgeographie, dort der Fokus drauf liegt.	Sieht Gewinn von Stellenwert der Sozialwissenschaften.	K9.1 Lehrplan Schule
LP3, Pos. 22	und an die Ausbildung der Kollegen, die eingepflegt kriegen von der ersten Sekunde an, dass Geographie dieses gefährdete Fach ist und Wirtschaft, Wirtschaft, Wirtschaft gefragt ist und diese Gewichtung kippt natürlich dadurch.	Sieht stärkere Gewichtung von Sozialwissenschaften in der Ausbildung der LP.	K9.1 Lehrplan Schule
LP3, Pos. 26	Wenn man das sagt, dann heißt es nur, ja, wir haben ja eh einen Biologiesaal, eine Laborklasse. Also das ist dort. Also wenn Geld vorhanden ist, dann gehts dort hin.	Geld fließt vorwiegend zugunsten anderer UF.	K2.1 Ressourcen: Kosten
LP3, Pos. 28	Das ist nicht durchzukriegen... weil du ja zum Vorbereiten eines Experiments den Raum vorher auch brauchst.	Raumtausch schwierig.	K2.2 Ressourcen: Raum

LP3, Pos. 30	dieses Youtube ist natürlich praktisch, weil bevor ich es selber mach, was eine Katastrophe ist, da geb ich dir recht, aber bevor ich es selber mach, hau ich mich mit einem Explainty Video	Zeigen von Experimenten auf Video geht gut.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP3, Pos. 32	Nein, nein, überhaupt nicht, nein, ich rede rein vom Praktikablen, ich rede rein vom Unterrichtstechnischen.	Videos sehr praktisch, obwohl etwas verloren geht.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP3, Pos. 35	Was ich glaube ist, Experimentieren außerhalb der Schule, dort gehört es eigentlich hin. Also nicht so Laborgeschichten, sondern raus aus der Schule und die Experimente dort machen.	Findet Experimente gehören ins Freie, nicht ins Labor.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP4, Pos. 3	Ich muss leider gestehen, dass Experimente im naturwissenschaftlichen Part des Faches bei mir keine sehr große Rolle gespielt haben als aktive Lehrerin.	Experimente spielen keine große Rolle in meinem GW Unterricht.	K3.2 geringer Stellenwert, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP4, Pos. 5	bekanntlichermaßen weiß, sind Experimente mit einer gewissen Vorbereitungszeit ausgestattet	Experimente brauchen Vorbereitung.	K2.7 Organisation
LP4, Pos. 7	Gründe: Weiß ich nicht, vielleicht, weil ich größeres sozialwissenschaftliches Interesse habe.	LP ist eher sozialwissenschaftlich ausgerichtet.	K7 Selbstreflexion LP, K9.1 Lehrplan Schule
LP4, Pos. 8	Gründe, vielleicht auch, weil es an den räumlichen Gegebenheiten liegt.	Räumliche Gegebenheit macht Experimentieren unmöglich.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP4, Pos. 10	also die Ausnahmen waren ganz einfache Sachen	Simple Experimente gehen immer.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP4, Pos. 10	Dünenbildung	Bsp. Dünenbildung	K4 Beispiele Experimente
LP4, Pos. 11	Faltung von Gebirge	Bsp. Faltung von Gebirge	K4 Beispiele Experimente
LP4, Pos. 12	Elementen der Wetterkunde	Bsp. Wetterkunde, Nebel, Luftströme	K4 Beispiele Experimente

LP4, Pos. 13	Aber wenn ich das so rückblickend betrachte, dann ist es bei der ersten Klasse geblieben. Vielleicht das ein oder andere noch in der dritten	Vorwiegend in der ersten und dritten Klasse.	K9.1 Lehrplan Schule
LP4, Pos. 19	Wenn ich etwa einen eigenen Geographie- und Wirtschaftskunde Saal gehabt hätte, wo ich das auch hätte deponieren können und wenn wir nicht fertig geworden wären, das nächste Mal fortsetzen können,	Geographiesaal hätte zu mehr Experimenten geführt.	K2.2 Ressourcen: Raum, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP4, Pos. 21	Also da bin ich zu 100 Prozent überzeugt, denn das durchführen von Experimenten gehört ja zum entdeckenden Lernen, was handlungsorientiert ist und das ist immer gut.	Experimente kommen grundsätzlich immer gut an.	K1.3 Motivation und Interesse
LP4, Pos. 22	soziale Zusammenarbeit, die beim Experimentieren	Experimente fördern sozialen Zusammenhalt.	K1.2 Kommunikation, K1.3 Motivation und Interesse
LP4, Pos. 22	die Motivation, sich mit einer schwierigeren Materien auseinanderzusetzen	Motivation, etwas auszuprobieren.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP4, Pos. 22	die Veranschaulichung von Begrifflichkeiten, die normalerweise nur so dastehen und kein echtes Bild im Kopf erzeugen	Experimente helfen bei der Veranschaulichung von Konzepten.	K1.1 Handeln
LP4, Pos. 23	Das bedarf aber sicher auch auf der Universität auch eine Veränderung der Inhalte, also es müssten vielmehr auch Kurse in diese Richtung angeboten werden.	Experimentieren wird kaum an den Unis gelehrt.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP4, Pos. 23	Und ohne bewusste Kurse, wo man sagt, das geht und das kann man sich zutrauen, wird das also nichts.	Wenn es auf der Uni nicht gelernt wird, macht man es auch weniger in der Schule.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP4, Pos. 25	Man könnte aber auch sagen, dass es auf der Fortbildung einen größeren Raum einnehmen sollte.	Müsste in der Fortbildung gelehrt werden.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen

LP4, Pos. 27	Das Problem liegt aber darin, dass die Fortbildungskurse im Regelfall, wenn sich nicht irgendwann einmal in den Randstunden sind, von den Direktionen genehmigt werden müssen und die haben wenig Interesse daran, weil Experimente meistens mit Kosten verbunden sind.	Kein Interesse für Fortbildung von Seiten Direktionen.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP4, Pos. 27	Entweder Lehrer und Lehrerinnen bezahlen alle aus der eigenen Tasche, was sie meistens machen, was aber systemisch meiner Ansicht nach nicht richtig ist und sonst fördert man das eher nicht.	Findet nicht gut, dass LP Material selbst zahlen müssen.	K2.1 Ressourcen: Kosten
LP4, Pos. 29	Ja, also wie gesagt, ich habe zu Hause einen Mann, der Naturwissenschaftler ist, Physik und Chemie, also jetzt nicht mehr und der leidenschaftlicher Experimentierer war, also ich gerne immer ihn gefragt, was man machen kann und was nicht und er hat immer ein bisschen gezögert, wenn nicht-Naturwissenschaftler Experimente machen wollten, weil er gemeint hat, von der Handhabung und von der Auswertung muss man schon einiges können, um das wirklich zu machen.	Experimente erfordern einiges an Wissen über die Methodik.	K8 Methodik Experimentieren
LP5, Pos. 4	Ich selber habe erst einmal ein Experiment im Unterricht gemacht in Verbindung mit der Physiklehrerin.	Erst einmal ein Experiment gemacht.	
LP5, Pos. 5	Wolken	Bsp. Wolkenbildung, Klima	K4 Beispiele Experimente
LP5, Pos. 5	die Physiklehrerin mit ihren Themen. Und da haben wir dann halt gemeinsam ein Experiment	Experiment gemeinsam mit Physik LP gemacht.	K6 Kooperationen
LP5, Pos. 6	das hat den Kindern auch wirklich gefallen	Experimente gefallen den Kindern.	K1.3 Motivation und Interesse
LP5, Pos. 6	das merken sie sich	S+S merken sich Inhalte besser mit Experimenten.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP5, Pos. 8	also in der weitem Laufbahn vor, wieder vermehrt auch Experimente einzusetzen.	Möchte wieder Experimente machen.	K7 Selbstreflexion LP,

			K11.1 macht (oft) Experimente
LP5, Pos. 13-14	Wie wir angefangen haben, wars halt so, uff, wieder so ein trockenes Thema und die Schülerinnen und Schüler haben sich halt nicht so dafür interessiert, wie eine Wolke entsteht. Wie wir dann angefangen haben mit dem Experiment waren sie halt so, ja ok, da steht ein Wasserkocher, da sind auf einmal Eiswürfel, da ist ein Haarspray.	Experiment weckt Interesse.	K1.3 Motivation und Interesse
LP5, Pos. 14	Und sind halt während dem Aufbau vom Experiment immer wieder zurückgekommen, wofür steht das jetzt auf der Erde? Und das waren bei den Kindern so, aha, ohh, das waren wirklich so richtige Aha-Erlebnisse.	Kommt während des Experimentierens immer auf Realwelt zurück.	K1.5 Synthese
LP5, Pos. 15	Ein Großteil er Kinder hat sich wirklich erinnern können.	Experimente helfen beim Merken der Inhalte.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP5, Pos. 18	Die Physiklehrerin ist zu mir gekommen und hat gesagt, du ich würde das gerne machen und ich habe gesagt, ja sicher.	Weniger Aufwand, wenn man sich Arbeit teilt.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand, K6 Kooperationen
LP5, Pos. 18	Wir haben das kurz besprochen, haben kurz gesagt, wer was mitnimmt. Wasserkocher gibts eh in jeder Schule, Wasser gibt es auch, sie hat eine Strumpfhose mitgenommen, ich einen Haarspray und die Eiswürfel haben wir auch in der Schule gemacht.	Kaum Aufwand mit Alltagsmaterialien.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP5, Pos. 19	Also, Aufwand war gleich null, vielleicht fünf Minuten, mit besprechen also, es wäre jetzt nicht aufwändiger gewesen, eine normale Unterrichtsstunde zu planen. Oder die wäre vielleicht aufwändiger gewesen.	Kaum Mehraufwand als andere Methoden.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP5, Pos. 23	Es hat sich einerseits für mich ausgezahlt, weil ich halt eine bisschen eine Idee bekomme, ich habe davor im Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht	Hat davor nie experimentiert.	K7 Selbstreflexion LP

	eigentlich gar nichts zu tun gehabt damit und in meiner Schulzeit, die ist auch schon etwas her, gab es das nicht. Und sie hat mich drauf gebracht. Also es hat für mich auf jeden Fall was gebracht.		
LP5, Pos. 24	Und für die Kinder sowieso. Das war ohne, dass sie sich irgendwie hinsetzen hätten müssen, lernen müssen, präsentieren müssen, sie können es. Sie wissen es und sie können es auch anwenden, das ist halt das schöne.	Kinder können Wissen aus Experiment auch anwenden.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP5, Pos. 29	Auf jeden Fall, also wenn, grad wenn ich ein neues Thema angehe, mache ich eigentlich immer, in welcher Form dann auch immer, eine Art Brainstorming, ok, was wissen die Schüler und Schülerinnen, was wissen sie noch nicht, was sind vielleicht Dinge, die sie, die ich gar nicht mehr aufgreifen muss, was sind Dinge, die vielleicht falsch im Kopf sind oder die man vielleicht hinterfragen muss. Und mit dem arbeite ich dann.	Präkonzepte, z.B. mittels Brainstorming, zu aktivieren ist sinnvoll.	K5 Konzeptwechsel
LP5, Pos. 30	Ich mein, das ist für den Schüler und die Schülerin angenehm, weil sie sich einbringen können und weil sich dann auch das Gefühl haben, der der da vorne steht, den interessiert, wie es mir geht, was ich mache, was ich weiß.	Aktivieren der Präkonzepte fördert Teilnahme am Unterricht.	K1.3 Motivation und Interesse, K5 Konzeptwechsel
LP5, Pos. 31	Für die Lehrperson ist es ein wenig anstrengender, weil man ein wenig flexibler sein muss, man braucht ein größeres Wissen über das Thema und muss dementsprechend flexibel sein, weil wenn ich weiß, dass die Kinder gar nichts wissen über das Thema, muss ich dementsprechend mehr, mehr unterrichten, wenn ich mitkrieg, ok, da ist viel da und da muss man nur ein bisschen justieren, dann muss man dementsprechend weniger machen. Aber mit Vorerfahrungen arbeiten finde ich prinzipiell unglaublich wichtig. Und	Präkonzepte für die LP auch Aufwand, muss flexibler sein, bringt aber sehr viel unterm Strich.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K5 Konzeptwechsel

	erleichtert im Endeffekt unglaublich vieles.		
LP5, Pos. 33	Da haben wir dann versucht zu zeigen, ok, so funktioniert das nicht. Da haben wir dann den Haarspray zum Beispiel weggelassen, ok, ein bisschen Dampf, aber keine Wolke.	Experiment variiert anhand der Vermutung von S+S.	K8 Methodik Experimentieren
LP6, Pos. 6	Also in der Unterstufe habe ich bis jetzt noch nichts gemacht, was mit experimentieren zu tun hat.	Hat in der Unterstufe noch nie experimentiert, aber dafür in der Oberstufe.	K11.3 möchte mehr Experimente machen
LP6, Pos. 6	Gebirgsbildung	Bsp. Gebirgsbildung, Gesteinsschichten.	K4 Beispiele Experimente
LP6, Pos. 8	Ja, finde ich schon, zum einen, weil sie es wirklich praktisch gesehen haben.	Man sieht was Praktisches beim Experimentieren.	K1.1 Handeln
LP6, Pos. 8	Und glaub schon, sie haben auch brav gearbeitet und sie haben das danach auch abgegeben und ich hab' mir das angeschaut und das hat eigentlich ganz gut funktioniert, also ich finde Experimentieren eh super	Experiment hat gut funktioniert in der Oberstufe.	K9.1 Lehrplan Schule
LP6, Pos. 8	grundsätzlich, nur bin ich ein bisschen un kreativ meistens.	Ist etwas un kreativ beim Erstellen von Experimenten.	K7 Selbstreflexion LP
LP6, Pos. 10	Ja, das habe ich mir ja auch nicht ausgedacht, das ist aus dem GW-Unterricht [eine Fachzeitschrift, Anm.], glaub ich.	Hat Experiment aus Fachzeitschrift.	K8 Methodik Experimentieren
LP6, Pos. 12	was mit Experimentieren zu tun hat, aber das mach ich in der Oberstufe, weil in der Unterstufe sind sie ja noch total überfordert, was das alles ist.	Experimente eher für die Oberstufe, in der Unterstufe sind die S+S überfordert.	K9.1 Lehrplan Schule
LP6, Pos. 14	Nicht so dramatisch. Ich habe eben diesen Bogen erstellt. Nur was eben etwas schwieriger war, war es eben diese ganzen Materialien zu bekommen, dieses Plastilin gibt es eben auch nicht in der Größe, die ich haben wollte und die	Aufwändig war hauptsächlich die Beschaffung des Materials.	K2.3 Ressourcen: Material

	ganzen Holzblöcke, dass das passt. Also die Materialbeschaffung war eigentlich das schwierigste dabei.		
LP6, Pos. 14	Würde ich sagen und dadurch, dass eigentlich das ganze Experiment in diesem Artikel erklärt war, war es eigentlich nicht so schwierig von der Vorbereitung her, aber ja, wie gesagt, die Materialbesorgung war am schwierigsten.	Organisation und Planung des Experiments war überschaubar.	K2.7 Organisation
LP6, Pos. 16	Ja, es zahlt sich auf jeden Fall aus, allein deswegen, weil die Schülerinnen nicht nur auf ihren Plätzen sitzen und irgendwas passiv mitbekommen, sondern etwas tun und das zahlt sich immer aus. Also das merkt man sowieso, wenn ich eine Stunde, also eine Stunde rede ich eh selten, aber wenn ich eine Stunde rede, dann schauen sie mich so an, häh, worüber haben wir geredet. Wenn sie tatsächlich etwas Praktisches machen, dann können sie sich wenigstens daran erinnern, was sie da gemacht haben. Und das hält einfach viel länger an als alles, was du sprichst, ich mein, was du liest, ist sowieso gleich wieder weg, aber... Ja, es zahlt sich 100 prozentig aus.	Experimentieren zahlt sich aus, weil die S+S sich die Inhalte besser merken, wenn sie sie praktisch erarbeiten.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP6, Pos. 20	Arbeiten ist gut, wenn sie nichts wissen, kann man nicht damit arbeiten. Man versucht immer so fragen, kennt ihr das, habt ihr das gehört. Und dann schauen sie dich an als würdest du Chinesisch reden oder dich nicht verstehen. Und dann schauen sie so, mhm, nein. Ich glaub nicht, dass sie keine Vorerfahrung haben, ich glaub, dass sie zu faul sind, nachzudenken und dann kannst du einfach nicht aufbauen. Du kannst nicht einmal darauf bauen, was sie im Jahr davor gemacht haben, weil du weißt, das wissen sie auch nicht mehr, aber grundsätzlich ist Vorerfahrung wichtig und ich frag sie, ob sie irgendwas gehört	Aktivieren von Präkonzepten ist schwierig, weil S+S manchmal Schwierigkeiten haben, diese zu äußern.	K5 Konzeptwechsel

	haben, zum Beispiel, wenn wir irgendwas aktuelles besprechen, ob sie das in den Zeitungen oder in den Medien oder von ihren Eltern gehört haben, aber das ist eher wenig, weil ich hab auch das Gefühl, dass die Eltern nicht mit ihnen reden.		
LP7, Pos. 3	Ganz, ganz selten. Ganz selten.	Macht selten Experimente.	K3.2 geringer Stellenwert, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP7, Pos. 4	fluviale Entwicklung machen, gehen wir raus in die Sprungkiste, machen verschiedene Hangneigungen und spielen Sandkiste mit Wasserkübel. Schauen dann, wie das mit der Erosion dann funktioniert.	Bsp. Fluss, Erosion	K4 Beispiele Experimente
LP7, Pos. 6	Ich bin nicht einmal noch auf die Idee gekommen, ganz ehrlich.	Hatte selbst noch nicht die Idee, im Unterricht zu experimentieren.	K7 Selbstreflexion LP, K11.3 möchte mehr Experimente machen
LP7, Pos. 9	Wetterexperimente gemacht, das ist richtig. Mit Niederschlag, mit Verdunstung, mit Wolkennebel fangen, weißt eh, so spinnennetzmäßig, mit Luftdruck und mit Tannenzapfen.	Bsp. Wetterexperimente: Niederschlag, Verdunsten, Wolken.	K4 Beispiele Experimente
LP7, Pos. 9	Genau, stimmt, das hatten sie aber in 5. im Wahlpflichtfach.	Experimente in der Oberstufe.	K2.6 Kognition
LP7, Pos. 10	Aber das ich das gleich in der Unterstufe machen könnte, auf die Idee kam ich noch nicht, auch deshalb, weil ich bei meinen Kindern festgestellt habe, dass sie einige dieser Dinge in der Volksschule gemacht haben, aber es ist echt eine interessante Erweiterung, das könnte man ja in der Unterstufe auch machen, was man den Fünftklässlern anbietet.	Hatte nicht die Idee, dass Experimente auch in der Unterstufe möglich sind.	K2.6 Kognition, K9.1 Lehrplan Schule, K11.3 möchte mehr Experimente machen

LP7, Pos. 12	Es ist eine organisatorische Herausforderung, wenn du zum Beispiel mit einer Klasse den Versuch machst, was weiß ich, mit Wasser oder mit Klima oder weiß nicht, ist das ein erhöhter organisatorischer Aufwand, du musst das ganze Zeug selber mitbringen,	Experimente bedeuten erhöhten Materialaufwand.	K2.3 Ressourcen: Material
LP7, Pos. 13	weil du kannst das nicht aus Biologie und Physik ausborgen, weil die brauchen das alles selber,	Es könnte schwierig sein, sich Material aus Physik oder Biologie auszuborgen.	K2.3 Ressourcen: Material, K6 Kooperationen
LP7, Pos. 14	dann musst du den Mehrwert des Experimentes in den Stoff einplanen. Und es ist gut, wenn sie das dann nachher wissen, aber im Normalfall ist Wetter und Klima eine Einheit, also eine Unterrichtseinheit und in 50 Minuten ist das mehr oder weniger erledigt. Wenn ich jetzt solche Experimente mache, wird diese Unterrichtseinheit Wetter auf drei bis vier Einheiten ausdehnen, um diese sinnvoll zu machen.	Experimente könnten mehr Zeit brauchen, als der Lehrplan zulässt.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K9.1 Lehrplan Schule
LP7, Pos. 14	Und dann ist die Frage, wie gewichte ich das im Lehrplan, weil wie frage ich das dann bei einem Test ab? Ich kann sie beschreiben lassen, was wir gemacht haben, ja ok, aber es ist echt spannend, sich das dann zu überlegen, wie man das gewichtet und hineintut.	Unsicher, welches der Output von Experimenten ist.	K8 Methodik Experimentieren
LP7, Pos. 15	Dass es den Lernerfolg unglaublich steigert und diese Experimente und das mit den Fingern hingreifen, das begreifen, dass das natürlich viel besser ist und Montessori hinten dran hängt, das steht natürlich völlig außer Frage.	Handlungsorientierung kann Lerneffekt erhöhen.	K1.1 Handeln
LP7, Pos. 16	Ja, aber du kannst dir sicher sein, dass ich das im nächsten Jahr probieren werde, das einzuarbeiten. Weil das ein total... Ich hab noch nie dran gedacht, muss ich ehrlich sagen.	Möchte nächstes Jahr Experimente ausprobieren.	K7 Selbstreflexion LP

LP7, Pos. 17	Auch in den Büchern gibt es keine, also in den neuen Büchern, die wir jetzt haben, gibt es keine Hinweise mehr. Ich kann mich erinnern, dass wir im ganz alten Durchblicke [eine Schulbuchreihe, Anm.], also in unserem ganz alten ersten Schulbuch, 2000, 2002, sowas, da war dieses mit Wasser, das Niederschlagfangen, wie mach das mit den Milimetern, wie messe ich das aus. Da war eine Versuchsanordnung aufgemalt. Das hab' ich im jetzigen Buch nicht mehr gefunden. Mag ich dem Schulbuch unrecht tun, aber es sind keine Hinweise mehr drinnen in den Schulbüchern, bild' ich mir ein.	LP ist sich unsicher, ob Experimente von Schulbüchern aufgegriffen werden.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP7, Pos. 21	Ja, das glaub ich auf jeden Fall, denn alles, was offenes Lernen, alles, was selber machen in diese neue Schiene der Pädagogik hineingeht, die ja viel sinnvoller ist, als dieses sitzen und zuhören.	Haptisches und offenes Lernen können für mehr Motivation sorgen.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP7, Pos. 25	Da erinnert man sich viel länger, deshalb wäre es ja auch so sinnvoll, das zu tun.	Experimente bleiben in Erinnerung.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP8, Pos. 5	Ähm, also ich würde das jetzt nicht ablehnen, aber ich habe noch keine durchgeführt mit Schülern und Schülerinnen.	Steht grundsätzlich zu Experimenten, hat aber keine Erfahrung.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP8, Pos. 7	Also ich hatte den nicht so im Fokus, den naturwissenschaftlichen Teil, glaub ich.	Legt den Fokus weniger auf Sozialwissenschaften.	K7 Selbstreflexion LP, K9.1 Lehrplan Schule
LP8, Pos. 9	Ich kann es mir grundsätzlich sehr gut vorstellen.	Würde unter verschiedenen Bedingungen schon Experimente machen.	K7 Selbstreflexion LP
LP8, Pos. 9	Also ich würde jetzt kein Experiment machen, damit wir ein Experiment machen. Das würde ich jetzt eher ablehnen, persönlich, außer in der Stunde vor Weihnachten, ok. Ansonsten würde	Experiment muss Nutzen bringen, nicht bloß zur Veranschaulichung oder Spaß.	K8 Methodik Experimentieren

	ich halt versuchen, das irgendwie so zu machen, dass es irgendwie nutzbringend oder dass eine Erkenntnis dabei ist für die Schülerinnen und Schüler.		
LP8, Pos. 9	Also, dass ich es herstellen kann in der Schule oder im Schulhof, von mir aus.	Räumlichkeit muss gegeben sein, auch Schulhof möglich.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP8, Pos. 11	Ja, der Zeitaufwand muss planbar sein oder so, genau.	Zeitaufwand darf nicht zu hoch sein.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP8, Pos. 13	Und ob ich Unterstützung bräuchte.	Aufsichtspersonen müssten ggf. organisiert werden.	K2.7 Organisation
LP8, Pos. 15	Allerdings gibt es ja auch ganz kleine Experimente.	Kleine Experimente können viel einfacher in der Organisation sein.	K2.7 Organisation, K8 Methodik Experimentieren
LP8, Pos. 15	Wenn man jetzt beispielsweise ausprobieren möchte, ob ein trockener Schwamm, also ein trockenes Schwammtuch besser Wasser aufnimmt oder ob es feucht sein muss, damit es mehr Wasser aufnimmt.	Bsp. Schwammtuch, Wasseraufnahmefähigkeit.	K4 Beispiele Experimente
LP8, Pos. 17	Ja, dann muss ich mir erst organisieren, ob die überhaupt erhitzen dürfen. Was muss ich da machen, muss ich das dann vor allen machen als Lehrerin? Oder, ja.	Nicht sicher, wie mit Hitze o.ä. in der Klasse gearbeitet werden darf.	K2.7 Organisation
LP8, Pos. 19	Aber das war eine sehr lebhaftes Klasse. Ich glaube, ihnen hätte es sehr viel Spaß gemacht. Für mich wär' die Herausforderung gewesen, dass es eben nicht nur der Spaßteil ist, sondern, dass es auch die Verarbeitung davon,	Nicht sicher, ob es immer der ganzen Klasse gefällt oder ob ein Teil stört.	K2.5 Konzentration
LP8, Pos. 19	also was haben wir jetzt eigentlich gesehen und dass sie das festhalten. Also weiß nicht, ein Beobachtungsprotokoll machen und sich austauschen und halt wirklich, dass sie das dann wirklich machen.	Experiment muss in einen Ablauf eingebunden sein.	K8 Methodik Experimentieren

LP8, Pos. 23	aber schon auch andere Sachen gemacht und es war immer sehr schwer, sie wieder einzufangen, also mitgemacht haben sie schon, aber danach dann eben.	Experimente können auch ablenken und Konzentration stören.	K2.5 Konzentration
LP9, Pos. 3	Ähm, wenn ich es insgesamt betrachte, eine ziemlich geringe.	Experimente haben geringen Stellenwert.	K3.2 geringer Stellenwert, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP9, Pos. 4-5	Und da muss ich sagen, vielleicht am Anfang noch vielleicht eine etwas größere, vielleicht in den ersten Klassen, wo es noch stärker darum geht, dass man mit Händen und wirklich zum begreifen mehr Sinnen einsetzen kann. Dass man Kinder stärker mit dem ganzen Wahrnehmungsapparat arbeiten lässt. Und je höher ich dann raufkomme, desto mehr hört das auf, weil die Kinder kognitiv Dinge erfassen, die sie sonst, wenn sie mit Experimenten arbeiten, sehr zeitaufwändig erfahren würden.	Experimente vorwiegend in den unteren Klassen geeignet, da Kognition weniger ausgebildet. In höheren Klassen ist abstraktes Denken vorhanden, daher Experimente weniger notwendig.	K2.6 Kognition, K9.1 Lehrplan Schule
LP9, Pos. 6	Es ist also vorwiegend eine Frage der Zeit, warum man Experimente nicht macht,	Experimentieren ist eine Frage der Zeitressourcen.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP9, Pos. 7	aber auch eine Frage der Ressourcen, die man dafür hat.	Experimentieren ist eine Frage der Materialressourcen.	K2.3 Ressourcen: Material
LP9, Pos. 8	Und das ist vernachlässigbar, also ich sehe das in Fächern viel stärker. Ich kenne das aus anderen Fächern viel stärker, etwa aus der Chemie und der Physik, ein bisschen noch aus der Biologie, da auch mit der Idee, biologische Dinge erforschen zu lassen, das steckt da hinter den Experimenten, dass die Kinder eben dabei sind.	Rolle von Experimenten in GW vernachlässigbar, eher in anderen UF wie Chemie oder BU.	K3.2 geringer Stellenwert, K9.1 Lehrplan Schule
LP9, Pos. 13	Also mein Hauptgrund ist sicher der zeitliche Grund, weil ich die Erfahrung gemacht habe, dass man zum Erforschen	Zeitgrund ist der Hauptgrund. Erforschen dauert lange.	K2.4 Ressourcen: Zeit, K2.4.1 hoher Zeitaufwand

	oder zum Begreifen sehr lange Zeit braucht.		
LP9, Pos. 14	Also man kann zum Beispiel, ein Beispiel, das wir versucht haben, um GPS Daten oder auch andere Orientierungsmöglichkeiten in Experimentform zu zeigen, da kann man jetzt in den EDV Saal gehen und dann ist einer von den Schülerinnen oder eine, die die Orientierung sucht und die anderen sind mit Schnüren in einer bestimmten Abhängigkeit und dann sieht man, dass egal, wo sich die eine Person hinbewegt, dadurch, dass man immer eine gewisse Entfernung zu den GPS Sendern hat, lässt sich die Position immer feststellen. Das wär' für mich ein klassisches geographisches Experiment, um da Orientierungsmöglichkeiten nachzubilden.	Bsp. Orientierung mit GPS Gerät.	K4 Beispiele Experimente
LP9, Pos. 14	Und erklären kann ich es etwa in zwei Minuten mit einem Video aus dem Internet. Und dann stellt sich die Frage, zahlt es sich aus, diesen Zeitaufwand zu betreiben oder ist es viel einfacher, das mit einem kurzen Video zu machen?	Video kann ein Experiment in kürzerer Zeit nachstellen mit ähnlichem Effekt.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP9, Pos. 15	Also mein Hauptproblem ist der zeitliche Aufwand und ist dann der Lernerfolg so viel größer, als wenn ich mir ein Video auf Youtube anschau.	Fragt sich, ob Zeitaufwand dem Lernerfolg gerecht wird.	
LP9, Pos. 16	Dann komm natürlich der Aufwand dazu, der wär hier die Organisation, ich muss die entsprechenden Fäden haben, die Kinder müssen organisiert werden.	Materialaufwand und Organisation in der Unterrichtseinheit herausfordernd (Ablauf, S+S organisieren)	K2.3 Ressourcen: Material, K2.7 Organisation
LP9, Pos. 16	Da ist nicht der materielle Aufwand große, sondern der organisatorische, dann sag ich, das zahlt sich nicht aus.	Organisatorischer Aufwand für LP. Diese muss Klasse organisieren.	K2.7 Organisation
LP9, Pos. 17	da haben wir mal versucht, die Inversion mithilfe eins Experiments nachzubilden.	Bsp. Kondensation im Aquarium.	K4 Beispiele Experimente

	Dann nehmen wir einfach ein größeres, durchsichtiges Gefäß, wir haben ein Aquarium genommen, dann kann man dieses Aquarium füllen und mit Rauch und dann kann man sichtbar machen, wo der Rauch hingeht und was passiert, wenn der oben anstößt, ob es da irgendwo zu Kondensationen kommt.		
LP9, Pos. 18	Die Folge war, wir haben das probiert, die haben da zugeschaut und das gesehen, aber da nehme ich wiederum das Video aus dem Youtubekanal.	Video als Alternative zum Demonstrationsexperiment.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP9, Pos. 18	finanzieller Art sein und das müsste ich alles in meiner Verantwortung machen,	Material muss von den LP organisiert werden.	K2.3 Ressourcen: Material
LP9, Pos. 18	Und dann wäge ich einfach ab, wie hoch ist der Output, wie hoch ist der zusätzliche Input und dann sehe ich, die Effizienz würde massiv zurückgehen. Die Effektivität würde vielleicht steigen, aber die Effizienz steigt nicht.	Sieht großen Output, aber findet nicht, dass es den Aufwand lohnt.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP9, Pos. 20	dass die Kinder durch die Bewegung und das anschauliche Begreifen mehr motiviert sind,	Experimente motivieren.	K1.3 Motivation und Interesse
LP9, Pos. 20	auch nicht alle, weil ich dann sehe, dass sich manche eher zurückziehen oder einen Lärm machen, den ich sonst nicht habe.	Konzentration ist vielleicht nicht immer vorhanden, befürchtet Lärm.	K2.5 Konzentration
LP10, Pos. 3	Ja, also, erst einmal muss ich sagen, der physiogeographische Anteil ist bei mir ganz klein. Also, gerade die Plattentektonik ist von den Biologen ganz gut abgedeckt. Ich erwähn es natürlich schon, um so gewissen Konzepte zu erklären,	Physiogeographische Anteile eher klein. Manchen Themen werden ja auch von anderen UF abgedeckt, z.B. Plattentektonik wird auch von BU abgedeckt.	K3.2 geringer Stellenwert, K9.1 Lehrplan Schule, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP10, Pos. 4	Lawine	Bsp. Lawinenmodell.	K4 Beispiele Experimente
LP10, Pos. 8	Es ist gerade in den ersten Klasse recht ratsam, in den ersten Klassen mit so Experimenten zu arbeiten, also die	Experimente in den jüngeren Klassen ratsam, weil	K2.6 Kognition, K9.1 Lehrplan Schule

	physiogeographischen Dinge, weil das für die kleineren Kinder oft sehr abstrakt ist, so Hangdisposition oder was es da alles gibt.	Abstraktion veranschaulicht wird.	
LP10, Pos. 10	Floor-Spreading-Theorie	Bsp. Floor-Spreading-Theorie.	K4 Beispiele Experimente
LP10, Pos. 11	aber es ist jetzt ganz selten, dass ich im Unterricht mit irgendwelchen Chemikalien, Steinen oder sonst irgendwas hantiere. Der Zeitaufwand ist unverhältnismäßig dem gegenüber, was es Platz hat im Lehrplan.	Zeitaufwand bei Experiment zu groß für Gewichtung im Lehrplan.	K9.1 Lehrplan Schule
LP10, Pos. 12	Und mit den neuen Lehrplänen wird das ja noch viel, viel weniger, was ich persönlich auch ganz gut finde.	Im neuen Lehrplan wird Physiogeographie noch weniger, was begrüßt wird.	K9.1 Lehrplan Schule
LP10, Pos. 14	Ja, es ist natürlich ganz gut für die Selbstorganisation für Schüler, sie lernen ein bisschen Anleitungen lesen, sie lernen auf die Details zu achten und es ist ganz gut zum Vermitteln von Konzepten.	Experimente helfen bei Selbstorganisation, Anleitunglesen und -umsetzen.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP10, Pos. 14	Aber ich weiß jetzt nicht, ob ich meine Experimente als streng naturwissenschaftlich betrachten würde. Also vor ein paar Jahren haben wir zum Beispiel mal gemacht: Warum ist es ein Problem, dass man Erdöl mitten in der Wüste macht? Dann haben sie so mit einer Flasche gebastelt, wo Kohlensäure drinnen war und haben das dann mit einem Strohhalm angestochen und dann haben wir gesehen, dass da eben Wasser rausspritzt und haben gesehen, ok, die Wüste rundherum wird verschmutzt. Aber das jetzt nichts mit der Chemie zu tun, sondern einfach der Kontext, wie der Mensch den Raum beeinflusst und die Natur. Aber ich... ja, sie lernen bei mir sicher nicht die Molekularstruktur von Rohöl und wie es sich mit dem Silikat	Macht Experimente weniger des naturwissenschaftliche n Hintergrund Willens, sondern auch um auf humangeographische und ökonomische Kontexte zu kommen.	K1.5 Synthese, K8 Methodik Experimentieren

	verbindet oder so, das machen die Chemiker, wenn überhaupt		
LP10, Pos. 18	Aber natürlich, man sollte ja an den Vorerfahrungen anknüpfen oder an der Lebenswelt. Das ist bei manchen Themen sehr einfach, wenn es bspw. um Konsumökonomie geht, weil jeder schon einmal einkaufen war. Aber wenn es ums Bergsteigen oder Wandern geht, wird es bei Wiener Kindern schon schwieriger, weil die... also oft, manchen von denen waren ja noch nicht einmal am Kahlenberg [lacht]. Also, ja, aber das merkt man dann eh, wenn man sie fragt oder wenn sie an der Tafel so ein Brainstorming machen	Präkonzepte in der Naturwissenschaft schwieriger, weil weiter weg von der Lebenswelt der S+S als etwa wirtschaftliche Themen.	K5 Konzeptwechsel
LP10, Pos. 19-20	Interviewer: [...] [Z]ählt sich das im Unterricht aus? Kannst du das bewerten? LP10: Ja, ich finde schon.	Experimente zählen sich aus.	K3.1 hoher Stellenwert
LP10, Pos. 21	Ich finde ja, generell, wenn sie so kleine Erfahrungen mitnehmen können, ist das mehr wert als wenn sie z.B. eine Hauptstadt auswendig können oder so, oder irgendeine Gebirgskette kennen. Weil ich würd jetzt sagen, die Aussagekraft eines Namens ist enden wollend.	Erfahrungen und Konzepte aus Experimenten zu sammeln ist wichtiger als topographische Namen zu kennen.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP11, Pos. 10	Indem man z.B. einfach Kerzen anzündet. Um Klimageographie ist es gegangen und um Winde und um Hoch- und Tiefdruck.	Bsp. Wind, Hochdruck, Tiefdruck.	K4 Beispiele Experimente
LP11, Pos. 13	ich finde es auch ein Experiment, wenn man eine Aufgabenstellung gibt, wo der Ausgang vielleicht ganz offen ist, ohne dass man Naturphänomene zum Nachstellen versucht,	Sieht Experimentdefinition ganz locker. Experiment kann auch offene Lernformen beinhalten, die nicht unbedingt ein Modell im Zentrum haben.	K8 Methodik Experimentieren
LP11, Pos. 17	weil ich glaub, dass in einem normalen Unterrichtsgeschehen, auch wenn es für die Nachhaltigkeit wicht wäre,	Experimente können nachhaltige Lernerfolge erlauben.	K1.4 nachhaltiges Lernen

LP11, Pos. 18	ganz wenig Zeit ist für sowas, obwohl es ganz viel Sinn machen würde, weil man ganz viel Stoff im Lehrplan hat,	Zu wenig Zeit für zu viele Inhalte des Lehrplans.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K9.1 Lehrplan Schule
LP11, Pos. 18	den man in diese 50 Minuten Einheiten, wo ganz viel Zeit - unter Anführungszeichen - verloren geht,	50 Minuten Rhythmus reicht nicht.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP11, Pos. 18	da ganz wenig Zeit oft für mich geblieben, dass ich mir denke, woah, das ist ein Experiment, das schnell geht, wo man viel herauslesen kann.	Wenig Zeit neben dem Unterricht für Planung gehabt.	K2.7 Organisation
LP11, Pos. 19	Corioliskraft fällt mir noch ein. Ein Experiment, wo man einfach veranschaulicht, wie Passatwinde entstehen. Da kann man einfach ein Blatt Papier nehmen und einen Stift drauflegen, was im gleichen Zusammenhang vielleicht passiert ist. Und die Erdrotation mit dem Wind vergleicht und sieht, wieso ein Wind in eine gewisse Richtung geht und es um die großen Passatwinde geht.	Bsp. Corioliskraft.	K4 Beispiele Experimente
LP11, Pos. 19	Das wär'... also das ist glaub ich der Hauptgrund, wieso so wenig Zeit für mich war, damit ich den Stoff durchbringe und ich Zeit für Experimente hab.	Lehrplan zu dicht und voll mit Inhalten, zu wenig Zeit für Experimente.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K9.1 Lehrplan Schule
LP11, Pos. 21	Ich glaube, es ist extrem wichtig, Experimente zu haben. Und habe auch gemerkt, wenn man jetzt wieder auf das Beispiel zurückkommen, dass sie einfach gecheckt haben, was Hoch- und was Tiefdruck ist, wie Winde entstehen, was da passiert. Weil man es viel mehr fassen kann,	Experimente sind wichtig für Lernerfolg, für Verständnis.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP11, Pos. 21	nicht nur am Zeitdruck, den ich als Lehrer hab', na vielleicht schon, aber ich hab halt nicht gewusst, wie ich es unter den Hut bringen kann. Das ist vielleicht auch die Überforderung im ersten Jahr, in dem man unterrichtet. Und vielleicht auch gar nicht die Energie hat, dauernd	Schwierigkeit als junge LP, sich darüber zu trauen, Experimente zu machen.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen

	Experimente zu machen oder die aus dem Ärmel schüttelt.		
LP11, Pos. 23	Glaub, wenn Unterricht schon mal nicht in einer 50 Minuten Einheit wäre, ich meine, nicht jedes Experiment dauert ewig, aber es würde es halt einfacher machen,	Ohne 50 Minuten Rhythmus ginge es besser.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP11, Pos. 29	es ist Interesse entstanden, was in einem 50 Minuten, in einer 50 Minuten Taktung von Unterricht, wo man immer switchen muss, oft nicht so einfach ist, passiert was, wenn man praktisch was ausprobiert, statt was erklärt.	Interesse durch praktisches Arbeiten entstanden.	K1.1 Handeln
LP11, Pos. 29	Es wird eben relevanter, der Effekt ist eben greifbarer. Das heißt, der Effekt ist einfach, dass tatsächliches Interesse von vielmehr Schülerinnen da ist, weil sie einfach gespannt sind, was da passiert, als wie, wenn ich mich als Lehrer reinstell und nur theoretisch was erklär. Ich glaub das Interesse und die Aufmerksamkeit ist viel höher bei Experimenten.	Aufmerksamkeit und Interesse helfen beim Begreifen, Inhalte werden relevanter.	K1.3 Motivation und Interesse, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP11, Pos. 30	Und ich glaub auch, dass es in diesem Zusammenhang wichtig ist, dass es wichtig ist, dass man viel Experimentieren muss, wo nichts dabei rauskommen muss, dass mal was scheitern kann. Und dass man ein Experiment, wenn sie [die Schülerinnen und Schüler, Anm.] z.B. eine Idee haben, da fällt mir gerade kein konkretes Beispiel ein. Und man versucht was, weil man eine Theorie dahinter hat und dass das einfach Platz haben sollte im Unterricht, dass man das ausversucht, auch vielleicht wenn nichts dabei rauskommt, ähm, was die Schule ja oft nicht zulässt, weil es muss ja was rauskommen dabei. Wobei das nichts-rauskommen von einem Experiment [klatscht] bei einem Experiment wahrscheinlich genauso wichtig ist, damit man was lernen kann dabei.	S+S sollen selbst Experimente entwerfen, die auch schief gehen dürfen. Scheitern gehört zum Erforschen dazu.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen

LP11, Pos. 32	Ich glaub, dass das dann [innehaltend] Bildung oder Lernen ist und dass ein Großteil von dem anderen, wie man in der Schule Stoff vermittelt, nicht tatsächlich Bildung ist, sondern halt Auswendiglernerei, ohne dass es greifbar ist, weil man nicht anknüpfen kann. Darum glaube ich, dass ein Experiment oder ein Projekt oder was Greifbares viel wichtiger ist als wie die Theorie alleine, ohne etwas zu veranschaulichen.	Praktisches und eigenverantwortliches Arbeiten, etwa in Projekt oder Experiment, das ist eigentlich Bildung oder Lernen und nicht Auswendiglernen.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP12, Pos. 3	Also, ich muss jetzt eigentlich vom Lehrplan her argumentieren, weil das ist ja eigentlich meine Vorgabe, nach der ich arbeite. Und wie du selbst schon gesagt hast, sind da eher weniger naturwissenschaftliche Aspekte drinnen.	Wenig Naturwissenschaft im GW Lehrplan der Sek 1.	K9.1 Lehrplan Schule
LP12, Pos. 4	Und wenn man sich jetzt schon die Entwürfe anschaut für die Sekundarstufe 1, dann ist das immer noch mehr weg.	Noch weniger Experimente im neuen GW Lehrplan Sek 1.	K9.1 Lehrplan Schule
LP12, Pos. 4	Das heißt, von dem her, wenn ich mich an den Lehrplan halte, habe ich relative wenige Möglichkeiten, diese naturwissenschaftliche Aspekte, wenn man sagt, da wirklich Experimente durchzuführen, ist relativ gering.	Durch geringe Anteile von Experimenten in der Sek 1 auch wenig Experimente möglich.	K9.1 Lehrplan Schule
LP12, Pos. 6	Aber das heißt nicht, dass ich es nicht befürworten würde, weil mich beschäftigt das Thema eigentlich sehr, weil ich mir jetzt gerade den neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 angesehen habe und es ist ja auch in der Oberstufe so, in der Sek 2, dass mich das schon sehr beschäftigt.	Würde Experimente befürworten, ist aber schwierig mit dem Lehrplan zu argumentieren.	K3.1 hoher Stellenwert, K9.1 Lehrplan Schule, K11.3 möchte mehr Experimente machen
LP12, Pos. 7	Und es wird natürlich damit argumentiert, dass die Themen so komplex sind, dass die Naturwissenschaft natürlich Einfluss haben muss in die Sozialwissenschaften. Nur stellt sich die Frage, ob das dann wirklich passiert und nicht wirklich die Naturwissenschaft völlig außen vor gelassen wird.	Ist sich nicht sicher, ob der naturwissenschaftliche Aspekt genug Platz in GW hat oder ob er mehr haben soll.	K9.1 Lehrplan Schule

LP12, Pos. 12	Ja, aber ich muss ehrlich gestehen, relativ wenig.	Macht wenig Experimente im Unterricht.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP12, Pos. 13	Thema naturräumliche Chancen und Risiken, also Lawinen	Bsp. Naturräumliche Chancen und Risiken, Lawinen.	K4 Beispiele Experimente
LP12, Pos. 15	Ja, Lernumgebung, also räumliche Umgebung. Weil man wandert ja immer. Also das merke ich generell, wenn man irgendwie mit Gruppenarbeit... Also das betrifft auch andere Methoden, dass das generell nicht immer so einfach in dieser Lernumgebung, wie wir sie in der Schule standardmäßig vorfinden, das die eigentlich einen Platz bietet für Experimente.	In den Schulen grundsätzlich keine Räume, Orte für Experimente oder andere Methoden, die Platz brauchen.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP12, Pos. 16	Weil ich kann da vom Lehrerzimmer, muss diese Sachen irgendwie organisieren. Also für mich bedeutet das ein Mehraufwand.	Organisation und Material sind großer Mehraufwand.	K2.3 Ressourcen: Material
LP12, Pos. 17	Also ich würde eher sagen, Experimente bieten sich eher an, wenn man zum Beispiel sagt, wenn das ein Projekttag wäre.	Experimente bieten sich vielleicht an Projekttagen an.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP12, Pos. 18	Außer es ist vielleicht mal ein kleines Experiment.	Kleine Experimente könnte öfters Platz haben.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP12, Pos. 19	Aber neben dem Lehrplan ist sicherlich das zweite Hindernis räumliche Organisation. Wenn ich es vergleiche mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern, Physik, Chemie, dann haben die eigene Räume, wo man damit arbeiten kann, was ja für einen GW Fachraum sprechen würde.	Raummangel für GW, nicht so wie Physik und Chemie, die eigenen Raum haben.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP12, Pos. 23	Ähm, wo sie dann intensiv diese Experimente durchführen und das würde sich dann für GW auch anbieten, dass man das eben projektierter irgendwie mit dem auch verknüpft.	Projekttag in Chemie könnte mit GW verknüpft werden.	K6 Kooperationen, K10 Alternativen, Verbesserungen

LP12, Pos. 25	Also in den Lehrwerken, die ich kenne relativ wenig. Es gibt mittlerweile bei den meisten Büchern einen Methodenteil, wo Kartieren oder sowas drinnen ist. Experimente, wenn ich jetzt mal sag, wenn es gut hinkommt, in einem Buch wär es dann ein Experiment, also pro Jahrgang ein Experiment, wenn überhaupt. Wenn überhaupt diese Methode in den Methodenkapiteln vorkommt. Aber mehr würde ich... Wenn ich das jetzt schätzen müsste, würde ich sagen nicht mehr. Weil das ist eine Methode, wo sie dieses Experiment vorstellen, das könnte schon sein, aber das ist relativ wenig. Also wenn ich jetzt so an die Schulbücher denke, die ich in der Hand hatte, ist das recht gering.	Schulbücher und Lehrwerke greifen Experimente kaum oder nicht auf.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP12, Pos. 27	das Experiment finden sie natürlich spannend, weil es was anderes ist, aber mir geht es ja immer um einen Mehrwert.	Experimente können spannend sein, müssen aber Mehrwert haben.	K1.3 Motivation und Interesse, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP12, Pos. 28	ein Bodenexperiment habe ich auch mal gemacht, mit Durchlässigkeit von Böden	Bsp. Durchlässigkeit von Böden.	K4 Beispiele Experimente
LP12, Pos. 28	Und da habe ich festgestellt, dass wenn sie den Kontext nicht verstanden haben und das wirklich vernetzt eingebaut wird, dann hilft das schönste Experiment nichts.	Experimente müssen in die Realwelt übertragen werden, damit Kontext begriffen werden kann. Sonst nützt Versuch allein nichts.	K1.5 Synthese
LP12, Pos. 28	Aber wenn man das dann nicht schafft, diese Brücke zu schlagen, das mit der Realität zu kontextualisieren, dann macht das wenig Sinn.	Realwelt kontextualisieren ist wichtig.	K1.5 Synthese
LP12, Pos. 30	Ja beides, ich glaub die Vorbereitung, dass man so die Lebenswelt, also was haben sie bereits beobachtet, auch ihre... ich weiß nicht, da kann man die ganzen Präkonzepte auch einbauen, ja, was glauben sie, was da jetzt passiert?	Aktivierung von Präkonzepte kann wichtig sein vor dem Experimentieren.	K5 Konzeptwechsel

LP12, Pos. 30	Also das man das Experiment nachher auch analysiert, und nicht nur, dass sie jetzt feststellen, ok, was ist da passiert? Sondern das nachher auch transferieren auf die Lebenswelt, auf die Realität, auch für die Landwirtschaft und so weiter.	Transfer in die Lebenswelt, Realität ist sehr wichtig.	K1.5 Synthese
LP12, Pos. 31	Das habe nämlich ich festgestellt, vor allem in den ersten Jahren, wenn ich das nicht richtig schaffe, das mit ihnen zu diskutieren, da sind 50 Minuten oft sehr wenig, weil dann hast du das Experiment gemacht, aber kommst nicht mehr zum Diskutieren. Und das wär' dann jetzt für mich wieder das Thema Lernumgebung, da bräuchte ich eine längere Zeit, um in die Diskussion reinzukommen. Da ist oft so, ok, bis du das aufgebaut hast, das Experiment, bis du es durchgeführt hast, dann ist es aus.	50 Minuten Rhythmus kann oft zu wenig für Experimentieren sein, da eine nachhaltige Diskussion der Experimente wichtig für die S+S ist.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP12, Pos. 35	Umstrukturieren ist dann die andere Frage. Aber dass man, also ich finde, mit Präkonzepten arbeiten, kann man eigentlich immer	Arbeit mit Präkonzepten wichtig.	K5 Konzeptwechsel
LP12, Pos. 35	Na, aber sicher, bei Experimenten, ich habe die Materialien, was kann ich erstens für ein Experiment damit machen, welche Vermutungen stelle ich auf? Das wären ja schon die ganzen Präkonzepte, die ich abfragen könnte. Und dann kann man sie aufarbeiten und feststellen, aha, das ist, also vielleicht hat man ja wirklich den Aha-Effekt, wenn man wirklich am Objekt arbeiten kann, das das irgendwie nachhaltiger ist.	Experimente könnten sich gut für Konzeptwechselprozesse eignen.	K5 Konzeptwechsel
LP12, Pos. 37	Aber ich denke mir, vielleicht ist das wirklich mit den Objekten, wenn ich... Beim Experiment habe ich ja etwas vor mir, wo ich Vermutungen aufstellen kann. Vielleicht, dass das doch noch besser funktioniert.	Modelle könnten beim Konzeptwechselprozessen helfen, weil greifbar.	K5 Konzeptwechsel

LP12, Pos. 39	Ähm, also deswegen gute Frage, weil oft wissen die Schülerinnen, die Schüler gar nicht, was alles möglich wäre. Weil ich habe das schon einmal in einem anderen Kontext die Schüler gefragt, welche Schule sie sich vorstellen würden, ja, und da kommt eigentlich wenig. Oder wie schaut für sie ein Klassenraum aus Geographie und Wirtschaftskunde aus? Dann steht da für sie sicherlich der Globus drinnen und da sind Schulbücher drinnen. Und genau so schaut es aus, wenn du die Studierenden fragst.	S+S, aber auch Studierende denken gar nicht so ans Experimentieren in GW. Für viele hat das keinen Stellenwert	K3.2 geringer Stellenwert
LP12, Pos. 39	Es wird ihnen unterstellt, sie seien nicht interessieren, aber das ist ein Blödsinn, man muss sie nur packen und wenn sie einen Sinn dahinter erkennen, dann machen sie das eigentlich immer gern.	Wie bei anderen Methoden und Themen, sollten S+S den Sinn hinter einem Experiment erkennen, damit sie es gerne machen.	K1.3 Motivation und Interesse
LP13, Pos. 3	Also, ab und zu machen wir schon Experimente, aber wirklich sehr, sehr selten. Ja.	Macht selten Experimente.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP13, Pos. 5	Vulkanausbruch	Bsp. Vulkanausbruch	K4 Beispiele Experimente
LP13, Pos. 5	Lawinenabgang	Bsp. Lawinenabgang.	K4 Beispiele Experimente
LP13, Pos. 5	Gesteine	Bsp. Härte von Gestein.	K4 Beispiele Experimente
LP13, Pos. 7	natürlich Experimente relativ viel Zeit in Anspruch nehmen	Experimente brauchen viel Zeit, die die LP nicht hat.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP13, Pos. 10	sondern auch in der Stunde, weil die Kinder dann natürlich aufgeregt sind und dann dauert alles so lange, dann die Herrichterrei und die Regelerklärerei und Experimente sind halt in der Stunde zeitaufwändig.	Experimenteller Algorithmus ist langatmig im Aufbau und Erklärung etc.	K8 Methodik Experimentieren

LP13, Pos. 11	n der Vorbereitung sind sie gar nicht so... auch, je nachdem, was man macht. Aber in der Stunde verlangen sie viel Zeit.	In der Vorbereitung sind Experimente nicht mit erhöhtem Zeitaufwand verbunden.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP13, Pos. 13	Auf jeden Fall alles, was man verbildlicht, glaub ich, versteht man einfach besser. Das glaube ich auf jeden Fall. Das ist sicher die riesen Chance.	Verbildlichung stärkt Verständnis.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP13, Pos. 13	Und dass es halt Spaß macht, weil ich denk mir, dann verbindet man Spaß mit dem Fach. Und ja.	Spaß am Experimentieren macht UF beliebter.	K1.3 Motivation und Interesse
LP13, Pos. 16	weil es ist halt bei uns und halt vor allem in den jüngeren Klassen oftmals ein bisschen schwierig mit der Disziplin.	In den jüngeren Jahrgängen vielleicht schwierig zu Experimentieren wegen Disziplin.	K2.5 Konzentration
LP13, Pos. 19	Ich glaube es kommt sehr viel auf die Disziplin der Klasse an. Weil wenn ich eine ganz eine junge schwierige Klasse habe, wo ich mir denke, dass außer Schmähführen tun die gar nichts, wenn ich sie in Gruppen einteile und mich immer nur um eine Gruppe halt grad kümmern kann. Und die anderen einen Blödsinn machen bei ihren Experimenten	Mit jungen Klassen oder mit welchen mit wenig Disziplin ist Experimentieren in Gruppen schwierig, weil Störungen auftreten können.	K2.5 Konzentration
LP13, Pos. 20	und ich eine ganze Stunde brauche, wo sie am Ende nur wissen, ok, der Vulkan ist jetzt explodiert, ist mir das ein bisschen zu wenig Ertrag auf Dauer und auch, glaub ich, das ist der Grund, der mich oft Experimenten abhält.	Nur wegen des Versuchs im Zentrum ist die Zeit zu schade. Experiment muss mehr wert sein.	K8 Methodik Experimentieren
LP13, Pos. 23	Also wäre ich zu zweit in der Klasse, würde ich glaube ich öfter machen. Damit hinter meinem Rücken nicht alles ausartet und das ist leider nun mal so bei Experimenten, da tu ich mir halt mal schwer und ja.	Mit zwei LP in der Klasse wäre es vermutlich einfacher, alles zu überblicken.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP14, Pos. 3	Natürlich wird da experimentiert, weil durch das Experiment das Phänomen oder	Experimente machen Konzepte anschaulich	K1.1 Handeln,

	die Tatsache viel deutlicher anschaulich gemacht wird, weil es die Schülerinnen und Schüler viel besser vorstellen können.	und sind besser vorstellbar, macht daher oft Experimente.	K1.4 nachhaltiges Lernen, K11.1 macht (oft) Experimente
LP14, Pos. 4	Immer wieder werden Studierende angehalten [in dem Unterricht von LP14, Anm.], Experimente durchzuführen, weil ich denke, dass man sich nur dann Experimentieren traut, wenn man das von Anfang an auch lernt und anwendet.	Hat auch Studierende zu Gast, die Experimente machen. Findet wichtig, dass das bereits in der Ausbildung vorkommt.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP14, Pos. 5	Erosion	Bsp. Erosion.	K4 Beispiele Experimente
LP14, Pos. 5	Wetter	Bsp. Wetter.	K4 Beispiele Experimente
LP14, Pos. 7	Ja, da ich auch Physik unterrichte, verknüpfe ich dann meistens beim Wetter Geographie und Wirtschaftskunde mit dem Physikunterricht	Kombiniert Physik und GW, z.B. beim Thema Wetter.	K6 Kooperationen
LP14, Pos. 7	Wolkenbildung, Nebel	Bsp. Wetter, Wolken, Nebel.	K4 Beispiele Experimente
LP14, Pos. 7	Wasserexperimente, Schnee Eis	Bsp. Wasser, Gewässerschutz, Hochwasserschutz, Donauinsel.	K4 Beispiele Experimente
LP14, Pos. 7	Lawinen	Bsp. Schnee, Eis, Lawinen.	K4 Beispiele Experimente
LP14, Pos. 11	Mit den Medien heutzutage ist das ja überhaupt kein Thema, dass man auf Applikationen zurückgreift, wenn das in der Klasse zu groß oder zu aufwändig wäre, es gibt heute eigentlich in fast allen Bereichen Möglichkeiten und Applikationen, die das darstellen können. Man findet da auch relativ gut Sachen online.	Medien und Applikationen, Simulationen können eine gute Alternative für Experimente sein, falls diese unmöglich für die Gegebenheiten des Unterrichts sind. Bsp. Magnetfeld der Erde.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP14, Pos. 15	ich würde als Schülerexperiment nie Dinge hernehmen, die sie im Alltag nicht auch	Themen, die die Lebenswelt der S+S ansprechen, eignen	K1.5 Synthese, K10 Alternativen, Verbesserungen

	verwenden könnten, als Schülerexperiment.	sich besonders für Experimente.	
LP14, Pos. 17	Aber auch diese Versuche wie Tsunami oder Flutwelle oder Erdbeben. Oftmals muss man im Vorfeld aufklären und Dinge richtigstellen und dann mit dem Experiment Dinge veranschaulichen.	Präkonzepte erst aufklären, korrigieren und dann mit Experimenten veranschaulichen.	K5 Konzeptwechsel, K8 Methodik Experimentieren
LP14, Pos. 23	Definitiv rentiert es sich, also es rentiert sich jedes Experiment	Experimente rentieren sich trotz des Aufwandes.	K3.1 hoher Stellenwert
LP14, Pos. 27	Der Stellenwert wird immer höher, glaub ich, weil es, also ich kann nur von meinem GW Unterricht sprechen, vor vielen, vielen Jahren, da habe es kein einziges Experiment. Um Schülern etwas schmackhaft zu machen und interessant zu machen, ist es sehr sinnvoll, sowas einzusetzen.	Stellenwert wird immer höher. Ist wichtig, um S+S Unterricht schmackhaft zu machen.	K3.1 hoher Stellenwert
LP14, Pos. 27	Wie ich auch schon gesagt habe, durch die Medien sehen sie Dinge, aha, da gibt es das, da gibt es das. Also sie stehen nie am selben Niveau, da sind die Niveaus schon ganz, ganz unterschiedlich. Und da zum Teil um aufzuklären, um richtig zu stellen, zum Teil um ihnen etwas zu bieten, dass das ganze interessanter wird	Experimente können für alle S+S mit verschiedenen Niveaus interessant sein.	K1.3 Motivation und Interesse
LP14, Pos. 27	Sie dürfen dann auch oft assistieren und dieses selber Ausprobieren, das ist glaube ich das, was es so interessant macht für den GW Unterricht.	Miteinbezug von S+S machen Experimente spannender.	K1.1 Handeln
LP14, Pos. 29	Mir ist die Wirtschaftskunde schon ein großes Anliegen, weil viele unsere Schüler gehen nachher nicht mehr auf eine weiterführende Schule, sondern werden ins Leben entlassen und sie hören das nie wieder. Gerade, was den Umgang mit Geld angeht oder industrielle Fertigung, gewerbliche Betriebe. Das ist einfach sehr, sehr relevant für mich, aber auch da kann man experimentieren. Man findet einfach	Auch in Ökonomie kann man gut experimentieren, ist näher an der Lebenswelt der S+S.	K4 Beispiele Experimente, K8 Methodik Experimentieren

	immer irgendwo was, wo man ansetzen kann.		
LP15, Pos. 3	Naturwissenschaftliche Experimente eigentlich gar nicht. Na, vor allem in der Unterstufe nicht.	Macht keine naturwissenschaftlichen Experimente in der Sekundarstufe 1.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP15, Pos. 3	Maximal durch unseren Schultyp, ähm, es ist ja so, dass wir fächerübergreifenden Unterricht haben, in dem ich als Assistent in anderen Fächern zugegen bin, das heißt, ich bin zum Beispiel im Physikunterricht dabei oder im Biologieunterricht dabei. Da mach ich manchmal Dinge aus geographischer Perspektive.	Experimente bieten sich im fächerübergreifenden Unterricht an, z.B. GW mit Physik oder mit BU. GW-LP macht Experimente aus geographischer Sicht.	K6 Kooperationen
LP15, Pos. 3	Magnetismus	Bsp. Magnetismus, Kompass.	K4 Beispiele Experimente
LP15, Pos. 5	Gründe sind bestimmt, dass bei mir das naturwissenschaftliche Argument marginalisiert ist. Also ich mach das wenig. Meine Prioritätensetzung schon stärker in den sozialwissenschaftlichen Bereich geht und ich da meine methodische Energie reinlege. Das ist der eigentliche Grund, wenn ich ganz ehrlich bin.	Setzt mehr auf Sozialwissenschaften als auf Naturwissenschaften.	K9.1 Lehrplan Schule
LP15, Pos. 13	Es ist oft gar nicht so leicht bei Unterstufenkindern, ähm, es ist oft gar nicht so leicht, ihnen die Parallele zwischen Besprochenen und Experimentiertem näher zu bringen oder umgekehrt. Und das sind für die Kinder oft zwei komplett verschiedene Dinge. Weil die Kinder, meiner Beobachtung nach, auf ihr Tun fokussiert sind, das heißt, sie denken sich nicht, ich mach' jetzt ein Experiment zu Magnetismus und das eine zieht sich an, weil das andere dort liegt. Sondern die Kinder denken sich, wir mit Magneten gespielt und das war lustig und nächste Stunde schreiben wir irgendwas	Sieht beim Experimentieren in der Unterstufe die didaktische Schwierigkeit, dass ein Zusammenhang zwischen dem, was besprochen oder aufgeschrieben wird und dem, was im Versuch vor kommt, hergestellt wird. S+S tun sich schwer, dies zu verstehen.	K2.6 Kognition, K8 Methodik Experimentieren

	auf zu Magnetismus. Das heißt, diesen Zusammenhang herzustellen zwischen Lehr- oder Lernzielen und dem, was dann getan wird. Also ich glaub einfach, dass unser Erwachsenenendenken viel weiter ist und ganz anders ist als für die Kinder. Die Kinder tun halt was und dann schreiben sie halt was auf. Und diesen Zusammenhang herzustellen, ist die didaktische Schwierigkeit.		
LP15, Pos. 19	Oder auch eine Ableitung zu ziehen. Es ist ja nicht immer so, dass man irgendwas theoretisch bespricht und dann dazu ein Experiment macht, wo eh schon klar ist, was rauskommt, sondern wir hatten eh schon Phasen, wo die Kinder auch selbst probiert haben und dann versucht, aus dem, was sie herausgefunden haben, eine Ableitung herzustellen	Der Rückgriff vom Experiment in die Realwelt, quasi eine Ableitung des Versuchs, ist oftmals schwierig für die jüngeren S+S.	K2.6 Kognition, K8 Methodik Experimentieren
LP15, Pos. 24	Sicher, deshalb finde ich es auch gut, wenn es gemacht wird. Ja, aber ich war eigentlich immer erstaunt... Ich war eigentlich immer erstaunt, dass bei den nicht sehr vielen Einheiten, denen ich beigewohnt habe, da war ich eigentlich immer erstaunt, wie wenig die Kinder dann doch oft von so etwas mitnehmen. Das kann auch an der Konstruktion, an der didaktischen Konstruktion liegen, aber ich habe mir immer gedacht, wenn man da jetzt zwei Stunden, jetzt bleiben wir bei den Magneten [lacht], wenn man mit Magneten spielt und irgendwelche Aufgaben mit den Magneten erfüllt, dass das dann für die Kinder leichter wäre und das war eigentlich, da wo ich jetzt dabei war, da war das nicht der Fall.	Die Veranschaulichung kann schon helfen, aber hat schon mehrmals beobachtet, dass die Kinder von Experimenten nicht so viel mitnehmen als gedacht. Vielleicht auch eine Frage der Didaktisierung.	K2.6 Kognition, K8 Methodik Experimentieren
LP15, Pos. 28	Na, also ich glaub nicht, dass der Lerneffekt gering ist, das muss man dann halt anders definieren. Aber wenn man ein eng gefasstes Lehrziel hat und genau auf den Punkt hinaus will und nur das	Experimente können Misserfolg hinsichtlich eines eng gefassten Lehrzieles sein, auf das man sich fixiert.	K8 Methodik Experimentieren

	anschaut, dann kann es sein, dass das ein Misserfolg wird, ja.		
LP15, Pos. 28	Aber die Kinder lernen ja schon, wie so Materialien ausschauen, wie sie sich angreifen,	Auch Arbeit mit Material zum Angreifen hat Lerneffekte.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP15, Pos. 28	sie können sich vielleicht nach 15 Jahren an das Experiment erinnern	Experimente bleiben in Erinnerung.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP15, Pos. 28	Sie lernen vielleicht, wie man von einer Anleitung einen Versuchsaufbau überträgt, also sie lernen ganz viel, ja,	Experimente helfen beim Lesen von Anleitungen, Aufbau von Versuchen, Transfer von Anleitung zu Material	K1.1 Handeln
LP15, Pos. 30	Nein, das funktioniert immer sehr gut. Wenn man es gut erklärt vorher, dann auch sehr diszipliniert und sie sind froh, wenn sie sowas machen können. Ähm... Bei Langatmigkeit kann es etwas mühsam werden, weil sie haben ja viel Spielzeug. Also ich würde Zeit eher knappe bemessen für sowas. Also takten. Aufgaben in kurzen Sequenzen geben, also jetzt bei kleineren Kindern. In kurzen Sequenzen geben, dann funktioniert das sicher gut und denen taugt das. Ich glaub, dasss Unterstufenkinder jetzt nicht eine Stunde mit so einem großen Experimentierauftrag umgehen können, weil die halt ihre Arbeitstätigkeiten nicht 50 Minuten vorausplanen.	Lieber kürzere Sequenzen mit kleineren Experimenten durchtakten, sonst kann es langatmig werden oder die S+S sind dekonzentriert.	K8 Methodik Experimentieren
LP15, Pos. 36	Na, der Erstaufwand ist immer recht groß, also wenn man das erste Mal... Wir haben ja auch schon so soziale Experimente gemacht, das kann man ja auch hernehmen, es gibt auch ökonomische Experimente und ähm... Man weiß immer erst nach der zweiten oder dritten Anwendung, auf welche Nuancen es ankommt. Und das ist am Anfang eine Hürde, über die man springen muss.	Experimente sind beim ersten Mal immer ein großer materieller Aufwand, etwa Material, das man kaufen muss, aber auch ein organisatorischer Aufwand, bis man die	K2.3 Ressourcen: Material, K2.7 Organisation

		Didaktisierung verfeinert hat.	
LP15, Pos. 38	Dann rennst in irgendein Geschäft und kaufst irgendein Material, das du brauchst und dann denkst du dir, Mensch, bist du narrisch, das war mir jetzt irgendwie zu mühsam eigentlich. Und beim zweiten Mal ist das ein Selbstläufer. Oder beim dritten Mal, wenn du die Nuancen heraushast und weißt, brauch ich das Material wirklich oder nicht und auf was kommt es bei dem Material an. Oder in welchem Moment geb' ich das Material aus. Das heißt, die erste Hürde ist dann immer recht groß und dann hat man, wenn man das im Repertoire hat, ist das kein Problem, glaub ich. Nein	Erstaufwand ist groß, also Organisation und Material, beim zweiten und dritten Mal läuft es wie von selbst.	K2.3 Ressourcen: Material, K2.7 Organisation
LP16, Pos. 3	Ich habe bisher keine Experimente durchgeführt, die ich als Experimente definieren würde.	Hat noch nie Experimente durchgeführt.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP16, Pos. 5	Vulkane	Bsp. Vulkane.	K4 Beispiele Experimente
LP16, Pos. 5	, man lässt sie [die S+S, Anm.] was bauen und dann ausprobieren, wie könnt es zu dem kommen, dass der Vulkan jetzt ausbricht und dass sie da durch dieses spielerische Herangehen auch etwas über die Wirklichkeit lernen. Das hätte ich jetzt als erstes im Kopf gehabt.	Experimente helfen zum Ausprobieren, schaffen spielerisches Erarbeiten, zeigen die Wirklichkeit.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP16, Pos. 7	Ich glaub einerseits, dass es zeitaufwändig ist, also natürlich Vorbereitungen müsste man dementsprechend treffen,	Experimente aufwändig in der Vorbereitung.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP16, Pos. 8	aber ich glaub dann auch in der Klasse. Mit so einer großen Gruppe von bis zu dreißig Kindern, dass da dann jeder wirklich experimentiert und im selben Schrittempo da irgendwie diese Schritte macht, ist, glaub ich, schwierig.	Experimente können auch in der Organisation aufwändig sein, vor allem, wenn man Schüler- und Schülerinnenexperimente in großen Gruppen macht.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K2.7 Organisation

LP16, Pos. 8	Vor allem in der ersten Klasse und zweiten Klasse, wo ich vermehrt auch unterrichte.	Organisatorischer Aufwand vor allem in den jüngeren Klassen hoch.	K2.7 Organisation
LP16, Pos. 10	Genau, du brauchst dann sehr viel Material dazu, dementsprechend, dass man Experimente durchführt,	Experimente verlangen viel Material.	K2.3 Ressourcen: Material
LP16, Pos. 11	Das ist immer einfach, wenn es schon irgendwie fertige Packages gibt, wo man sagt, da greif ich jetzt zu als wenn man sich das alles von null irgendwie selber aufbaut und dann erst durchführen muss.	Wenn es schon Material gäbe, etwa fertige Pakete, wäre es einfacher zu organisieren.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP16, Pos. 15	Generell glaub ich, also für mich, ist das so durchs Studium auch vermittelt worden, wir haben schon so diesen leichten physiogeographischen Touch noch dabei, aber eigentlich sind wir humangeographische Lehrerinnen und Lehrer und haben die Wirtschaftskunde auch zu 50 Prozent dabei.	Im Studium der Schwerpunkt ganz klar auf Humangeographie und Wirtschaftskunde.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP16, Pos. 16	Ich glaub, da ist auch der Unterschied zu der jüngeren Generation und der Älteren, was man ja jetzt in der Praxis vermehrt aufgefallen ist, dass die ältere Generation, an meinem Standort jetzt auch, sehr viel mehr Wert auf die Physiogeographie legt, wo ich mit meinen jüngeren Kollegen, wo wir der Meinung sind, dass wir aus unserer Ausbildung heraus, dass wir schonmal viel weniger physiogeographische Kenntnisse auch mitgekriegt haben	Beobachtet einen Generationenunterschied. Viele ältere LP machen mehr Physiogeographie und die jüngeren LP mehr Humangeographie.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP16, Pos. 17	und dass die dann auch im Lehrplan nicht mehr so einen hohen Stellenwert haben und dass deshalb diese Inhalte auch nur verkürzt dargestellt werden.	Naturwissenschaftliche Anteile verlieren an Stellenwert in GW, wenn man sich die Lehrpläne ansieht.	K3.2 geringer Stellenwert, K9.1 Lehrplan Schule
LP16, Pos. 19	Genau und es ist glaub schon auch noch die Diskrepanz zwischen den Schulbüchern und dem, was im Lehrplan steht. Weil wenn ich mir anschau, die	Physiogeographische Themen in den Schulbüchern überrepräsentiert,	K9.1 Lehrplan Schule,

	dritte Klasse, da steht im Lehrplan nirgends wo das Wort Großlandschaften, aber es wird dennoch in dem Buch, das wir jetzt verwenden, auf 30 Seiten aufgebauscht, das Thema Großlandschaften Österreichs.	wenn man es mit dem Lehrplan vergleicht.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP16, Pos. 20	Und das sind andere Themen in der dritten Klasse, das sind Raumordnung, das sind Bevölkerung, wo die Migration dabei ist, was für mich spannendere Themen sind, was wichtigere Themen sind, mit denen sich die Jugendlichen beschäftigen sollen, als wie die Großlandschaften Österreichs irgendwie auswendig lernen. Deswegen, dass von mir automatisch auch der Fokus auf die humangeographischen Themen gelegt wird.	Findet viele humangeographische Themen lebensnaher und fokussiert sich daher darauf, z.B. Migration, Bevölkerung.	K9.1 Lehrplan Schule
LP16, Pos. 22	Hätte ich bis jetzt nicht bemerkt, dass das vorhanden ist. Es gibt dann immer noch so, bei dem Schulbuch, das wir haben, so Zusatzmaterial, wo noch so didaktische Hinweise dabei sind. Da sind manchmal keine schlechten Ideen dabei, aber da hätte ich auch noch nie eine Anleitung gefunden für so ein wirkliches Experiment.	Hat noch keine Experimente in Schulbüchern gesehen.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP16, Pos. 26	Ich glaub, dass das den Schülerinnen extrem gut gefallen würde. Das ist immer so, wenn sie was aktiver machen können und da was ausprobieren können, da ist dann auf einmal wirklich ein Material, das sie angreifen können und nicht nur das Schulbuch, wo das irgendwie abgebildet ist, dann ist die Motivation glaub ich noch um ein Ecke höher bei den Schülerinnen, das glaub ich schon.	Angreifen und ausprobieren fördert Motivation.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP16, Pos. 27	Also ich habe das auch gemerkt bei diese Virtual Reality Brillen oder so. Wenn man mit irgendwas kommt, was nicht der Regel entspricht, dann sind sie auf jeden Fall viel mehr zu begeistern als sonst.	Abwechslung, z.B. Virtual Reality Brillen, kann Begeisterung schaffen.	K1.3 Motivation und Interesse

LP16, Pos. 29	Mhm, ich glaub, ich glaub, dass das eben von der Zeit her ein bisschen mehr in Anspruch nehmen würde als eine Stunde und dass vielleicht eine Stunde zu stressig für so was wäre, dass wir zumindest eine Doppelstunde für sowas brauchen. Und das ist, glaub ich, wenn das gegeben wär'... Wir hätten's uns eigentlich gewünscht, Doppelstunden. Ist nicht erfüllt worden, dieser Wunsch. Aber ich glaub, in Doppelstunden kann man da mehr so Sachen machen. Aber mit Einzelstunden. Diese 50 Minuten sind nie 50 Minuten, sondern immer ein bisschen weniger und dass man das dann anleitet...	Doppelstunden würden bestimmt helfen, dass man experimentelle Anteile im Unterricht unterbringt. Doppelstunden wären generell sinnvoll. In den 50 Minuten Einheiten geht sich vieles nicht aus.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP16, Pos. 30	Und wie gesagt, in einer ersten Klasse in der fünften Stunde könnte ich mir nicht vorstellen, dass sich das dann in einer Stunde ausgeht. Vielleicht schaffen wir es am Donnerstag in der ersten Stunde. Aber ist dann alles irgendwie gestresst und mir würde es dann gehen, dass man das nicht nur ausprobiert, sondern dass man das dann auch nachbespricht und diskutiert, wenn es noch frisch ist, mehr oder weniger.	Nachbesprechung sollte auch genug Zeit eingeräumt werden, nicht nur dem Versuch, aber nur eilen bringt auch nichts.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 3	Also ich muss sagen, wenn dann Experimente, dann eher in dem Bereich, also physiogeographischen Bereich, naturwissenschaftlichen Bereich und nie wirklich so jetzt aktiv im Zuge des Unterrichts bis jetzt	Macht Experimente eher außerhalb des Unterrichts, also zuhause.	K8 Methodik Experimentieren, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP17, Pos. 5	Höhenstufenmodelle	Bsp. Höhenstufenmodell.	K4 Beispiele Experimente
LP17, Pos. 5	solche Sachen, dass die Kinder dann zu Hause erarbeiten als zusätzlichen freiwilligen Arbeitsauftrag und das werde ich dann bewerten, natürlich im Zuge der Mitarbeit und so, als zusätzliche Leistungen, solche Sachen machen wir schon.	Experimente und Versuche eher als Arbeitsauftrag für zuhause.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen

LP17, Pos. 6	Es gibt dann so Sachen wie den artesischen Brunnen mit den Schläuchen und Trichter,	Bsp. artesischer Brunnen.	K4 Beispiele Experimente
LP17, Pos. 6	Aber in der Schule ehrlich gesagt nicht, weil mir die Zeit fast ein bisschen fehlt.	Unterrichtszeit zum Experimentieren zu knapp.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP17, Pos. 6	Also mir kommt es so vor, dass ich sehr viel Zeit in die Oberstufe investiere, da macht man es dann sowieso bloß kaum	Experimente haben weniger Platz in der Oberstufe.	K9.1 Lehrplan Schule
LP17, Pos. 6	oder hab' ich auch noch nie in einem Schulbuch gesehen, jetzt Experimente,	Hat Experimente noch nie im Schulbuch gesehen.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP17, Pos. 6	wenn, dann eher in der Unterstufe und dann im Zuge von Präsentation oder Referaten und so, dass sie einen	Experimente im Zuge von Referaten oder Präsentationen der S+S.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 6	Vulkan	Bsp. Vulkan.	K4 Beispiele Experimente
LP17, Pos. 6	Aber grundsätzlich jetzt eher weniger.	Macht wenig Experimente.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP17, Pos. 8	Sie bekommen schon eine Angabe, inwieweit sie das dann machen wollen, ob das jetzt einfach ein Vulkan ist, der veranschaulicht wird, oder ob da jetzt wirklich der Prozess eines... Ähm, dargestellt wird dann mithilfe, weiß ich nicht, von Cola und Menthos und was es nicht alles gibt, dass der dann auch wirklich zum Ausbruch kommt.	S+S bekommen Arbeitsauftrag mit Angabe, was zu tun ist und erarbeiten Modelle zu Hause.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 11	Aber ich denke mir halt, es würde dann so viel Zeit dann irgendwie draufgehen für diese Sache, ähm, dass inhaltlich nicht mehr so viel möglich ist, das geht mir später dann ab.	Experimentieren nimmt zu viel Zeit in Anspruch, die nicht für andere Inhalte verwendet werden können.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP17, Pos. 11	Das heißt, den ganzen Lehrplan durchzubringen, ist immens schwierig für mich, eigentlich, und für viele andere	Die Inhalte des Lehrplanes sind ohnehin genug,	K9.1 Lehrplan Schule

	auch, also was man so hört. Und die Zeit dann noch für so etwas aufzuwenden,	dazuhin fallen auch ständig Stunden aus.	
LP17, Pos. 12	da denk ich mir, es ist ganz gut, wenn man das in vornherein mit ihnen bespricht und sie sollen es als Arbeitsauftrag zu Hause machen und als Projekt oder Präsentation dann im Zuge von Referaten oder Präsentationen einfach dann darstellen. So hab' ich das bis jetzt gehandhabt und das hat auch ganz gut funktioniert bis jetzt eigentlich.	Modelle und Experimente als Arbeit für zuhause mit Vor- und Nachbesprechung funktionieren gut.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 14	Im Geographieunterricht fehlt mir vielleicht die Zeit, muss ich ehrlich sagen. Dass ich es ein, zwei Mal mache oder so, da sag ich dann, ok, aber da schau ich dann trotzdem eher auf die Inhalte	Auch beim Experimentieren sind die Inhalte im Vordergrund.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 14	In der ersten Klasse kann man eh noch gut motivieren. Wenn man so Sachen macht, wie das Höhenstufenmodell, dann machen das eh, ich sage jetzt mal, 70 bis 90 Prozent der Klasse.	S+S der ersten Klasse sehr motiviert, da machen mehr als zwei Drittel die Arbeitsaufträgen mit Modellen und Experimenten.	K8 Methodik Experimentieren, K9.1 Lehrplan Schule
LP17, Pos. 17	Und da wird das besprochen und dargestellt. Also sie dürfen das dann auch vorstellen. Das ist ganz wichtig, dass sie das Experiment oder das Modell oder was sie da machen, dass das gewürdigt wird, dass sie das vorstellen dürfen und erklären dürfen.	Arbeitsaufträge mit Experimenten und Modellen werden davor besprochen und danach in der Stunde präsentiert und gewürdigt.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 17	Das wissen sie auch im vornhinein, dass sie sich was überlegen sollen, wie sie das dann kurz präsentieren, wie sie das gemacht haben, den Prozess vielleicht ein bisschen erörtern, was ihnen schwierig gefallen ist oder was ihnen schwergefallen ist, was in leichter gefallen ist, ob es interessant war oder ob es weniger interessant war.	S+S sollen über Arbeitsprozess reflektieren, schwierig, leicht, spannend, umspannend.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 19	Ja, es ist schon, wie schon gesagt, es ist der Aufwand, es ist sehr zeitintensiv	Experimente sind sehr zeitintensiv.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand

LP17, Pos. 20	Weil es ist grundsätzlich ja voll super, es ist eine gute Sache, aber es ist schon eher aus zeitlichen Gründen, dass ich es dann eher nicht mache.	Experimente grundsätzlich gut, aber zeitintensiv.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP17, Pos. 20	Lawine	Bsp. Lawine nachstellen.	K4 Beispiele Experimente
LP17, Pos. 21	aber ich denke mir, eine kurze Videosequenz, wo das dargestellt wird, hat auch einen Effekt, wenn ich den Arbeitsauftrag vorher gebe, dass da die Schüler mitarbeiten müssen.	Kurze Videos können gleich Defekte wie Experimente erzielen, wenn man sie auch anhand eines Auftrages bearbeitet.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP17, Pos. 22	Und da war eine super Doku über Lawinen drinnen und ich war mit dem Stoff in der dritten Klasse schon sehr weit und hab das dann als Exkurs reingebracht und hab das dann kurz besprochen und ich denke mir, in der Zeit bringe ich eine ganze Doku durch und kann so viel Wissen vermitteln,	Videos kompakter mit mehr Inhalten zum Vermitteln.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP17, Pos. 23	und ich denke mir, in der Zeit würde ich vielleicht ein Modell schaffen, wo ich eine Lawine nachstelle, wo der Lerneffekt vielleicht höher wäre für die grundsätzlichen Dinge, aber der Input weit geringer wäre, wie bei dieser Doku, wenn ich die dann auch noch bespreche, weißt du, was ich mein? Der Lerneffekt ist, glaub ich, intensiver oder ist höher, wahrscheinlich, bei so einem Modell oder bei so einem Experiment, wenn ich das mache. Aber der Umfang der Inhalte ist, glaub ich, geringer.	Experimente und Modelle können zwar in die Tiefe gehen und ein Wissen in guter Qualität vermitteln, aber Alternativen, z.B. Videos, können einen viel größeren Umfang abdecken.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP17, Pos. 23	Aber wenn ich die Zeit dafür hätte, dass man dann sagt, anhand dessen, anhand des Experiments, das dann noch in weiterer Folge bespricht, weiß nicht, Galtür oder Katastrophen oder irgendwie so, dann wär' das wahrscheinlich das Beste, was man machen könnte, denk ich.	Es wäre eine gute Kombination, wenn man ein Experiment macht und das dann aber mit der Lebenswelt vergleicht und bespricht, bspw. Lawinenmodell und dann über	K8 Methodik Experimentieren

		Katastrophen, wie jene in Galtür, sprechen.	
LP17, Pos. 25	Genau, zeigen, aber sie sind halt selbst nicht daran beteiligt, jetzt, dass sie war erstellen. Und das, glaub ich, ist eine gute Sache, grundsätzlich.	Bei einem Video geht leider das Selbstmachen verloren.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP17, Pos. 27	Ich denke mir, es kommt jetzt drauf an, was für ein Experiment gemacht wird. Es kommt voll auf das Experiment drauf an. Ich denke mir, wenn jetzt so Lawinen nachgestellt werden, das haben wir auf der Uni auch gemacht, denk ich mir, ist der Lerneffekt jetzt nicht so groß, wie wenn ich jetzt, um auf das Beispiel zurückzukommen, wie wenn ich jetzt den artesischen Brunnen nachstelle, weil dann lernen sie den physikalischen Prozess da, dann können sie sich wirklich was vorstellen.	Grundsätzlich sollte bei einem Experiment der physikalische Prozess begreifbar werden, z.B. artesischer Brunnen, nur zum Anschauen ist ein Experiment zu wenig, z.B. Lawine.	K1.4 nachhaltiges Lernen, K1.5 Synthese
LP17, Pos. 30	Genau, man müsste das in Verbindung bringen. Ich denke mir, es ist schon super, wenn man das dann im Nachhinein noch zusätzlich macht oder im Vornhinein. Dass ihnen dann nochmal zusätzlich klar ist, mithilfe des Experiments, das dann nochmal bespricht, wie kommt es dazu?	Experiment oder Modell kann als Nachbesprechung und Festigung dienen.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 30	Und nicht nur jetzt dieses Modell oder das Experiment als isoliert ansieht und es spuckt einfach Lava und das sieht, in die Richtung, dann wär' es zu wenig. Also man müsste das sicher intensivieren, auch in der Theorie.	Experiment oder Modell immer in Zusammenhang mit Theorie, nie isoliert.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 32	Zum Veranschaulichen, zum Festigen, glaub ich, ganz gut, zum nochmal Wiederholen. Weil wenn ich vorher den Theorieinput gebe, dann habe ich als Auflockerung das Experiments und mithilfe des Experiments dann nochmal zu Wiederholen zur Ergebnissicherung, was man vorher schon in der Theorie gemacht hat, dann finde ich das, wenn es nicht zu	Kurze Experimente könnten didaktisch sehr sinnvoll sein, wenn sie zum Verständnis, zur Veranschaulichung, zur Festigung oder zur Auflockerung dienen.	K8 Methodik Experimentieren

	lange dauert, sehr gut, didaktisch gesehen, jetzt, glaub ich.		
LP17, Pos. 34	der Ertrag ist an der Qualität vielleicht gemessen sehr hoch, am Umfang eher gering. So würde ich das, glaub ich, irgendwie auf den Punkt bringen.	Output eines Experiments von hoher Qualität, dafür weniger umfangreich.	K8 Methodik Experimentieren
LP17, Pos. 34	Aber wird' auf jeden Fall in nächster Zeit mehr machen,	Wird in nächster Zeit mal ein Experiment versuchen im Unterricht.	K7 Selbstreflexion LP
LP17, Pos. 34	mich wurmt das auch ein bisschen, dass ich die Übung nicht gemacht habe, es gibt auf der Uni, glaub ich, das Seminar Experimente im Geographieunterricht, glaub ich, das macht der Herr Fridrich oder wie der geheißen hat oder der hat das früher gemacht.	Hätte im Nachhinein betrachtet ein Seminar zu Experimentieren während der Ausbildung besuchen sollen.	K7 Selbstreflexion LP
LP18, Pos. 3	Also eigentlich mehr oder weniger null, da machen wir eigentlich nichts oder so gut wie nichts.	Macht keine Experimente.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP18, Pos. 5	schade eigentlich, aber es ist auch die Frage, wie man das in den normalen Räumlichkeiten handhaben könnte,	Unsicher, ob die Räumlichkeiten passen.	K2.2 Ressourcen: Raum
LP18, Pos. 7	Ja, das ist die Frage, in welche Richtung das gehen sollte, das Experiment, ja, hab' ich dann irgendwas, praktisch, mit Abgasen oder was auch immer	Abgase und schwierige Stoffe könnten Problem sein.	K2.7 Organisation
LP18, Pos. 11	Muss man aber auch sagen, was ich jetzt so die Schulbücher im Kopf hab, da ist nicht wirklich was drinnen, gell.	Experimente stehen nicht in den Schulbüchern.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP18, Pos. 13	Es ist halt eher ein Problem, dass man die... wenn man die Gesamtinhalte des Stoffes hernimmt übers Jahr, dass das halt einfach Zeit in Anspruch nimmt und dass die Inhalte jetzt schon eigentlich nicht vermittelbar sind. Da ist einmal, da sind zwei Skikurse drinnen, da ist ein Feiertag, da sind Feiertage drinnen, da sind Sommersportwochen drinnen, dann fällt man vielleicht selbst einmal aus, wenn's	Lehrplan nun schon sehr voll mit Inhalten für ein Schuljahr, Experimente hätten da zeitlich wenig Platz.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K9.1 Lehrplan Schule

	mal sein muss. Man kommt also mit den gesamten Inhalten relativ schwer durch. Wobei, dann ist halt die Frage, wie sehr nimmt man als Lehrer da Rücksicht, ja.		
LP18, Pos. 15	Genau, wenn man jetzt den Jahresstoff hernimmt, dann ist das, selbst wenn du den nur frontal durchunterrichten würdest, es wäre nicht möglich, auch nur annähernd diese Inhalte zu vermitteln in der Zeit	Auch in reinem Frontalunterricht zu wenig Zeit für ganzen Lehrplan.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP18, Pos. 15	Wenn ich jetzt sage, ich mache noch viel Experimente, ist die Frage, wie viel Inhalt vermittle ich mit diesen Experimenten, ja.	Ist sich nicht sicher, wie viele Inhalte in ein einzelnes Experiment passen können.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand, K9.1 Lehrplan Schule
LP18, Pos. 15	Außer, dass es Spaß macht für die Schüler, was ja auch wichtig ist, ja,	Experimente würden schon Spaß machen.	K1.3 Motivation und Interesse
LP18, Pos. 15	Ich weiß nicht, wie es im anderen Unterricht ist, ja, weiß nicht, Biologie oder Chemie oder Physik, wie viel da einberaumt ist für Experimente, für uns ist da ja nahezu gar nichts drinnen, also für Experimente, gell	In GW sind keine Experimente durch den Lehrplan vorgesehen.	K3.2 geringer Stellenwert, K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP18, Pos. 17	Schichtenmodell mit Höhenlinien	Bsp. Höhenmodell.	K4 Beispiele Experimente
LP18, Pos. 17	beim Modell brauche ich zwei Stunden oder länger, ja, kommt drauf an wie die Kinder trödeln beim Basteln, wie geschickt sie sind, wie schnell sie sind, ja. Dann wäre vielleicht noch im Rahmen einer HÜ oder sowas möglich, ja.	Modell und Experimente könnten als Hausübung geeignet sein.	K2.7 Organisation, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP18, Pos. 19	Ja, genau. Da muss man dann auch diskutieren, ist es den Schülern, die extrem viel daheim zu tun haben in den Hauptfächern, dann auch noch viel drauf zu geben, ja. Also das wär' so für mich persönlich auch ein Hindernis, was mich persönlich auch nicht davon abhalten würde, das zu machen, weil ich ein Lehrer bin, der sagt, ok, wenn du gewisse Inhalte	LP kann abwägen, ob sie alle Inhalte in der Breite oder nicht alle dafür in die Tiefe macht.	K9.1 Lehrplan Schule

	nicht vermittelst, dann vermittelst du sie halt nicht.		
LP18, Pos. 21	Aber interessant wäre das sicher, wobei, wie gesagt, in den Lehrbüchern auch kaum was drinnen ist.	Kommt kaum in den Lehrbüchern vor.	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP18, Pos. 24	Ja, das hängt schon davon ab, wo du die Fortbildungen machst. Ich weiß jetzt gar nicht, ob es in der Geographie Fortbildungen oder so irgendwas, irgendwo angeboten wird, oder so.	Nicht sicher, ob in GW Weiterbildungsangebot e mit Experimenten existent.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP18, Pos. 26	Also, alles, was du, und das weißt ich aus der Praxis, auch in der Erwachsenenbildung, alles, was du praktisch machst, das ist auf jeden Fall, also, das bleibt hängen, ja.	Praktisches Arbeiten hilft beim Merken der Inhalte.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP18, Pos. 26	Wenn man aber ein Modell gebaut hat, dann bleibt das sicher auch von der Nachhaltigkeit länger in Erinnerung, ja.	Anschauliches Material ist nachhaltiger in Erinnerung.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP18, Pos. 26	Also absolut, ich bin da absolut positiv dem gegenüber eingestellt, ja. Also ich glaub, dass die Nachhaltigkeit an dem, was man macht, das weiß man ja theoretisch, höher ist, als wenn man es nur lernt, ja. Auf das nehme ich im Unterricht schon auch sehr viel Rücksicht, dass ich schau, dass auch im Unterricht schau, dass es da in Richtung Projekte gearbeitet wird oder in Gruppenarbeiten oder auch Diskussionen oder so. Das bleibt schon eher hängen als jetzt das, was aus dem Buch frontal unterrichtet wird. Da würde das sicherlich von dem, was man sich merkt, mehr hängen bleiben. Also mehr hängen bleiben als wenn man es nur aus dem Schulbuch lernt, ja.	Praktisches Arbeiten und selbst Erstelltes, z.B. bei Gruppenarbeiten, Projekten, Diskussion oder auch Experimenten, bleibt länger im Gedächtnis und ist wichtiger für S+S	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP18, Pos. 28	Wie gesagt, ich bin jetzt ja auch fast zehn Jahre an der Schule und ich bin auf den Gedanken ehrlich gesagt noch gar nicht gekommen.	Kam noch nicht auf die Idee zu experimentieren.	K7 Selbstreflexion LP

LP19, Pos. 2-3	Interviewer: [...]In deinem Unterricht, wir da experimentiert, also naturwissenschaftlich? LP19: Äh, ja, relativ wenig, muss ich zugeben, ich mach schon immer ganz gern ein Experiment,	Macht wenig Experimente, bis auf ein bestimmtes.	K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP19, Pos. 3	Inversionswetterlage	Bsp. Inversionswetterlage (Demonstration)	K4 Beispiele Experimente
LP19, Pos. 4	Höhenstufen	Bsp. Höhenstufenmodell Kartoffel.	K4 Beispiele Experimente
LP19, Pos. 6	Vulkane	Bsp. Vulkanismus.	K4 Beispiele Experimente
LP19, Pos. 8	Gut, das funktioniert gut. Ich hab' es noch nie so gemacht, dass ich es die Schülerinnen Schüler selber habe machen lassen, weil es mit den kleinen Babyraketen ein bisschen heikel ist, also ich mache es immer dann so, dass ich es selber mach und vorführe.	Versuche mit Feuer, bspw. Babyrakete, sollte von der LP durchgeführt werden.	K2.7 Organisation
LP19, Pos. 14	Ja, das ist cool, ich mein, einerseits ist es ein bisschen der Wow-Effekt [schnippst mit den Fingern, Anm.], ok, wir machen ein Experiment im Geographieunterricht, ja, das ist ja doch nicht alltäglich	Experiment lockert den Unterricht auf, ist etwas Besonderes.	
LP19, Pos. 14	und man kann es sich auch bestimmt besser vorstellen. Wenn man jetzt einfach nur ein Bild sieht im Buch, wo eben über Inversionswetterlage oder über Feinstaub geredet wird, dann ist das halt für Schüler wenig greifbar.	Experiment ist ansehnlich und fördert Vorstellungsvermögen der S+S viel mehr als Bilder oder Bücher.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP19, Pos. 14	Man kann so sagen, schauts mal, wenn ihr wandern geht und irgendwo so am Berg oben gestanden seid und unten ist eben dieser Kaltluftsee drinnen, das kennen schon einige, aber dass sie es sich wirklich vorstellen können, dass gerade im Winter dieses massive Mehr an Feinstaub auch	Miteinbezug von Erfahrung und Lebenswelt der S+S beim Experimentieren angebracht. Durch Transfer auf isoliertes Modell besser erklärbar.	K1.5 Synthese

	haben, das kann man sich mit diesem Experiment, glaub ich, ganz gut vorstellen.		
LP19, Pos. 16	Ja klar, ich glaub, das ist überhaupt ein wichtiger Punkt, dass man bei allen naturwissenschaftlichen Fächern, dass man einfach das, was die Schüler kennen mal für sich selbst irgendwie erfragt, was sie an Vorwissen haben und dann auch versucht, dass man das dann mit den Lebensumständen verknüpft. Ich glaub, das ist ganz wichtig.	Lebenswelt und Realitäten der S+S im Unterricht zu verknüpfen ist v.a. in Naturwissenschaften wichtig.	K1.5 Synthese
LP19, Pos. 20	Ich will nicht sagen, dass es sich nicht ausgehen würde, ich glaubschon, dass die Zeit dafür wäre.	Es wäre grundsätzlich genug Zeit, im Unterricht Experimente zu machen.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP19, Pos. 20	Ich muss gestehen, dass in den Schulbüchern selbst und ich auch in meiner Unilaufbahn eigentlich recht wenige Geographieexperimente kennengelernt habe.	In den Schulbüchern und Lehramtsausbildung keine Experimente kennengelernt.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen, K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP19, Pos. 20	Was ich mich erinnern kann, wir haben vor einiger Zeit noch das geo-link [eine Schulbuchreihe, Anm.] gehabt, da war glaub auch irgendein Experiment zur Sonnenenergie drinnen, aber ich habe das nie gemacht, da waren viele Materialien notwendig für das Experiment.	Manchmal viel Material notwendig. Bsp. Sonnenenergie.	K2.3 Ressourcen: Material, K2.7 Organisation
LP19, Pos. 20	Aber es liegt nicht daran, dass ich keine Experimente machen wollte, ich glaub sogar, dass man das durchaus mehr Einbauen könnte, aber mir fehlen da ein bisschen die Ideen dafür fehlen, wie man das sinnhaft einbauen könnte, im Unterricht.	Es ist nicht so einfach, Ideen für den sinnvollen Einbau von Experimenten im Unterricht zu haben.	K2 Herausforderungen, K7 Selbstreflexion LP
LP19, Pos. 22	Ja, auch. Ich glaub, es ist immer gut, wenn man das Experiment nicht allzu viel Zeit in Anspruch nimm, sowohl bei der Vorbereitung als auch in der Durchführung. I	Experiment soll nicht zu viel Zeit in die Vorbereitung und in der Durchführung kosten.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand

LP19, Pos. 22	ein Experiment, wenn man in einer Stunde das herzeigen kann und vielleicht dann, falls es länger dauert, in der nächsten Stunde nachbesprechen kann	Zeit zum Nachbesprechen muss auch sein.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP19, Pos. 22	Ich glaub, dass alles, was länger dauert in der Vorbereitung ist in GW eher ein bisschen schwierig.	Längere Vorbereitungszeit machen Experimente schwierig.	K2.4.1 hoher Zeitaufwand
LP19, Pos. 26	Bei einem Schülerexperiment muss man ein bisschen drauf schauen, dass man genügen Materialien hat, dass alle mit dabei sein können, nur dann macht es Sinn.	S+S-Experimente brauchen viel Material, damit alle arbeiten können.	K2.3 Ressourcen: Material
LP19, Pos. 26	Und ja, aber wie gesagt, es ist eher so, dass ich weniger Experimente mach, weil mir vielleicht wirklich der Ideenpool fehlt, dafür.	Ideenpool für Experimente fehlt mir.	K7 Selbstreflexion LP
LP20, Pos. 2-3	Nun zur ersten Frage: In deinem GW Unterricht, wird da experimentiert? LP20: Ja schon,	Experimentiert gerne in der Klasse.	K11.1 macht (oft) Experimente
LP20, Pos. 3	gerade bei den Klimazonen, sind die Sachen ganz cool, wo du so einen Lichteinfall irgendwie präsentierst, wie die Jahreszeiten irgendwie sich ergeben können, ähm, oder der typische Regeneffekt, wo du so einen Topf, einen Deckel drauf und du oben quasi eine Schicht drüber hast, dass es sich mehr erwärmt, ja so, quasi.	Bsp. Lichteinfall, Klimazonen, Regen.	K4 Beispiele Experimente
LP20, Pos. 7-9	Oder wo man... so minimale Sachen eigentlich. Interviewer: Also so kurze kleine Sachen, die man schnell einbauen kann? LP20: Ja genau.	Kurze Experimente eignen sich gut.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand, K8 Methodik Experimentieren
LP20, Pos. 11	Ja, eigentlich schon gut. Die erste Klasse ist da immer sehr dankbar und gnädig, weil sie sich eigentlich für alles sofort begeistert und interessiert und vor allem, wenn man da so ein paar Veranschauungsmaterialien mit denen	Gerade jüngere Klassen sehr motiviert und interessiert beim Experimentieren und Ausprobieren. Arbeit mit Materialien weckt	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse

	irgendwie sie was machen lässt und so herzeigt auch.	Motivation, z.B. auch Kompass.	
LP20, Pos. 13	Dass sie auf einmal... wenn man das zweimal mündlich erklärt, aber dass sie beim ersten Mal, wenn man das durchmacht, dann kommt auf einmal so, ah, so war das! Jetzt verstehe ich es endlich.	Durch Experimente lernt man schneller und nachhaltiger als z.B. durch Erklärung.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP20, Pos. 15	Ja, genau. Ich denk mir vor allem auch bei den jüngeren Schülerinnen und Schüler. Vor allem auch, um Kreisläufe besser zu verstehen, so Wasserkreisläufe.	Gerade bei jüngeren Klassen ist die Ansehnlichkeit von Konzepten und Kreisläufen gut durch Experimente lernbar, z.B. Wasserkreislauf.	K1.1 Handeln
LP20, Pos. 19	Ja, schon sehr gut, ich glaub echt gut. Gerade in den jüngeren Jahrgängen muss man es dann vielleicht noch einmal versuchen und vielleicht noch einmal schauen. Oder vielleicht selber noch einmal machen lassen oder, wie du sagst, selber noch einmal machen lassen, dass sie es begreifen und diese Connect... diesen Konnekt [sic!] zur Realität herstellen können. Aber so sind sie eigentlich schon... doch, wohl.	Auch jüngere Klassen schaffen die Verbindung von Abstraktion zu Realität schon ganz gut, auch wenn es vielleicht mehrere Versuche braucht.	K2.6 Kognition
LP20, Pos. 21	Ja, also eher so, dass man sie dann wieder herholt mit so Sachen, also mir kommt vor, dann ist der Fokus noch präziser. Ja, also Spielsachen, also gerade kleine Kinder jüngere Schülerinnen und Schüler, das zieht immer.	Trotz des ganzen Materials, mit dem man auch spielen könnte, bleiben S+S bei der Sache.	K2.5 Konzentration
LP20, Pos. 25	Mhm, es ist eventuell ein bisschen eine Vorbereitung, wenn man jetzt zum Beispiel Permafrostböden machen möchte, dann muss man halt den Sand vorher einfrieren daheim und den mitnehmen und schauen, dass man nicht schmilzt, bis man in der Klasse steht, aber dann finde ich gar nicht.	Material kann eine Herausforderung sein, ist aber nicht so schlimm, z.B. Permafrostböden daheim einfrieren und mitnehmen.	K2.3 Ressourcen: Material

LP20, Pos. 26	Und das einzige, was ich finde, dass das ein bisschen aufwändig ist, wenn man am Beginn des Unterrichtens steht, also so wie ich jetzt. Man muss sich einfach ein bisschen mehr einlesen und schauen, dass man ein gewisses Repertoire hat. Und dann schaut, wie man so eine Einheit mit Experimenten aufbaut,	Organisational kann auch für LP herausfordernd sein, weil Experimentieren auch methodisch geübt sein mag. Dies kann am Anfang des Unterrichtens schwierig sein, weil man da wenig Erfahrung und kein Repertoire an Experimenten hat.	K7 Selbstreflexion LP
LP20, Pos. 26	aber wirklich von der Unterrichtszeit geht das dann, na, also das geht wirklich, das kann man sehr gut integrieren, wenn man dann mal weiß wie und wo was dazu passt.	Sieht keine Probleme darin, Experimente in das Unterrichtsgeschehen einzubauen.	K2.7 Organisation, K8 Methodik Experimentieren
LP20, Pos. 30	und ich denke mir, gerade in der Unterstufe ist es sehr wichtig, dass man ein bisschen ein Interesse weckt. Mit solchen Sachen zehrt dann der ganze Unterricht. Wenn du jetzt eine erste hast und die gleich ins Boot holst und die finden, GWK ist cool. Dann gehen sie mit einer ganz anderen Einstellung in den Unterricht. Und auch wenn jetzt einmal zwei, drei Stunden jetzt nicht das primäre Interesse der Schülerinnen und Schüler trifft. Aber die Einstellung verändert sich dann gleich einmal.	Experimente können den Unterricht und das ganze Unterrichtsfach interessanter machen, steigert das Prestige des Faches und S+S kommen mit viel mehr Begeisterung in den GW Unterricht.	K3.1 hoher Stellenwert
LP21, Pos. 3	Experimentiert, puh, gut Frage, ich meine, wir machen teilweise Messungen, ja, angewandte Messungen im Hinblick auf Klima, ja, Temperaturmessungen. Aber richtig Experimente, wo ich jetzt zum Beispiel Gebirgsbildung, Vulkane oder sowas darstelle eher ganz, ganz selten.	Macht selten Experimente, manchmal Messungen, z.B. Temperatur.	K8 Methodik Experimentieren, K11.1 macht keine oder wenig Experimente
LP21, Pos. 5	Mhm, ja, Gründe, Gründe sind sicher mal, ja, die Zeit ist nicht so ein Grund,	Zeitgrund weniger das Problem für Experimentieren.	K2.4.2 geringer Zeitaufwand

LP21, Pos. 5	eher das Material vielleicht, die Gegebenheiten, sprich, wenn man irgendwas nachbilden, nachbauen möchte, ist das sehr aufwändig und wir bräuchten eigentlich... Ich mein, das ist schonmal besprochen worden, räumliche Möglichkeiten, dass ich mal einen Sandkasten hab oder sowas. Oder einen Bereich, wo ich dann irgendwas bauen kann oder Gletscher nachbilden, wo ich die Möglichkeit habe, dass ich irgendwas einfriere. Da sind wir von der Ausstattung her relativ schlecht bestückt.	Herausforderungen sind Räume und Gegebenheiten zur Durchführung und Vorbereitung, z.B. Kühlschränke, Sandkisten, Klassenzimmer.	K2.2 Ressourcen: Raum, K2.7 Organisation
LP21, Pos. 7	Ja, genau, wir haben keinen Sonderlehrsaaal für Geographie zum Beispiel, wo man das durchführen könnte, aber es war schon einmal die Idee.	GW Lehrsaaal angedacht, wieder verworfen.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP21, Pos. 11	Ja, war bestimmt eine Raum- und Platzfrage, sicher, beides. Eher eine Raumfrage, weil wir, ich sag mal, sehr beengt sind. Und vielleicht auch eine finanzielle Frage, das kann auch sein.	Keinen Platz und finanzielle Mittel für GW Lehrsaaal.	K2.1 Ressourcen: Kosten, K2.2 Ressourcen: Raum
LP21, Pos. 13	Wir haben einen Physiksaal, wir haben einen Chemiesaal, das haben wir, ja, as wäre vielleicht, ja, möglich. Wobei das fächerübergreifende Arbeiten findet ganz selten statt, musst ich ehrlich sagen.	Es gäbe Lehrsäle, die für Experimente geeignet sind. Kooperationen sind aber schwierig.	K2.2 Ressourcen: Raum, K6 Kooperationen
LP21, Pos. 14-15	Interviewer: Aber, weil du es eh gerade ansprichst, fächerübergreifend, wie bewertest du das? Würde das Sinn machen in Geographie und Wirtschaftskunde? LP21: Das würde bestimmt Sinn machen, ja, dass man Physik kooperiert oder mit Biologie.	Fächerübergreifendes Arbeiten, z.B. mit Physik oder BU, wär' bestimmt sinnvoll.	K6 Kooperationen, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP21, Pos. 16-19	Interviewer: Die haben ja schon einige Anteile in diese Richtung, Plattentektonik, Gesteine, was ja auch in Geographie und Wirtschaftskunde vorkommt. LP21: Genau, ja.	Gemeinsames Unterrichten von geteilten Inhalten, z.B. Tektonik zusammen mit BU, wär' bestimmt sinnvoll.	K6 Kooperationen

	Interviewer: Dass man das vielleicht gemeinsam unterrichten würde? LP21: Ja, schon.		
LP21, Pos. 21	Ich glaub, wenn man das gut plant und das irgendwie integriert hat, geht das bestimmt mal, wenn man zwei, drei Stunden dafür nimmt, das zu integrieren.	Mit guter Planung könnte man schon einmal zwei bis drei Stunden für die Integration von Experimenten hernehmen.	K2.4 Ressourcen: Zeit
LP21, Pos. 23	Im Unterricht kommt das, glaub ich, sicher sehr gut an. Ja, weil sie immer sehr gerne was praktisch machen und sehen, ja, da haben sie etwas neu kennengelernt oder neue Kenntnisse gewonnen. Also von dem her ist es sicher ganz gut. Also ich mach's eh immer ganz praktisch, also wenn wir irgendwelche Zählungen macht oder Messungen.	Experimente kommen bestimmt gut an, weil man was Praktisches mit Material macht. Auch Messungen funktionieren ganz gut.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP21, Pos. 31	Ja, sicher, weil sie merken dann, so ist es im Kleinen, wie könnte es im Großen sein? Also es ist schon, ja, eine Abbildung, ja, im Kleinräumigen.	Transfer vom Modell in die Realität ist wichtig, lässt sich durch Experimente und Modell gut veranschaulichen.	K1.5 Synthese
LP22, Pos. 3	Es wird experimentiert,	Experimentiert grundsätzlich schon.	K11.1 macht (oft) Experimente
LP22, Pos. 3	aber zur Zeit noch nicht so viel, wie ich es gerne würde, weil ich mir jetzt gerade ein Kontingent aufbaue, wo ich mir dann die Modelle erstelle oder mit ihnen gemeinsam im Unterricht erstelle, die ich in den nächsten Jahren wieder verwenden kann, zum Teil. Also ich baue mir gerade ein Kontingent auf, aber das dauert noch, ich bin erst im zweiten Lehrjahr. Das heißt, der Stock ist noch sehr klein, aber er ist prinzipiell,	Aufbau eines Repertoires an Experimenten und Versuchen braucht Zeit, vor allem am Beginn des Unterrichtens. Dafür kann Stock an Material wiederverwendet werden.	K2.3 Ressourcen: Material, K7 Selbstreflexion LP
LP22, Pos. 4	weil ich es auch sehr interessant finde, wie das veranschaulicht wird, will ich das mehr und mehr einbauen.	Experimente sind sehr spannend, weil sie	K1.3 Motivation und Interesse

		veranschaulichen können.	
LP22, Pos. 9	Also wir haben zum Beispiel die Höhenschichtlinien gemacht, da haben wir ein Modell selbst ausgeschnitten, mit einer Kartoffel kann man das machen oder mit Styropor, da haben wir quasi selbst das Höhenschichtmodell ausgeschnitten und aufgebaut und erklärt quasi auch.	Bsp. Höhenschichtenmodell Kartoffel od. Styropor.	K4 Beispiele Experimente
LP22, Pos. 10	Das haben wir gemacht und wir haben einen Globus selbst gemacht, wo du dann quasi aufgepickt haben, wie die Fläche, die ich quasi aufpicken kann auf eine runde Kugel, das haben wir gemacht.	Bsp. Globus.	K4 Beispiele Experimente
LP22, Pos. 11	Und jetzt den artesischen Brunnen, den werden wir quasi simulieren,	Bsp. Artesischer Brunnen.	K4 Beispiele Experimente
LP22, Pos. 15	Ja, also vom Lerneffekt, das ist ja unterschiedlich, aber ich glaub die Sache ist die, dass es eher hängen bleibt, wenn man selbst etwas schafft. Ich mein, dass muss gar kein Experiment sein, das kann auch eine Aufgabe sein, das kann ein Arbeitsblatt sein, wenn man selbst etwas erstellt, bleibt eher etwas hängen. Und dann hat das ganze einen höheren Stellenwert auch für die Schüler. Gar nicht für mich, weil das ist ja eher ein subjektive Sache, aber auch für die Schüler hat es einen höheren Stellenwert.	Selbstgeschaffenes, muss kein Experiment sein, auch bei anderen Aufgaben und Projekten, bleibt länger im Gedächtnis, man misst Selbstgeschaffenem eine höhere Wichtigkeit bei.	K1.1 Handeln
LP22, Pos. 15	Da brauch ich nur zurückdenken. Als ich selbst Schüler war, war das für mich, wenn ich selber was geschaffen habe, war das wichtiger, als wenn das der Professor was erzählt hab, wo ich dann entscheiden kann, ob ich das annehme oder nicht annehme. Und das ist auch bei einem Projekt, wenn ich sage, so und so könnten wir das machen und sie quasi die Wahl haben, ob sie jetzt zum Beispiel entscheiden könnten, ob sie das	Wenn man selbst Entscheidungen trifft im Lernprozess, kann man dadurch eine höhere Wichtigkeit für sich selbst erzielen. Produkt wird dadurch wichtiger als z.B. etwas, was man nur erzählt bekommt.	K1.1 Handeln, K5 Konzeptwechsel

	Höhenschichtmodell aus Styropor oder aus einer Kartoffel machen.		
LP22, Pos. 15	Und ich glaub auch, für die Schüler ist der Stellenwert höher, wenn sie praktisch arbeiten können, als wenn man es nur erzählt oder wenn sie es nur sehen.	Praktisch Erarbeitetes hat höhere Wichtigkeit als Gehörtes oder Gesehenes.	K1.1 Handeln
LP22, Pos. 17	Ja, ich kann nicht mit dem ganzen Zeug in die Schule radeln [lacht].	Transport der Materialien ist schwierig, nicht mehr mit dem Rad transportierbar.	K2.3 Ressourcen: Material
LP22, Pos. 17	Und dann auch die Lagerung, aber da kann man eh mit den Kollegen, dass wenn man schon Modelle geschaffen hat oder verschiedene Versuche, dass man wirklich den Platz braucht. Weil jedes Fach hat verschieden Experimente und das braucht alles Platz.	Material muss gelagert werden, hier empfiehlt sich Absprache mit Kollegium.	K2.2 Ressourcen: Raum, K2.3 Ressourcen: Material
LP22, Pos. 17	Aber sonst, wenn man kreativ ist und sich abspricht, glaub ich nicht, dass das triftige Gründe gibt, das nicht zu machen.	Mit Absprachen und Kreativität kann man organisatorische Herausforderungen meistern.	K6 Kooperationen, K7 Selbstreflexion LP
LP22, Pos. 19	Papierflieger	Bsp. Papierfliegerproduktion.	K4 Beispiele Experimente
LP22, Pos. 19	am Band hergestellt und das ist bei den Schülern super angekommen. Und nun profitieren sie, wenn wir über verschiedene Bereiche sprechen, wo sie sich quasi zurückversetzen können.	Zurückdenken ans Experiment strukturiert Lebenswelt um, Transfer.	K1.5 Synthese
LP22, Pos. 19	Weil es hat auch Spaß gemacht, weil wenn es Spaß macht, dann bleibt es auch hängen, also das ist nicht nur trockener Inhalt.	Spaß hilft nachhaltigem Lernen.	K1.3 Motivation und Interesse, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP22, Pos. 21	Genau, sie haben es sich wirklich besser gemerkt. Weil jeder was machen hat müssen, hat sich auch wirklich jeder den ganzen Prozess gemerkt, komischerweise, obwohl er vielleicht das eine gar nicht	Ganzer Ablauf wurde verstanden, obwohl nicht alle S+S den gleichen Schritt gemacht haben, weil es	K1.1 Handeln

	gemacht hat. Aber weil es ein Experiment war, hat das super funktioniert.	praktisch und ansehnlich war.	
LP22, Pos. 27	Ja, da war das eigentlich super, weil sie ja selber immer schon Papierflieger gebastelt haben und dann einfach veranschaulicht worden ist, was es eigentlich heißt, am Förderband zu arbeiten.	Alltagsmaterial, z.B. bei den Papierfliegern, hilft bei der Verknüpfung zur Lebenswelt.	K1.5 Synthese
LP22, Pos. 29	Ja sicher, ich schau etwa, dass der Rahmen nicht komplett abgesteckt ist, sondern dass sehr viel Freiheit miteinbezogen wird, dass man zum Beispiel auch sagt, wenn es nicht fix und fertig vorgegeben ist, man kann die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler mit einarbeiten. Wenn eine Gruppe das ein bisschen verändern will, also nicht komplett verändern, sondern im Kleinen verändern, dann lasse ich das meistens auch immer zu, wenn es in dem Rahmen eine Richtung annehmen kann, wo sie noch mehr profitieren. Ich kann zum Beispiel als Lehrer... Ich mein, ich habe keine komplette Vorstellung, aber irgendwas habe ich immer vergessen, was man vielleicht noch optimieren könnte oder verbessern könnte. Dann lass ich ihnen einen Freiraum, aber nicht den hundertprozentigen Freiraum, weil das geht gar nicht, manchmal brauchen sie ja auch Richtlinien, das habe auch schon gemerkt.	Vorgaben beim Experimentieren nicht komplett abstecken, dann können S+S noch eigene Vorstellungen und Fragen einbauen. Im gewissen Rahmen ist dies immer möglich. So können S+S noch mehr profitieren.	K1.1 Handeln, K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP22, Pos. 29	Das hab ich auch schon versucht, dass ich nur ganz, ganz Eckpfeiler vorgib'. Das haben sie, jetzt speziell in der Unterstufe, gar nicht genau gewusst, was will er jetzt von mir? Da habe ich schon gemerkt, ok, einen gewissen Rahmen kann man vorgeben, zum Beispiel die Hälfte vorgeben und die Hälfte freilassen, damit können sie gut arbeiten, was natürlich auch wieder klassenspezifisch ist. Aber	In der Sek 1 brauchen die S+S noch mehr Vorgaben aber ist Sache der Abwägung und Einschätzung der LP.	K8 Methodik Experimentieren

	wenn ich jetzt wählen müsste, dann wäre das, das ideale Verhältnis, wie ich rausgefunden habe aus zehn Klassen, jetzt zum Beispiel.		
LP22, Pos. 30-31	Interviewer: Da ist wiederum Flexibilität gefragt, von der Lehrperson. LP22: Genau, es ist natürlich ein bisschen Mehraufwand, aber es ist für die Schüler auch angenehmer, weil sie selbst mitbestimmen können, das ist erstens was sehr Positives und sie können zweitens auch ihre Kreativität walten lassen. Und sie sind sehr kreativ, wenn man es zulässt.	Offenere Experimentierabläufe brauchen Flexibilität von der LP, aber S+S können viel mehr Arbeiten und kreativ sein, man muss ihnen nur den Raum dafür geben.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 2-3	Interviewer: Wird in Ihrem GW Unterricht experimentiert? LP23: Ja [lacht], das kann ich einmal regelrecht mit "Ja" beantworten und wie Sie schon gesagt haben, passend eben zu den Themen eben zur Altersgruppe, versuche ich das immer wieder einzubauen	Experimentiert gerne und oft im Unterricht zu verschiedensten Themen.	K11.1 macht (oft) Experimente
LP23, Pos. 3	und ich habe immer wieder die Rückmeldung von den Kindern, das merkt man auch, dass ihnen das total Spaß macht	Experimentieren macht den S+S Freude.	K1.3 Motivation und Interesse
LP23, Pos. 4	und sie dann einfach diese gesamten Phänomene oder diese Dinge, die man da sieht, die da entstehen, passieren auch wirklich besser verstehen können, also wenn ich das mit Bildern veranschaulichen würde, ist wirklich dieses selber Tun und Ausprobieren auf jeden Fall von Vorteil.	Durch Tun und Ausprobieren kann man Konzepte und Phänomene besser verstehen und begreifen.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP23, Pos. 6	Also wir haben jetzt zum Beispiel in der vierten Klasse, das ist zwar nicht unbedingt Stoff der vierten Klasse, aber wir haben es durchgeführt, weil es ein kleines Projekt war	Macht Projekte mit experimentellen Anteilen.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 6	Einiges zum Thema Wetter, ja, weitere Versuche waren Gebirgsbildung, ja, auch in der ersten Klasse gibt es ganz nette	Bsp. Wetter Gebirgsbildung Tsunami	K4 Beispiele Experimente

	Sachen, die man im Hinblick auf Tsunami machen kann, Vulkanausbruch, also passend, sag ich jetzt mal,		
LP23, Pos. 6	da sind die Ersten [Klassen, Anm.] dann immer total fasziniert.	Viel Interesse in jüngeren Klassen.	K1.3 Motivation und Interesse, K9.1 Lehrplan Schule
LP23, Pos. 7	Was ich auch in meinem Fach mache, ich stimme mich auch sehr gerne mit der Physikkollegin ab, die ja auch Experimente durchführt und dann schauen wir oft, dass wir ein bisschen parallel fahren und so Lernfelder finden, wo wir sagen, ok, sie und ich, wir machen da beide Experimente, die so ein bisschen das veranschaulichen von beiden Seiten her, ja.	Kooperation mit Physik geht gut, steckt mit Kollegium gemeinsame Lernfelder ab, die beide Fächer verbinden, die experimentell bearbeitet werden können.	K6 Kooperationen
LP23, Pos. 9	Je nachdem, wie es die Stunden und der Stundenplan dann erlaubt, aber es ist manchmal auch wirklich möglich, dass wir sagen, ok, so einen Vormittag gemeinsam, ja, aber das geht halt nicht jede Woche und bei jedem Thema, aber wir schauen, dass wir das so einbauen oder mal einen Projekttag draus machen, wo dann wirklich gemeinsam experimentiert wird.	Kooperation entweder parallel oder gemeinsam, auch als Projekttag möglich, wo wirklich gemeinsam gearbeitet wird.	K6 Kooperationen
LP23, Pos. 10	Natürlich auch mit Studierenden, also und da haben wir wirklich die Rückmeldung, dass es ihnen gefällt und Spaß macht.	Einbindung von Studierenden funktioniert gut.	K6 Kooperationen, K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP23, Pos. 10	Und einfach dieses selber Tun und Gespanntsein, was ist denn jetzt da dieses Ergebnis? Ja.	Experimente und selber Tun sind spannend und aufregend für S+S.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse
LP23, Pos. 12	Die prinzipielle Herausforderung ist natürlich das Organisieren des Ganzen, ja, weil zum Experimentieren braucht man ja meistens doch ein bisschen mehr Dinge als so in der normalen Unterrichtsstunde, ja, also es ist schon so eine gewisse Herausforderung, dass man diese ganzen	Die größte Herausforderung ist die Organisation, darunter fallen Materialien, von denen man mehr braucht als in klassischen	K2.3 Ressourcen: Material, K2.7 Organisation

	Dinge zusammenhaut, aber mit einer gewissen Erfahrung, weiß man dann schon, was man braucht, was man hat, ja, aber es ist natürlich etwas, wo ich jetzt sag, für jeden Tag passt es natürlich auch nicht, ja.	Unterrichtssequenzen und natürlich auch Planung der Stunden und Themen, dass Experimenteinsatz passend ist. Erfahrung hilft.	
LP23, Pos. 13	gut, es ist natürlich auch gut, wenn man jetzt zu mehr ist, eben mit der Kollegin, weil man dann die einzelnen Stationen oder Gruppen, je nachdem, wie man das dann didaktisch aufbaut, besser betreuen kann. Weil natürlich passieren auch immer Missgeschicke und Hoppalas oder es wird was verschüttet, ja oder die brauchen wieder das Feuerzeug, wo man eigentlich dabeistehen sollte, also dadurch ist es ganz gut, wenn man das dann in Gemeinschaftsstundenprojekten durchführt	Gemeinschaftsprojekte sind von Vorteil, auch weil mehr als eine LP in der Klasse, gut zum Betreuen der Stationen oder Gruppen und auch aufpassen, wenn mit heiklem Versuchsaufbau, z.B. Feuer.	K6 Kooperationen, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 17	Ja, das gehört natürlich dazu. Es muss aber auch von uns her in einem gewissen Rahmen bleiben, wenn wir jetzt wirklich etwas haben, wo ich sag', das darf nicht in die Hände der Kinder, dann muss eben ich diesen Teil durchführen und machen und alles andere versuchen wir schon die Kinder machen zu lassen	Manche Teile des Aufbaus oder gewisse Stoffe muss LP übernehmen, weil nicht für Kinder.	K2.7 Organisation
LP23, Pos. 18	und wenn man wirklich so ein Klasse schon länger begleitet, gibt es dann auch gewisse Experimentierforscherregeln und wenn die Kinder halbwegs damit vertraut sind, kann man da auch ein gewissen Vertrauen in sie haben, dass sie sich an solche Dinge halten	Bei eingespielten Klassen kann aber durchaus auch Feuerzeug oder anderes in Kinderhände, jedoch immer unter Aufsicht.	K2.7 Organisation
LP23, Pos. 19	Also es ist beim Feuer zum Beispiel, Feuer ist immer so etwas, wenn sie was anzünden müssen, dann holen sie sich einen Lehrer dazu, also dürfen es selber machen, aber der Lehrer steht einfach daneben und das funktioniert ganz gut bei uns im Team.	Vor allem bei der Arbeit im LP-Team funktioniert die Aufsicht viel besser, da kann auch mal das Feuerzeug von Kindern bedient werden.	K2.7 Organisation, K6 Kooperationen, K10 Alternativen, Verbesserungen

LP23, Pos. 21	Es ist einfach dieses, ja, wenn ich es selber tu und selber ausprobier', dann kann ich mich im Nachhinein viel besser an in diese Sache oder die Situation erinnern und kann diesen Prozess, der da entstanden ist, nachvollziehen. Und sie können dann diese Experimente oder dieses... was ich mir da anschau', einfach besser wiedergeben als wenn ich sag, da hast du ein Bild, da hast du einen Text dazu, das wäre das Experiment, lesen wir es uns durch, ja. Da kommt meistens nicht viel von den Kindern, ja, oder kann man sich nicht viel erwarten, aber so kann man wirklich diese Effekte oder Prozesse verstehen. Und dann mündlich als auch schriftlich wiedergeben, weil natürlich wird das ganze schriftlich dokumentiert.	S+S merken sich und verstehen auch Prozesse viel besser als bei anderen Medien, wie Text, Bild. Können das Gelernte auch mündlich und schriftlich wiedergeben, weil es ja auch schriftlich dokumentiert wird. Das Verstehen steht aber im Vordergrund.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP23, Pos. 22	Also, wenn wir forschen, dann überlege ich vorher, ja, was erwarte ich mir, was könnte da sein? Dann führe ich es durch und dann schaue ich mir dieses Ergebnis an, passt das zusammen, mit dem, was ich mir erwartet habe? Und dadurch haben sie eine kleine schriftliche Dokumentation oder eine Skizze oder ein paar Wörter, die sie notieren.	Experimentierablauf sieht Vermutung, Durchführung und Auswertung vor, Schritte werden dokumentiert, auch mit Skizze.	K8 Methodik Experimentieren
LP23, Pos. 23	Und man merkt auch, wenn sie sich sowas dann anschauen für eine Wiederholung oder für einen Test, erzielt man bessere Ergebnisse als wenn ich es zum Beispiel undurchgeführt unterrichte.	Lässt sich auch bei einer Wiederholung/Test abfragen, Ergebnisse sind besser als über Inhalte, die nicht praktisch erarbeitet wurden.	K1.4 nachhaltiges Lernen, K8 Methodik Experimentieren
LP23, Pos. 27	Man muss halt einfach wissen, wo man die Prioritäten setzt, sag ich mal so, ja, man kann gewisse Themen auf jeden Fall verkürzen, es kommt immer auch auf die Klasse drauf an, welches Thema kommt wie an, mit welchem Thema komm ich wie schnell durch, ja, aber wenn ich jetzt	Experimente müssen nicht zu kurz kommen neben den ganzen anderen Inhalten des Lehrplans, man eben Prioritäten setzen.	K9.1 Lehrplan Schule

	sag, es ist ja auch oft so in Projekten, dann hat es vielleicht in dem Fall ein bisschen mehr Anteil am Physiklehrplan vielleicht gehabt als an GW.	Kommt sich auf Klasse drauf an.	
LP23, Pos. 28	Aber natürlich, am besten ist es, man schaut es sich für alle vier Jahre an, wenn man sagt, ok, von der Ersten bis zur Vierten, habe ich dann alles erfüllt? Ok, es kann schon passieren, dass ich es lehrplantechnisch in der einen Klasse nicht ganz 100 prozentig erfüllt hab, aber am Ende der vier Jahre habe ich es erfüllt.	Am besten, man nimmt die Inhalte des Lehrplans aller vier Jahre und schaut, dass man alles unterbringt, man kann zwischen den Jahren hin und herschieben, solange am Ende alles gemacht wurde.	K9.1 Lehrplan Schule
LP23, Pos. 30-31	Mhm, einen großen, eine große Rolle, also ich schau schon, dass wir wirklich up to Date sind, wenn gerade irgendwo etwas passiert, dann schau ich schon, dass wir uns das in den Unterricht holen und anschauen, sei es jetzt mit Experimenten oder sei es als Thema, trotzdem ist mir auch wichtig, dass die Kinder selbst entscheiden können, dass ich ihnen anbiete, ok, die Themen gibt es gerade und die sind gerade aktuell, das wär spannend, wenn wir uns das näher anschauen und dass sie trotzdem dann eine gewisse Wahl in diesem Pool sozusagen haben, den ich ihnen anbiete.	Aktualität ist wichtig, aber S+S sollen auch entscheiden können, welche Themen sie machen möchten. Man kann eine Auswahl an aktuellen Themen vorschlagen und S+S suchen aus diesem Pool aus.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 32	Ich mein, sicher gibt es ab und zu Phasen, wo ich sage, so, heute machen wir das, was ich mir überlegt hab, aber es ist mir dann schon auch wichtig, dass es so Phasen gibt, wo sie selbst entscheiden können und sagen können, ok, ich möchte mich jetzt der Lawine widmen oder eben dem Tsunami oder dem Hochwasser oder was auch immer gerade aktuell ist.	Man kann zu vielen aktuellen Experimente machen, z.B. Hochwasser, Lawine, Tsunami.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 34	Ja schon, sicher, in einer ersten Klasse braucht es, in der Ersten und Zweiten, mehr Hintergrundwissen, aber in der Dritten und Vierten durch die Medien, die	Aktuelle Themen eignen sich ab der Dritten besser, weil die mehr up to Date sind	K10 Alternativen, Verbesserungen

	sie verwenden, sind sie auf jeden Fall mehr up to Date als die Kleinen. Und sie kommen oft auch selber mit Themen und ich habe gelesen und ich habe gesehen und können wir uns das genauer anschauen? Und dann wir, halt, ok, wie passt's? Natürlich soll's bald passen, wenn es gerade aktuell ist, aber da finden wir eigentlich immer irgendwie eine Möglichkeit und auch wenn man ein bisschen Stunden herumtauschen, also das ist uns im Team einfach total wichtig, dass wir es ihnen anbieten, nicht nur in GW an sich.	als Erste und Zweite, da muss man davor Hintergrundwissen schaffen. S+S können immer auch Themen einbringen, die nach Möglichkeit behandelt werden.	
LP23, Pos. 36-37	Ich finde, man kann das sehr gut integrieren, allein schon, wenn ich sag, ok, das kann ich euch zurzeit anbieten, beziehungsweise kann man ja auch an das so herangehen, dass man sagt, ok, wir wollen gern wieder forschen oder experimentieren, was habt denn ihr für Ideen und dass man das ganze wirklich von Schülern kommen lässt, dass man mal diese Ideen sammelt und dann einmal schaut, ok, was kann ich denn umsetzen? Ja, also ich glaub, dieses Lebenwelteinbeziehen ist etwas ganz Wichtiges, weil sonst findet meiner Meinung nach kein Unterricht statt, weil dann geht es da rein und da raus [deutet zum einen dann zum anderen Ohr] und so ist es wenigstens greifbar und interessiert sie, vielleicht nicht immer alle 25, aber einen Großteil. Ja und es ist für jeden irgendwie was dabei und wenn es einen vielleicht heute nicht ganz so interessiert hat, weiß man, ok, vielleicht ist es beim nächsten Mal genau das.	Auch S+S dürfen Ideen für forschendes und experimentierendes Lernen einbringen, die nach Möglichkeit umgesetzt werden. Lebensweltbezug fördert Interesse, macht Unterricht greifbar.	K1.5 Synthese, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 39	Von den Kindern? Also in der ersten Klasse kommt, wirklich auch passend zum Lehrplan die Naturkatastrophen, die sind wirklich ein Punkt, ich weiß, es ist ein umstrittenes Thema [lacht], ob man sie	S+S wünschen sich am meisten Experimente zu Naturkatastrophen, Hochwasser, Vulkan, Lawine, Erdbeben,	K4 Beispiele Experimente, K10 Alternativen, Verbesserungen

	unterrichten soll und wie viel? Aber es interessiert die Kleinen zum Beispiel total, weil sie auch von der Volksschule her ein bisschen kennen und das durchmachen, weil das sind so Themen, eben wie Vulkanausbruch, Hochwasser, Lawine, Erdbeben, also das sind so Themen, die wirklich auch von den Kindern kommen, dann natürlich auch Wetter, ja, also wir machen es nicht immer in der Vierten, aber ist schon früher auch Thema, also einfach Wetter, ja, es kommt dann auch oft, ja, können wir uns nicht anschauen, wie ein Berg entsteht, das ist dann so in der dritten Klasse, sag' ich jetzt mal, ein Thema, aber es kommt oftmals schon dazwischen, aber da kann man dann jetzt schon ein bisschen abspecken und sagen, man schaut sich nur den einen Teil an und sagt, man vertieft sich dann später, ja.	aber auch Wetter und Gebirgsbildung. Je nach Alter. Erste Klasse vor allem Naturkatastrophen.	
LP23, Pos. 40	Ja, viel machen sie auch gern mit Feuer, also experimentieren in unterschiedlichster Form mit Kerze und dann Sauerstoff und so weiter, ja. Also auch mit Farben wird experimentiert, nein, da kommt schon was	Kinder experimentieren gern mit Feuer, Kerze, aber auch Farben.	K4 Beispiele Experimente, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 41	und sie sind da kreativ. Wenn man ihnen die Möglichkeit gibt	Man muss den Kindern die Möglichkeit geben, kreativ zu sein.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP23, Pos. 41	da sind auch Schüler dabei, die sagen dann, schauen Sie, ich habe auf Youtube geschaut und das und das gefunden, können wir nicht das nachmachen, ja? Da sag ich dann, ok, sie dürfen ein Experiment zu zweit, ein kleines, ja, mitnehmen die Sachen und sie dürfen das vorzeigen und das ist dann gleichzeitig eine Wertigkeit für ihre Note. Genau und das ist mir wichtiger als irgendein GW Test in dem Sinn, ja.	S+S dürfen auch selber Experimente ausdenken und vorbereiten, dann in der Stunde vorstellen, das gibt auch eine Note.	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP24, Pos. 3	Mhm [zustimmend], ja, da wird experimentiert,	Experimentiert im Unterricht gerne.	K11.1 macht (oft) Experimente

LP24, Pos. 5	Also, es werden Experimente von mir immer wieder durchgeführt, sowohl auch von Studierenden, sei es, ob sie zu bestimmten Themen in ihrer Unterrichtseinheit dann ein Experiment durchführen oder eben an diesem Experimentetag, den Sie ja selbst auch durchlebt habe, ich glaube, daher kennen wir einander, ja? Also von daher, ja und definitiv und sehr gerne.	Experimentiert im Unterricht mit S+S aber auch lässt Studierende experimentieren.	K6 Kooperationen
LP24, Pos. 7	eben Wetter und Klima, dann Naturkatastrophen sind sehr beliebte Experimente, die werden von Schülern total angenommen, vor allem auch selbst gerne durchgeführt, dann habe ich schon Experimente gesehen und gemacht zu Treibhauseffekt, Gebirgsbildung, Abtragung von Oberflächen, Arten und Abtragen von Gesteinen, welcher Stein ist härter? Und zum Thema Wasser und Öl, das wären so die, die mir spontan eingefallen wären, ich habe bestimmt noch mehr gesehen, aber das sind die, die ich entweder selbst schon gemacht haben oder die hängen geblieben sind.	Bsp. Wetter, Klima Naturkatastrophe nTreibhauseffekt Gebirgsbildung Erosion Gesteinsarten Wasser und Öl	K4 Beispiele Experimente
LP24, Pos. 9	Genau, wobei bei manchen Experimenten muss ja das Material immer wieder neu hergestellt werden muss, weil wenn ich einen Vulkan ausbrechen lasse, dann kann ich den Vulkan nachher selbst nicht mehr verwenden. Oder wenn ich den Wirbelsturm erzeuge, dann hebe mir die Flasche nicht auf, sondern kaufe mir eine Neue in vier Jahren.	Material muss teilweise immer neu hergestellt werden, z.B. Vulkanausbruch.	K2.3 Ressourcen: Material
LP24, Pos. 11	Sicher einerseits das forschende und entdeckende Lernen,	Experimentieren spricht Forschen und Entdecken an.	K1.1 Handeln
LP24, Pos. 12	dann das selbstständige Tun und Denken,	Experimente fördern selbstständiges Tun und Denken.	K1.1 Handeln

LP24, Pos. 13	dann dass man Phänomene anschaulich machen kann, die manchmal eben sehr abstrakt für Kinder sind und wenn man sie eben anhand eines Experiments durchführt oder die Kinder selber machen lässt, dann werden sie noch viel anschaulicher.	Komplexe Phänomene und Abstraktes wird durch das Experiment anschaulich, v.a. wenn die S+S es selber durchführen.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP24, Pos. 14	Dann gibt man Denkanstöße, die vorher vielleicht nicht dagewesen wären und in weitere Verknüpfung von der ersten bis zur vierten Klasse hin, dass man sagt, aha, das war ja hier so, ist das dann eine Folge daraus?	Wissen aus Experimenten kann man besser verknüpfen und merkt es sich über mehrere Jahre.	K1.4 nachhaltiges Lernen, K1.5 Synthese
LP24, Pos. 14	Und auch, ich finde es weckt unheimlich das Interesse der Kinder und man motiviert sie.	Experimente motivieren und machen Unterricht interessant.	K1.3 Motivation und Interesse
LP24, Pos. 16	, ich denk mir, alles, was die Kinder selbstständig erarbeiten und sei es jetzt, wenn ich sag, ok, das Experiment muss jetzt quasi zusammengebaut werden, damit ich das Experiment überhaupt durchgeführt werden kann, es bleibt einfach viel mehr hängen, es bleiben die Abläufe hängen und es bleibt das Ergebnis, das ich daraus sehe, einfach viel besser hängen.	Dadurch, dass man Experimente selber aufbaut und durchführt, als ganzer Prozess, den man praktisch erarbeitet, bleibt es viel länger und besser im Gedächtnis, auch weil es angewendet wird.	K1.1 Handeln
LP24, Pos. 18	Ja, also, generell, das Material ist teilweise mühsam zu beschaffen oder teuer und mühsam, oftmals, dann wirklich alles herzubringen, sondern das ist dann für die ganze Klasse oder für mehrere Gruppen. Oder es sind mehrere Teile, die nicht besonders handlich sind, manchmal auch, das finde ich sehr anstrengend,	Material oft mühsam zu beschaffen, teuer, schwierig zu transportierten weil viel oder unhandlich.	K2.3 Ressourcen: Material
LP24, Pos. 19	dann auch noch, wenn die Kinder Experimente durchführen, oftmals sehr laut wird. Es ist Aufregung dabei, es ist Spaß dabei, es ist einfach ein aufgelöster Unterricht und auch, da ich in GW ja allein	Beim Experimentieren oft laut und unruhig in der Klasse. Ist allein in GW, zwei LP wären einfacher.	K2.7 Organisation, K10 Alternativen, Verbesserungen

	in der Klasse bin, nicht bei allen Gruppen gleichzeitig sein kann.		
LP24, Pos. 20	Wenn dann irgendein Problem auftritt oder Kinder die Anleitung nicht g'scheit lesen, dann erschwert es natürlich, dass ich natürlich alle gleichzeitig zufrieden stelle. Und das, finde ich, ist eben auch ein großes Problem, dass die Kinder Anleitungen nicht oftmals nicht lesen, dadurch, sie sehen vielleicht eine Skizze abgebildet, was getan werden muss, das machen sie, aber es werden einfach diese Prozesse, die man einhalten soll bei eine Experiment aber einfach nicht beachtet, zum Beispiel, davor eine Vermutung aufschreiben, dann, was habe ich beobachtet? Und wie ist es dann in der Wirklichkeit? Und das sind einfach die Dinge, die dann einfach beiseitegeschoben werden, dann wird vielleicht ein Wort hingeschrieben, aber kein Satz oder nicht wirklich darüber nachgedacht, sondern, ok, das mache ich schnell, Hauptsache wir können tun. Das finde ich einen ganz großen Nachteil, manchmal.	Kinder konzentrieren sich oftmals nur auf den Versuch selbst, weniger auf den ganzen Ablauf, wie Anleitung lesen, Vermutung aufschreiben, der ja wichtig für den Lernerfolg wäre. S+S eilen oft durch den Ablauf bis sie zum Versuch selber kommen.	K2.5 Konzentration
LP24, Pos. 24	Mhm, ja, dass ich dann wirklich das Material oftmals erst ausbebe, also ich erkläre zuerst den Versuch oder was hier passieren soll, dass ich dann einmal die Frage, was ist die Vermutung, was hier passieren wird? Dass man das einfach Schritt für Schritt mache. Und wenn dann der Versuch gemacht wurde, kann ich nichts mehr nicht mehr irgendwie ändern, dass ich die Beobachtung irgendwie abstoppe oder irgendwas, von daher ist es schwierig, also, am besten Schritt für Schritt da mit den Kindern durchgehen.	Design Schritt für Schritt gemeinsam durchgehen, damit alle konzentriert den ganzen Prozess mitkriegen.	K2.5 Konzentration, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP24, Pos. 28	Beim Experimentieren kann ich es nicht explizit sagen, aber aktuelle Ereignisse werden natürlich im Unterricht	Aktualitätsbezug gern auch bei Experiment, wenn es zeitlich passt,	K1.5 Synthese

	thematisiert. Ich kann natürlich nicht genau sagen, dass dann immer GW Stunde ist. Aber wenn irgendeine Frage auftaucht und ich habe gerade Deutsch oder Peer oder einen anderen Unterricht, dann wird es natürlich dann besprochen, wenn es auch gerade reinpasst, aber es wird an diesem Tag besprochen, wenn es die Kinder gerade interessiert, auch wenn es nichts mit GW zu tun hat. Zum Beispiel vor ein paar Wochen war wirklich fast jeden Tag der Coronavirus für die Kinder ein großes Thema, also sei es aus Angst, sei es aus Nichtwissen, was hier passiert. Also, solche Dinge schon, aber dass ich daraus dann gleich ein Experiment mache, das nicht. Wenn es zum Thema passt und wir haben Geographie, dann gerne, ja, aber erzwingen kann ich es nicht.	kann man nicht vorhersagen.	
LP24, Pos. 31	Ja, absolut... Man bindet die Kinder dann auch ganz stark ans Fach, weil sie dann viel mehr Lust drauf haben. Es macht den Unterricht viel lebendiger, spaßiger für die Kinder, was ja auch ganz wichtig ist. Also, von daher, ich mag es und die Kinder mögen es auch.	Experimentieren rentiert sich, wenn man Aufwand und Ertrag abwägt. Allein schon, weil man S+S damit das UF GW schmackhaft macht und sie mehr mit GW verbinden, macht den Unterricht lebendig, spaßiger.	K3.1 hoher Stellenwert
LP24, Pos. 33	Ja, also ich hatte es in der Ausbildung leider nicht, hätte es einen Kurs oder ein Seminar gegeben, hätte ich es belegt, auf jeden Fall.	Hat in der Ausbildung nicht experimentiert, wäre gut gewesen.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP24, Pos. 36-37	Interviewer: Also, in der Weiterbildung. LP24: Nein.	Hat es in der Weiterbildung noch nie gesehen.	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP25, Pos. 3-5	LP25: Miniexperimente. Interviewer: Miniexperimente? Jawohl. LP25: Das heißt, warme Luft steigt auf, kalte fällt. Das unterrichte ich immer [betonend] im Winter. Fenster öffnen, ich	Macht gern Miniexperimente, z.B. Luftströme im Winter mit warmer und kalter Luft.	K4 Beispiele Experimente, K10 Alternativen, Verbesserungen,

	lass die Hand hinhalten, ja, wo spürt man die Kälte, wo spürt man sie nicht? Wir gehen zum Heizkörper, wo spüren wir die Wärme, wo spüren wir sie nicht? Das ist ein Miniexperiment, bleibt aber meistens doch sehr anschaulich hängen.		K11.1 macht (oft) Experimente
LP25, Pos. 7	Corioliskraft	Bsp. Corioliskraft.	K4 Beispiele Experimente
LP25, Pos. 9	ich glaube, ihre Beobachtungsgabe wird geschärft, dass sie gewisse Dinge genauer betrachten.	Größte Chance ist Schärfung der Beobachtungsgabe, wenn man Experimente durchführt.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP25, Pos. 11	In der Unterstufe ist das, dass ich sag, wir machen jetzt irgendwas, eine Kleinigkeit, dass dann zehn [Kinder, Anm.], bitte ich, bitte ich! Ja, in der Oberstufe, na, das soll er machen. Ja, das aktive Teilhabenwollen in der Unterstufe stärker ist als in der Oberstufe.	In der Unterstufe viel größere Motivation mitzumachen, aktiv etwas zu tun als in der Oberstufe, da lässt man sich lieber berieseln. Interessiert können beide sein.	K1.3 Motivation und Interesse, K9.1 Lehrplan Schule
LP25, Pos. 17	Das ist schwierig möglich, weil durch dieses fachweise Hintereinander, das schwer ist und in der Geographie haben wir keinen wirklichen Saal zur Verfügung, wo man das aufbauen könnte.	Größere Experimente schwierig, weil 50-minütiger Fächerunterricht zu knapp und keine geeignete Räumlichkeit.	K2.2 Ressourcen: Raum, K2.4 Ressourcen: Zeit
LP25, Pos. 19	Also, wie gesagt, diese Miniexperimente mache ich. Ich lass auch immer, wenn ich Kondensation und so weiter erkläre, schau ich, dass die Scheiben kalt sind und ich das anhauchen lass und so weiter. Also, diese Kleinigkeiten, versuch ich schon, einzubauen.	Miniexperimente gehen auch gut im Thema Wetter und Klima.	K4 Beispiele Experimente
LP25, Pos. 21	Insofern und da bin ich wieder, dass für mich ein wesentlicher Bestandteil eines Experiments nicht das Experiment selbst ist, sondern die Beobachtungsgabe, die forciert wird. Zum Beispiel, wenn ich über	Experimente müssen nicht zum Lehrplan passen, wenn es zu einem aktuellen Ereignis passt, kann	K1.5 Synthese, K4 Beispiele Experimente

	Strahlung spreche und ich Glück hab', dass zufällig mal ein bisschen Schnee liegt, dass wir da hinausschauen und beschreiben, was wir sehen. Ja, das sind so Experimente, wo ich irgendetwas, was ich gerade beobachten kann, in den Unterricht hineinhol'. Was manchmal nicht wirklich in die Planung passt, aber was trotzdem mit ihnen gemacht werden sollte.	man es einbauen, z.B. Schnee, Fönsturm, Erdbeben. Das wichtigste ist, die Beobachtung beschreiben zu lassen, Versuch selbst weniger wichtig.	
LP25, Pos. 23-25	LP25: Genau, oder ein Experiment, das uns sozusagen die Natur gibt. Ich habe jetzt einen Fönsturm in Wien, den haben die Kinder erlebt, ja, dass ich am nächsten Tag dann auch sag, Leute, habt ihr das gestern gespürt? Warum ist das so? Ich sag zwar dann schon immer, den Fön gibt es in Wien nicht, weil der Fön eigentlich nur im Tal sein kann, aber eine Fönfolgeerscheinung ist es. Und das mache ich eigentlich sehr oft. Also, wenn irgendwo ein Erdbeben ist, dann versuche ich das so, was habt ihr gehört? Habt ihr was beobachtet? Wie kann man das wissenschaftlich erklären? Ja, aber das sind, sag' ich mal, wissenschaftliche Experimente oder Ereignisse, die sich einfach ergeben, die ich nachher versuche, zu analysieren. Interviewer: Also durchaus auch mit Aktualitäts- und Realitätsbezug. LP25: Ja, das finde ich ganz wichtig.	Bezug zur Realität und Aktualität besonders wichtig, denn S+S bekommen das viel mehr mit und man kann damit besser arbeiten, weil sie es direkt beobachten können.	K1.5 Synthese
LP25, Pos. 27-29	LP25: Ich bin immer froh, wenn sie Fehlkonzepte haben. Und aufgrund dieses Fehlkonzept aber schlüssig weiteragieren, dass man dann sagt, wo ist jetzt wirklich der Fehler? Warum pflanzt sich der fort? Wo muss man ansetzen, dass es eben nicht so ist? Das finde ich schon interessant. Interviewer: Wie bewertest du, kann man da mit Experimenten ansetzen, wenn man sagt, umstrukturieren der problematischen	Problembehaftete Präkonzepte können gut ins Experimentieren eingebaut werden, weil man die problemhafte Stelle besser findet und da ansetzen kann.	K5 Konzeptwechsel

	Konzepte? LP25: Ja, da kann man schon ansetzen.		
LP26, Pos. 5	Experimentiert ja, wobei die Frage ist, was ist ein Experiment? Also, wann fängt... also, wann ist ein Versuch ein Experiment. Also, eher im kleineren Kontext als im größeren.	Macht Experimente mit der Klasse aber eher kleinere Experimente und Versuche.	K11.1 macht (oft) Experimente
LP26, Pos. 5	Oder warme Luft, also, warme Luft steigt auf und so weiter. Ja, so was Greifbares machen wir dann halt, um es noch einmal deutlich zu machen. Dann gehen wir halt mit einer rießen Leiter hinein oder sowas.	Bsp. Luftströmungen.	K4 Beispiele Experimente
LP26, Pos. 9	Für mich geht es eher darum, was sind Zugänge, die die Schüler motivieren? Und das ist egal, ob naturwissenschaftlich oder soziale oder wirtschaftliche Abläufe, also etwas, das sie halt machen müssen, damit sie einen Spaß haben, aber auch direkt sehen und spüren können	Experimente sollen Zugänge schaffen, die S+S motivieren, sollen Spaß machen und direkt spür- und beobachtbar sein.	K1.3 Motivation und Interesse
LP26, Pos. 11	Mhm, was schon auch stattfindet, ist, dass wir über Experimente, die stattfinden oder die es gibt, berichten, also, dass wir uns einen Ausschnitt anschauen. Im Internet findest du ja schon alles Mögliche an Experimenten oder erklärende Videos. Also, dass wir das dann eher noch auslagern und sozusagen als Quelle zeigen. Wenn man das selber nicht durchführen können. Das findet schon auch statt.	Experimente, die nicht in der Klasse gemacht werden können, können auch über Video gezeigt werden, die dann besprochen werden.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP26, Pos. 13	Dass in den meisten Fällen, wenn es handlungsorientiert ist, wenn eine Kopfarbeit da ist und eine Handarbeit, wenn sie selber hands-on was zu tun haben, vielleicht noch mit ein bisschen einer Komplexität, dass sie überlegen müssen, warum ist das überhaupt so? Und dann einen Aha-Effekt hat, dass das dann viel eher... Also, ich glaub das zumindest. Meine Meinung ist, dass das sicherlich die Schüler motiviert.	Handlungsorientierte Sequenzen, die Kopf- und Handarbeit verlangen, wenn S+S hands-on arbeiten, motiviert die S+S, es können komplexe Sachverhalte erarbeitet und begriffen werden.	K1.1 Handeln, K1.3 Motivation und Interesse

LP26, Pos. 14	Die... Unsere Physiker sagen, Experimente, das ist nachgewiesen, bringen eigentlich nichts fürs Verständnis. Ich bezweifle es, obwohl, es wird schon auch die Untersuchungen dazu geben.	Physiker am Standort sagen, Experimente bringen nichts fürs Verständnis, LP findet das nicht.	K2.6 Kognition
LP26, Pos. 15	Was ich nämlich schon glaube, ist, dass es enorm motiviert und durch Motivation lernt man einfach besser und merkt sich die Sachen besser. Und ich glaub aber auch, dass in Geo, dass es nicht nur eine Sache von, ich muss da total reinstrebern, damit ich es mir merke. Sondern ich glaub eher, dass es um größere Zusammenhänge geht und wenn man das mal verstanden hat, dann merkt man es sich hoffentlich auch.	LP findet, dass es in GW vor allem um das Größere geht, mehr um Zusammenhänge als um einzelnes Faktenwissen. Experimente helfen beim Lernen der Zusammenhänge, auch weil mit Motivation besser gelernt wird.	K1.3 Motivation und Interesse, K1.4 nachhaltiges Lernen
LP26, Pos. 16	Vor allem in der Unterstufe erwarte ich mir jetzt auch nicht, dass man was weiß ich wie viele Sachen auswendig lernt und damit man das dann mal als Grundwissen hat und darauf aufbaut. Ich mein, natürlich ist das langfristig das Ziel. Aber in erster Linie sollen sie Spaß haben und das, was mir gemacht haben, wieder erzählen können und erklären können und das eigene Erklären ist das, was in meinem Unterricht eigentlich fast den größten Teil einnimmt, egal, ob es naturwissenschaftlich ist oder nicht, aber wenn sie etwas verstanden haben, dass sie das auch wieder erklären können. Also, das... und das geht mit Experimenten natürlich deutlich besser.	Unterricht soll auch Spaß machen, Ziel ist es hauptsächlich, dass S+S Inhalte selbst erklärend wiedergeben können, so sieht man, dass sie es verstanden haben. Geht mit Experimenten natürlich deutlich besser.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP26, Pos. 18	Weil sie merken es sich, aus meiner Sicht, schon eher. Das muss man schon sagen.	Durch Experimente Gelerntes, merkt man sich deutlich besser.	K1.4 nachhaltiges Lernen
LP26, Pos. 21	Und was ich nicht möchte, ist, dass nur ich das Experiment vorzeige, halt es kommt vor, aber es soll nicht nur ich sein.	S+S sollen Experiment selbst machen, nicht nur Demonstrationsexperiment.	K1.1 Handeln, K1.4 nachhaltiges Lernen

LP26, Pos. 22	Und deshalb mache ich es meistens, wenn wir so was haben und das ist bei Naturwissenschaften gerade nicht so, aber dann ist es in einem Arbeitsplan integriert, im besten Falle mit eben meiner Kollegin [LP26 hat oft bilingualen Unterricht mit einer englischsprechenden Fachkollegin, Anm.], wo wir zu zweit dann sind und einer ist bei der Station oder beobachtet das ein bisschen und die anderen können die anderen Stationen machen.	Experimente gehen gut als Station bei Stationenbetrieb und/oder mit zweiter LP in der Klasse.	K8 Methodik Experimentieren, K10 Alternativen, Verbesserungen
LP26, Pos. 24	Genau, aber dann muss man erst recht wieder, das ist ja das schwere bei solchen Arbeitsplänen, dass du dir nicht ganz sicher sein kannst, ob es wirklich verstanden worden ist. Also bei den Experimenten besprechen wir das schon noch meistens durch. Entweder weiß ich, dass es einige sehr gut verstanden haben, dann erklären sie sich das gegenseitig oder ich mach es vorne noch einmal. Gerade je jünger sie sind, desto wichtiger wird das, dass man es nochmal bespricht. Ja, das schon.	Es ist wichtig, das Experiment zu besprechen, um zu erfahren, ob es alle verstanden haben, geht in den jüngeren Klassen vielleicht länger, ggf. Experiment wiederholen.	K8 Methodik Experimentieren
LP26, Pos. 28	Das kommt ganz darauf an. Also, ich habe Experimente, die sind zu offensichtlich, da frage ich nicht nach dem Vorwissen, wenn es etwas ist, wo sie nicht einschätzen können, dann ist das schon eher, was erwartest du dir? Wie entwickelt sich das? Und dann steht drunter auch, nach dem Experiment, veränderst du deine Antwort oder geht es in die Richtung, dass sie es quasi selbst bearbeiten, dann schon, aber wenn es klar ist, dann frage ich nicht nach dem Vorwissen. Weil sonst können wieder nur jene, die eh schon alles wissen, davon profitieren und nicht jene, die vielleicht gar keine Vorstellung haben. Also, ja. Aber wenn es unklar ist, dann kannst du das eh ein bisschen rauslesen, was erwarten sie	Aktivieren von Vorwissen nicht bei allen Experimenten notwendig, z.B. wenn sie zu offensichtlich sind. Aber Vorwissen aktivieren, Vermutung anstellen und danach damit vergleichen ist schon wichtig, ist auch Selbstkontrolle.	K5 Konzeptwechsel

	sich? Was ja auch gut ist, weil es eine kleine Selbstkontrolle ist, eigentlich.		
LP26, Pos. 30	Wenn nichts Motivierendes, unter anderem auch Experimente, wenn das nicht stattfindet, dann kommt schon die Rückmeldung, das ist fad und da passiert nichts. Also, das braucht es schon.	Es braucht Motivation für den Unterricht, auch aus Experimenten, sonst kommt kein spannender Unterricht zustande.	K1.3 Motivation und Interesse
LP26, Pos. 30	Also, vor allem bei uns im [eher gutsituierten Bezirk, Anm.] klagen das dann die Eltern ein, jetzt nicht bei mir, aber es gibt den deutlichen Wunsch, dass es, fürs Verständnis, schon Experimente geben muss.	Eltern fordern auch Experimente ein, aber eher im Physikunterricht, in GW wird das gar nicht so erwartet oder GW ist nicht so hoch geschätzt.	K11.1 macht (oft) Experimente
LP26, Pos. 34	Ja, aber meine Experimente sind nicht so, ähm, so brutal aufwändig, deswegen. Also, wenn ich... Ich glaub, dass jemand, der voll im naturwissenschaftlichen Geospektrum drinnen ist, wahrscheinlich ganz andere Experimente macht, die viel aufwändiger sind. Da ich das nicht bin, gibt es die Experimente halt in dem Umfang nicht. Aber das, was sonst rauskommt, das rentiert sich schon für mich, auf alle Fälle.	LP macht eher kleine Experimente, die lohnen sich sehr für den Unterricht, der Output ist schon gegeben.	K11.1 macht (oft) Experimente

Tabelle 30: Analysematrix, Anfertigung L.H.

11.7 Fallübersichten

Eine Fallübersicht ist eine kompakte Darstellung der zusammengefassten Ausprägungen einer Kategorien je Fall, was aus mehreren Gründen sinnvoll ist, erstens kann die Tabellenform für Vergleich und Übersicht hilfreich sein (vgl. Kuckartz, 2016, S. 111–112), zweitens „gewinnen die Übersichten durch die Komprimierung und Abstrahierung an analytischer Kraft und Evidenz“ (Kuckartz, 2016, S. 115). Kuckartz führt dies in drei Schritten an (2016, S. 111–117), dies wird aber aus platzgründen und weil es MAXQDA Plus 2020 erlaubt, in einem Schritt

gemacht, zudem sind ohnehin alle Interviewtranskriptionen und die Analysematrix mit sämtlichen paraphrasierten und codierten Textstellen angeführt.

Im Folgenden wird für jede Kategorie und Subkategorie eine Fallübersicht erstellt, die als Grundlage für die strukturierte Zusammenfassungen (siehe Kapitel 6) dient. Wurde in einem Interview eine bestimmte Kategorie nur ein einziges Mal zugeordnet, entspricht der Zelleninhalt demgemäß dem Inhalt der zugrunde liegenden Paraphrase. Wurde eine Kategorie in einem Interview gar nicht zugeordnet, ist die Zelle leer und wird in der Übersicht daher weggelassen. Sind bestimmte Kategorien für die Beantwortung der Forschungsfrage weniger relevant, kann auf eine Zusammenfassung verzichtet werden (vgl. Kuckartz, 2016, S. 115). Hat eine Kategorie zu wenig Ausprägungen, wird ebenfalls auf eine Fallübersicht verzichtet (z.B. K1.2 Kommunikation).

11.7.1 K1.1 Handeln

Dokumentname	Leitfaden	K1.1 Handeln
LP1	1	Anschauliches und handlungsorientiertes Erarbeiten ist nachhaltig für den Lernprozess.
LP6	1	Experimente erlauben praktisches Arbeiten, was die Aufnahmefähigkeit der S+S und die Nachhaltigkeit des Lernprozesses fördert. S+S können sich an Experimente viel länger erinnern.
LP10	1	Experimente helfen bei Selbstorganisation, Anleitunglesen und -umsetzen.
LP14	1	Experimente sind noch spannender für die S+S, wenn sie selbst ausprobieren und assistieren dürfen. Das weckt Interesse am Experimentieren und erhöht die Motivation.
LP20	1	Gerade bei jüngeren Klassen ist die Ansehnlichkeit von Konzepten und Kreisläufen gut durch Experimente lernbar, z.B. Wasserkreislauf. Die Jüngeren sind auch einfacher durch Experimente motivierbar. Vor allem das praktische Arbeiten weckt Motivation und Interesse, z.B. auch Arbeit mit dem Kompass.
LP22	1	Praktisch Erarbeitetes hat höhere Wichtigkeit als Gehörtes oder Gesehenes. Selbstgeschaffenes, muss kein Experiment sein, auch bei anderen Aufgaben und Projekten, oder etwas, das nach eigenen Entscheidungen entstanden ist, bleibt länger im Gedächtnis, man misst Selbstgeschaffenem eine höhere Wichtigkeit für sich selbst bei. Daher auch sinnvoll die Vorgaben beim Experimentieren nicht komplett abstecken, dann können S+S noch eigene Vorstellungen

		und Fragen einbauen. Im gewissen Rahmen ist dies immer möglich. So können S+S noch mehr profitieren.
LP23	1	Tun und Ausprobieren bei Experimenten ist nicht nur spannend und aufregend, es hilft auch beim Merken und Verstehen der Konzepte der Phänomene.
LP24	1	Experimente spricht Forschen und Entdecken an, durch selbstständiges Tun und Denken im Experimentierprozess werden Sachverhalte sichtbarer und bleiben länger im Gedächtnis.
LP26	1	Handlungsorientierte Sequenzen, die Kopf- und Handarbeit verlangen, wenn S+S hands-on arbeiten, motiviert die S+S, es können komplexe Sachverhalte erarbeitet und begriffen werden. Daher ist es wichtig, dass die S+S, die Experimente auch selbst machen und durchführen.
LP2	2	Handlungsorientierung, Arbeit mit den Händen, Ausprobieren macht Spaß und hat bestimmt positive Effekte.
LP4	2	Experimente veranschaulichen und motivieren.
LP7	2	Haptisches Arbeiten und Handlungsorientierung sorgt für Motivation und größere Lernerträge.
LP11	2	Interesse kann durch praktisches Arbeiten geweckt werden.
LP15	2	Praktisches und haptisches Arbeiten in Experimenten können große Lerneffekte bieten. Vor allem das Lesen von Anleitungen und der Aufbau von Versuchen, aber auch die Arbeit mit dem Material selbst, das haptische Fühlen und nicht zuletzt der Transfer von der Anleitung zum Material.
LP16	2	Experimente schaffen durch spielerisches und handelndes Tun eine motivierende Lernumgebung. Wirklichkeit wird durch angreifen von Material und ausprobieren erarbeitet, hat höheren Stellenwert als etwa Arbeit mit Schulbuch.
LP18	2	Praktisches Arbeiten und selbst Erstelltes, z.B. bei Gruppenarbeiten, Projekten, Diskussion oder auch Experimenten, bleibt länger im Gedächtnis und ist wichtiger für S+S
LP21	2	Experimente kommen bestimmt gut an, weil man was Praktisches mit Material macht. Auch Messungen funktionieren ganz gut.

Tabelle 31: Fallübersicht K1.1 Handeln, Anfertigung L.H.

11.7.2 K1.3 Motivation und Interesse

Dokumentname	Leitfaden	K1.3 Motivation und Interesse
LP1	1	Experimente motivieren und freuen die Schülerinnen und Schüler.
LP5	1	Arbeit mit Präkonzepten und praktischem Tun, fördert Interesse und Gefallen vonseiten S+S.
LP14	1	Experimente können für S+S aller Niveaustufen interessant sein. Miteinbezug der S+S erhöht das Interesse.
LP20	1	Gerade jüngere Klassen sehr motiviert und interessiert beim Experimentieren und Ausprobieren. Arbeit mit Materialien weckt Motivation, z.B. auch Kompass. Experimente können den Unterricht und das ganze Unterrichtsfach interessanter machen, steigert das Prestige des Faches und S+S kommen mit viel mehr Begeisterung in den GW Unterricht.
LP22	1	Experimente sind sehr spannend, weil sie veranschaulichen können. Spaß und Interesse hilft bei nachhaltigem Lernen.
LP23	1	Experimentieren macht den S+S Freude, ist motivierend und interessant, das Tun und Ausprobieren ist spannend und aufregend. Vor allem die jüngeren Klassen machen das gern.
LP24	1	Experimente motivieren und machen Unterricht interessant. Experimente machen den S+S das UF GW schmackhaft und sie verbinden mehr mit GW, das macht den Unterricht lebendig, spaßiger.
LP25	1	In der Unterstufe viel größere Motivation mitzumachen, aktiv etwas zu tun als in der Oberstufe, da lässt man sich lieber berieseln. Interessiert können beide Gruppen sein, aber dabei zu sein, ist in der Sek 1 wichtiger für die S+S.
LP26	1	LP findet, dass es in GW vor allem um das Größere geht, mehr um Zusammenhänge als um einzelnes Faktenwissen. Experimente helfen beim Lernen der Zusammenhänge, weil mit Motivation besser gelernt wird. Experimente schaffen Zugänge, die direkt spür- und beobachtbar sind. Hands-on Arbeit motiviert umso mehr. Es braucht Motivation für den Unterricht, auch aus Experimenten, sonst kommt kein spannender Unterricht zustande.
LP4	2	Experimente motivieren durch praktisches Tun und gemeinsames Arbeiten in Gruppen.
LP7	2	Haptisches und offenes Lernen können für mehr Motivation sorgen.
LP9	2	Experimente motivieren.
LP11	2	Aufmerksamkeit und Interesse, das beim Experimentieren geweckt wird, helfen beim Begreifen, Inhalte werden relevanter.

LP12	2	Experimente können große Motivation und Interesse auslösen, aber nur wenn S+S den Mehrwert erkennen. Wie bei anderen Methoden und Themen, müssen auch Experimente Sinn machen für die S+S.
LP13	2	Experimente machen Freude, S+S verbinden dann Freude mit dem UF GW.
LP16	2	Handlungsorientiertes Arbeiten fördert Motivation und Interesse. Auch Abwechslung und Methodenvielfalt ist ganz wichtig. Daher kann LP möglichst Methoden einbauen, die nicht der Regel und Gewohnheit entsprechen.
LP18	2	Experimente machen schon Spaß.
LP21	2	Experimente kommen bestimmt gut an, weil man was Praktisches mit Material macht. Auch Messungen funktionieren ganz gut.

Tabelle 32: Fallübersicht K1.3 Motivation und Interesse, Anfertigung L.H.

11.7.3 K1.4 Nachhaltiges Lernen

Dokumentname	Leitfaden	K1.4 Nachhaltiges Lernen
LP1	1	Experimente sind anschaulich und fordern zum tun auf, dies fördert Lernprozess und macht ihn nachhaltig.
LP5	1	Experimente helfen beim Merken und Anwenden der Inhalte.
LP6	1	Experimente erlauben praktisches Arbeiten, was die Aufnahmefähigkeit der S+S und die Nachhaltigkeit des Lernprozesses fördert. S+S können sich an Experimente viel länger erinnern.
LP10	1	Experimente helfen bei Selbstorganisation, Anleitunglesen und -umsetzen. Erfahrungen und Konzepte aus Experimenten zu sammeln ist wichtiger als topographische Namen zu kennen.
LP14	1	Experimente machen Konzepte anschaulich und sind besser vorstellbar.
LP19	1	Experiment ist ansehnlich und fördert Vorstellungsvermögen der S+S viel mehr als Bilder oder Bücher.
LP20	1	Durch Experimente lernt man schneller und nachhaltiger als z.B. durch Erklärung.
LP22	1	Spaß hilft bei nachhaltigem Lernen.
LP23	1	S+S merken sich und verstehen auch Prozesse viel besser als bei anderen Medien, wie Text, Bild. Können das Gelernte auch mündlich und schriftlich wiedergeben, weil es ja auch schriftlich dokumentiert wird. Das Verstehen steht aber im Vordergrund. Das Gelernte lässt sich auch bei einer Wiederholung oder einem Test abfragen, Ergebnisse sind besser als über Inhalte, die nicht praktisch erarbeitet wurden, denn durch Tun und Ausprobieren kann man Konzepte und Phänomene besser verstehen und begreifen.

LP24	1	Durch eigenes und praktisches Arbeiten werden komplexe Phänomene und Abstraktes viel deutlicher sichtbar. Wissen aus Experimenten kann man besser verknüpfen und merkt es sich über mehrere Jahre.
LP25	1	Größte Chance ist Schärfung der Beobachtungsgabe, wenn man Experimente durchführt.
LP26	1	Unterricht soll auch Spaß machen, Ziel ist es hauptsächlich, dass S+S Inhalte selbsterklärend wiedergeben können, so sieht man, dass sie es verstanden haben. Geht mit Experimenten natürlich deutlich besser. Man begreift die Zusammenhänge und das große Ganze viel besser und was man verstanden hat, merkt man sich besser und länger.
LP7	2	Experimente bleiben in Erinnerung
LP12	2	Experimente können spannend sein, müssen aber Mehrwert haben.
LP13	2	Verbildlichung ist die größte Chance, steigert das Verständnis sehr.
LP15	2	Experimente bleiben in Erinnerung.
LP17	2	Grundsätzlich sollte bei einem Experiment der physikalische Prozess begreifbar werden, z.B. artesischer Brunnen, nur zum Anschauen ist ein Experiment zu wenig, z.B. Lawine.
LP18	2	Praktisches Arbeiten und anschauliches Material bleiben länger in Erinnerung, hilft also beim nachhaltigen Merken der erlernten Inhalte.

Tabelle 33: Fallübersicht K1.4 Nachhaltiges Lernen, Anfertigung L.H.

11.7.4 K1.5 Synthese

Dokumentname	Leitfaden	K1.5 Synthese
LP1	1	Experimente fördern Synthesekompetenz beim Transfer zwischen Experimentier- und Realraum. Der Miteinbezug der Lebenswelt fördert dies.
LP5	1	Rückbezug zur Realwelt beim Experimentieren wichtig.
LP10	1	Experimente weniger des naturwissenschaftlichen Hintergrund Willens sinnvoll, sondern auch um auf humangeographische und ökonomische Kontexte zu kommen.
LP14	1	Themen aus der Lebenswelt der S+S eignen sich besonders für die selbstständige Bearbeitung als S+S Experiment. So können die S+S bei ihren Vorstellungen abgeholt werden. So kann das Erlernete gleich in im Alltag angewendet werden.
LP19	1	Lebenswelt und Realitäten der S+S im Unterricht zu verknüpfen ist v.a. in Naturwissenschaften wichtig.

		Miteinbezug von Erfahrung und Lebenswelt der S+S beim Experimentieren angebracht. Durch Transfer auf isoliertes Modell besser erklärbar.
LP22	1	Verknüpfung mit Lebenswelt mit Lebenswelt auch beim Experimentieren wichtig, so kann z.B. auch mit Material aus dem Alltag der S+S, Bsp. Papierflieger, effizient eingesetzt werden.
LP23	1	Auch S+S dürfen Ideen für forschendes und experimentierendes Lernen einbringen, die nach Möglichkeit umgesetzt werden. Lebensweltbezug fördert Interesse, macht Unterricht greifbar. So werden Ideen und Fragen aus der Welt der S+S in den Unterricht gebracht und an einem Experiment ausprobiert.
LP24	1	Miteinbezug von Fragen aus der Lebenswelt und Aktuellem, wenn es zum Thema und Unterrichtsfach passt, können im Rahmen von Experimenten bearbeitet werden, so kann auch Wissen aus Experimenten besser verknüpft werden.
LP25	1	Bezug zur Realität und Aktualität besonders wichtig, denn S+S bekommen das viel mehr mit und man kann damit besser arbeiten, weil sie es direkt beobachten können. Experimente müssen nicht zum Lehrplan passen, wenn es zu einem aktuellen Ereignis passt, kann man es einbauen, z.B. Schnee, Föhnsturm, Erdbeben. Das wichtigste ist, die Beobachtung beschreiben zu lassen, Versuch selbst weniger wichtig.
LP12	2	Das Kontextualisieren der Lebenswelt und der Transfer in die Realwelt ist sehr wichtig, sonst nützt das Experiment in GW nichts. Ein Versuch allein ist sinnlos.
LP17	2	Grundsätzlich sollte bei einem Experiment der physikalische Prozess begreifbar werden, z.B. artesischer Brunnen, nur zum Anschauen ist ein Experiment zu wenig, z.B. Lawine oder Nachbau eines Vulkans.
LP21	2	Transfer vom Modell in die Realität ist wichtig, lässt sich durch Experimente und Modell gut veranschaulichen.

Tabelle 34: Fallübersicht K1.5 Synthese, Anfertigung L.H.

11.7.5 K2.2 Ressourcen: Raum

Dokumentname	Leitfaden	K2.2 Ressourcen: Raum
LP22	1	Material muss gelagert werden, dazu braucht es die Räumlichkeit, hier empfiehlt sich Absprache mit Kollegium.
LP25	1	Größere Experimente schwierig, weil 50-minütiger Fächerunterricht zu knapp und keine geeignete Räumlichkeit.
LP3	2	Weder Räume, um Material zu lagern, noch für die Durchführung. Raumtausch organisatorisch schwierig.
LP4	2	Räumliche Gegebenheit macht Experimentieren unmöglich.

LP8	2	Räumlichkeit zum Experimentieren muss gegeben sein, auch Schulhof möglich.
LP12	2	Größtes Hindernis ist der Raum zum Experimentieren oder andere raumressourcenaufwändige Methoden. Andere UF, wie Physik und Chemie, haben ja eigenen Saal, GW leider nicht.
LP18	2	Räumlichkeiten müssten spezielle Ausstattung haben für verschiedene Experimente
LP21	2	Es gäbe Lehrsäle, Chemie, Physik, die für Experimente geeignet sind. Kooperationen sind aber schwierig. GW Saal war zwar angedacht, aber finanziell doch nicht realisierbar gewesen. Damit fehlen Räume und Gegebenheiten zur Durchführung und Vorbereitung, z.B. Kühltische, Sandkisten, Klassenzimmer und Lagerstätte.

Tabelle 35 Fallübersicht K2.2 Ressourcen: Raum, Anfertigung L.H.

11.7.6 K2.3 Ressourcen: Material inkl. K2.1 Ressourcen: Kosten

Dokumentname	Leitfaden	K2.3 Ressourcen: Material inkl. K2.1 Ressourcen: Kosten
LP6	1	Beschaffung des Materials ist aufwändig. Aber das hat man nun.
LP19	1	Bei manchen Versuchen ist viel Material notwendig, das schreckt vor der Planung eines solchen Aufbaus ab. Besonders, wenn in Gruppen oder einzeln gearbeitet wird, dann braucht man Material für alle S+S.
LP20	1	Material kann eine Herausforderung sein, ist aber nicht so schlimm, z.B. Permafrostböden daheim einfrieren und mitnehmen.
LP22	1	Aufbau eines Repertoires an Experimenten und Versuchen braucht Zeit, vor allem am Beginn des Unterrichtens. Dafür kann Stock an Material wiederverwendet werden. Was man mal hat, kann man wiederverwenden, daher am Anfang schwierig. Braucht allerdings Lagerstätte. Mitnahme nach Hause nicht immer einfach, etwa wenn nicht transportierbar und in der Schule teilt man sich Platz mit Kollegium, daher mit diesen absprechen. Absprache mit Kollegium empfiehlt sich generell, vielleicht hat jemand schon bestimmte Modelle erstellt.
LP23	1	Die größte Herausforderung ist die Organisation, darunter fallen Materialien, von denen man mehr braucht als in klassischen Unterrichtssequenzen und natürlich auch Planung der Stunden und Themen, dass Experimenteinsatz passend ist. Erfahrung hilft.
LP24	1	Material muss teilweise immer neu hergestellt werden, z.B. beim Vulkanausbruch. Material in Klassenstärke manchmal auch zu viel oder zu sperrig zu tragen, schränkt Mobilität ein.
LP3	2	Keine Materialien an der Schule. Müsste LP selbst kaufen. Geld fließt vorwiegend zugunsten anderer UF, wenn es um Experimente geht, z.B. Biologiesaal.
LP4	2	Findet das System nicht gut, in dem LP Material selbst zahlen müssen.

LP7	2	Experimentieren bedarf erhöhten Materialaufwand. Ausborgen von Physik oder BU eher schwierig.
LP9	2	LP muss sich Material selbst kaufen, wird nicht von der Schule organisiert.
LP12	2	Organisation und Materialbeschaffung ist großer Mehraufwand für die LP
LP15	2	Experimente sind beim ersten Mal immer ein großer materieller Aufwand, etwa Material, das man kaufen muss, aber auch ein organisatorischer Aufwand, bis man die Didaktisierung verfeinert hat. Erstaufwand ist groß, also Planung, Didaktisierung und Materialbeschaffung, beim zweiten und dritten Mal läuft es wie von selbst.
LP16	2	Experimente verlangen viel Material.

Tabelle 36: Fallübersicht K2.3 Ressourcen: Material, Anfertigung L.H.

11.7.7 K2.4 Ressourcen: Zeit

Dokumentname	Leitfaden	K2.4.1 hoher Zeitaufwand	K2.4.2 geringer Zeitaufwand
LP5	1		Kaum Mehraufwand als andere Methoden. Zuhilfenahme von Alltagsmaterialien spart Zeit und Kosten. Teilen der Arbeit mit Kollegen und Kolleginnen ebenso.
LP19	1	Längere Vorbereitungszeit machen Experimente schwierig. Zu hoher Zeitaufwand, sowohl in der Planung als auch in der Durchführung, kann Experimentieren unmöglich machen. Vor allem in der Durchführung hat man nicht unbegrenzt Zeit, man soll den Versuch auch ausgiebig durchbesprechen können. Aber grundsätzlich gibt es bestimmt Experimente, die sich einplanen lassen sollten.	
LP20	1		Kurze Experimente eignen sich gut.
LP25	1	Größere Experimente schwierig, weil 50-minütiger Fächerunterricht zu knapp und keine geeignete Räumlichkeit.	

LP3	2	Zu wenig Zeit in einer Unterrichtseinheit.		
LP4	2		Simple Experimente gehen immer.	
LP7	2	Inhalte, die mit Experimenten erarbeitet werden können, haben zu wenig Platz im Lehrplan. Würde zu viel Zeit brauchen.		
LP8	2	Zeitaufwand darf nicht zu hoch sein.		
LP9	2	Output des Erforschens bestimmt groß, braucht allerdings Zeit und lohnt sich daher nicht. Zeitressource am herausforderndsten.		
LP11	2	Experimente stellen auf zwei Weisen einen großen Zeitaufwand dar. Einerseits benötigen einzelne Inhalte zu viel Zeit, wenn man sie als Experiment aufarbeitet. Diese Zeit ist durch die Dichte des Lehrplans nicht gegeben. Andererseits dauert eine Experimentierablauf zu viel Zeit in einer Unterrichtseinheit, die mit 50 Minuten meist nicht ausreichen. Aufbruch dieser Struktur, würde es bestimmt einfacher machen.		
LP12	2	50 Minuten Rhythmus kann oft zu wenig für Experimentieren sein, da eine nachhaltige Diskussion der Experimente wichtig für die S+S ist. Diskussion braucht Zeit, um in Gang zu kommen, wenn die Stunde dann vorbei ist, war das Experiment umsonst. Nur mit der Diskussion kann Mehrwert geschaffen werden. Eine Woche warten auf die nächste GW Stunde ist zu lange.		

LP13	2	Experimente benötigen in der Vorbereitung brauchen grundsätzlich viel Zeit, nicht Experimente grundsätzlich nicht unbedingt in der Vorbereitung, so viel Zeit, aber in der Stunde sondern vor allem in der dafür schon. Unterrichtseinheit. Braucht immer Zeit zum Aufbauen, Erklären des Ablaufs, usw.
LP16	2	Großer Zeitaufwand in Vorbereitung hindert LP an dieser Methode. Aber kann auch in der Stunde schwierig sein, eine große Klasse in Gruppen zu organisieren. Zweifelt, dass effizient gearbeitet werden kann. Doppelstunden wären besser, nicht nur zum Experimentieren.
LP17	2	Experimente sind gut, aber zeitintensiv. Die Zeit, die ein Experiment braucht, fehlt dann an einer anderen Stelle, für andere Inhalte. Die Inhalte des ganzen Jahres sind ohnehin viel, man kann nicht für ein einziges Phänomen so in die Tiefe gehen.
LP18	2	Lehrplan nun schon sehr voll mit Inhalten für ein Schuljahr, von etwaigen Stundenausfällen durch Skikurse, Krankheit der LP nicht zu schweigen. Experimente hätten da zeitlich wenig Platz, wenn man alle Inhalte durchbringen möchte, ist aber auch Auslegung der LP. Dann stellt sich die Frage, wie viele Inhalte in ein Experiment passen, ob sich das ausgeht?
LP21	2	Zeitgrund weniger das Problem für Experimentieren. Mit guter Planung könnte man schon einmal zwei bis drei Stunden für die Integration von Experimenten hernehmen.

Tabelle 37: Fallübersicht K2.4 Ressource: Zeit, Anfertigung L.H.

11.7.8 K2.5 Konzentration

Dokumentname	Leitfaden	K2.5 Konzentration
LP20	1	Trotz des ganzen Materials, mit dem man auch spielen könnte, bleiben S+S bei der Sache.
LP24	1	Konzentration manchmal nicht so hoch beim Experimentieren, weil S+S nur rasch zum praktischen Arbeiten selbst kommen möchten und auf dem Weg dahin die anderen Schritte des Ablaufs, z.B. die Anleitung lesen, Vermutung aufschreiben, die ja wichtig für den Lernerfolg wäre, halbherzig machen. Lösung wäre eventuell das Design Schritt für Schritt gemeinsam durchzugehen, damit alle konzentriert den ganzen Prozess mitkriegen.
LP2	2	Nicht für alle interessant. Manche S+S finden es spannend und der Rest langweilt sich.
LP8	2	Experimente gefallen nicht allen S+S einer Klasse, diese können stören und Konzentration der anderen gefährden.
LP9	2	Experimentieren könnte nicht allen S+S gefallen, diese könnten andere S+S und LP stören.
LP13	2	Experimente mit jüngeren und/oder schwierigen S+S schwierig, weil vorwiegend in Gruppen gearbeitet wird. Der Betrauungsaufwand ist groß, wodurch immer ein Teil der Klasse nicht beaufsichtigt werden kann, der Rest tendiert zu stören des Unterrichts statt sich um die Arbeit zu kümmern.

Tabelle 38: Fallübersicht K2.5 Konzentration, Anfertigung L.H.

11.7.9 K2.6 Kognition

Dokumentname	Leitfaden	K2.6 Kognition
LP10	1	Experimente in den jüngeren Klassen ratsam, weil Abstraktion veranschaulicht wird.
LP20	1	Auch jüngere Klassen schaffen die Verbindung von Abstraktion zu Realität schon ganz gut, auch wenn es vielleicht mehrere Versuche braucht.
LP22	1	Ganzer Ablauf eines Experiments wurde verstanden, obwohl nicht alle S+S den gleichen Schritt der Versuchsanordnung gemacht haben, weil es praktisch und ansehnlich war, S+S haben in Gruppen gearbeitet.
LP26	1	Physiker am Standort sagen, Experimente bringen nichts fürs Verständnis, LP findet das nicht.
LP2	2	Experimente sind in der Sek 1 schwieriger als in der Sek 2. Die S+S in der Sek 1 sind kognitiv weniger in der Lage, eigene Experimente zu entwickeln und durchzuführen.

LP7	2	Findet, dass Experimente eher in die Oberstufe passen, hat das nur mit Ausnahmen in der Unterstufe versucht.
LP9	2	Experimente vorwiegend in den unteren Klassen geeignet, da Kognition weniger ausgebildet. In höheren Klassen ist abstraktes Denken vorhanden, daher Experimente weniger notwendig.
LP15	2	Sieht beim Experimentieren in der Unterstufe die didaktische Schwierigkeit, dass ein Zusammenhang zwischen dem, was besprochen oder aufgeschrieben wird und dem, was im Versuch vor kommt, hergestellt wird. S+S tun sich schwer, dies zu verstehen. Der Rückgriff vom Experiment in die Realwelt, quasi eine Ableitung des Versuchs, ist oftmals schwierig für die jüngeren S+S. Die Veranschaulichung kann schon helfen, aber hat schon mehrmals beobachtet, dass die Kinder von Experimenten nicht so viel mitnehmen als gedacht. Vielleicht auch eine Frage der Didaktisierung.

Tabelle 39: Fallübersicht K2.6 Kognition, Anfertigung L.H.

11.7.10 K2.7 Organisation

Dokumentname	Leitfaden	K2.7 Organisation
LP6	1	Organisation und Planung des Experiments war überschaubar. Methodische Anleitungen helfen dabei.
LP19	1	Versuche mit Feuer, bspw. Babyrakete, sollte von der LP durchgeführt werden, bei guter Planung und einer braven Klasse, aber auch vorstellbar, dass S+S schwierigere Anordnungen unter Aufsicht machen.
LP20	1	Sieht keine Probleme darin, Experimente in das Unterrichtsgeschehen einzubauen.
LP23	1	Die größte Herausforderung ist die Organisation, darunter fallen Materialien, von denen man mehr braucht als in klassischen Unterrichtssequenzen und natürlich auch Planung der Stunden und Themen, dass Experimenteinsatz passend ist. Erfahrung und Absprache im Team hilft dabei. Manche Teile des Aufbaus oder Arbeit mit gewissen Stoffen muss LP übernehmen, weil nicht für Kinder geeignet, bei eingespielten Klassen kann aber durchaus auch Feuerzeug oder anderes in Kinderhände geben, jedoch immer unter Aufsicht, da funktioniert vor allem bei der Arbeit im LP-Team die Aufsicht viel besser, da kann auch mal das Feuerzeug von Kindern bedient werden.
LP24	1	Beim Experimentieren oft laut und unruhig in der Klasse, weil auch Spaß dabei ist. Lehrperson ist allein in GW, mit zwei LP wäre es einfacher.
LP2	2	Experimente zu aufwändig in der Planung, ähnlich wie Exkursion, viel Wert wären beide.

LP4	2	Experimente brauchen Vorbereitung.
LP8	2	Nicht sicher, wie mit Hitze o.ä. in der Klasse gearbeitet werden darf. Aufsichtspersonen müssten ggf. organisiert werden. Kleine Experimente können viel einfacher in der Organisation sein.
LP9	2	LP muss mehr Arbeit in die Organisation stecken, etwa Anweisungen, S+S organisieren, als bei anderen Methoden.
LP11	2	Experimente brauchen Zeit in der Planung und Durchführung. Kurze Experimente mit vernünftiger Aussagekraft wären gut.
LP15	2	Experimente sind beim ersten Mal immer ein großer materieller Aufwand, etwa Material, das man kaufen muss, aber auch ein organisatorischer Aufwand, bis man die Didaktisierung verfeinert hat. Erstaufwand ist groß, also Planung, Didaktisierung und Materialbeschaffung, beim zweiten und dritten Mal läuft es wie von selbst.
LP16	2	Vor allem in jüngeren Klassen könnte wahrscheinlich nur langsam gearbeitet werden, vor allem, wenn man in Gruppen organisiert.
LP18	2	Abgase und andere problematische Stoffe könnten ein Problem in der Organisation darstellen, Frage ist, ob S+S damit arbeiten dürfen, ob es einen Abzug braucht.

Tabelle 40: Fallübersicht K2.7 Organisation, Anfertigung L.H.

11.7.11 K5 Konzeptwechsel

Dokumentname	Leitfaden	K5 Konzeptwechsel
LP5	1	Arbeit mit Vorwissen und Lebenswelt der S+S immer wichtig, auch wenn LP flexibler sein muss.
LP14	1	Tagesaktuelle Themen eignen sich gut für Konzeptwechselprozesse, auch wenn S+S nicht immer davon Bescheid wissen, z.B. Lawinen, Tsunamis. Auf jeden Fall empfiehlt es, zuerst die halbrichtigen Präkonzepte aufzuklären, dann richtigstellen und dann mit einem Experiment zu veranschaulichen.
LP22	1	Wenn man selbst Entscheidungen trifft im Lernprozess, kann man dadurch eine höhere Wichtigkeit für sich selbst erzielen. Produkt wird dadurch wichtiger als z.B. etwas, was man nur erzählt bekommt.
LP25	1	Problembehaftete Präkonzepte können gut ins Experimentieren eingebaut werden, weil man die problemhafte Stelle besser findet und da ansetzen kann.
LP26	1	Aktivieren von Vorwissen nicht bei allen Experimenten notwendig, z.B. wenn sie zu offensichtlich sind. Aber Vorwissen aktivieren, Vermutung anstellen und danach damit vergleichen ist schon wichtig, ist auch Selbstkontrolle.

LP12	2	Arbeit mit Präkonzepten grundsätzlich wichtig, zu allen Themen. Miteinbezug von Lebenswelt und Vorstellungen vor dem Einsatz von Experiment wichtig. Herantasten ans Experiment mit Vermutung und Material ist ja auch Teil der Vorstellungen. Experimente und Modelle können sich gut für Konzeptwechselprozesse eignen, da praktisch am Objekt greifbar.
LP6	1	Aktivieren von Präkonzepten ist schwierig, weil S+S manchmal Schwierigkeiten haben, diese zu äußern.
LP10	1	Präkonzepte in der Naturwissenschaft schwieriger, weil weiter weg von der Lebenswelt der S+S als etwa wirtschaftliche Themen.

Tabelle 41: Fallübersicht K5 Konzeptwechsel, Anfertigung L.H.

11.7.12 K6 Kooperationen

Dokumentname	Leitfaden	K6 Kooperationen
LP5	1	Gute Erfahrung, wenn man fächerübergreifend arbeitet, z.B. mit Physik. Experimente passen in beide UF, so kann man sich Zeit und Material teilen. Inhalte werden aus verschiedenen Blickwinkeln beobachtet.
LP14	1	Kombination mit UF Physik bei vielen Themen der GW möglich und praktisch realisierbar, z.B. Wetter.
LP23	1	In Kooperation eignen sich Experimente besonders, z.B. mit Physik, da können gemeinsame Lernfelder gefunden und abgesteckt werden, die beide Fächer verbinden, die experimentell bearbeitet werden können. Kooperation entweder durch Parallelität der Themen in beiden Fächern oder auch mal fächerübergreifende Einheiten oder ganze Projektstage, wo wirklich gemeinsam gearbeitet wird. Gemeinschaftsprojekte sind von da besonders Vorteil, auch weil mehr als eine LP in der Klasse steht, was gut zum Betreuen der Stationen oder Gruppen und auch aufpassen ist, etwa wenn mit heiklem Versuchsaufbau gearbeitet wird, z.B. Feuer, aber wenn genug Aufsicht und gute Klasse, kann auch das von Kindern übernommen werden. Auch Einbindung von Studierenden funktioniert gut.
LP24	1	Macht gern Kooperationen mit Lehramtsstudierenden, die Experimente in ihrem Unterricht durchführen.
LP12	2	Projekttag in Chemie, bei dem experimentiert wird, könnte mit GW fächerübergreifend verknüpft werden.
LP15	2	Experimente bieten sich im fächerübergreifenden Unterricht an, z.B. GW mit Physik oder mit BU. GW-LP macht Experimente aus geographischer Sicht.
LP21	2	Gemeinsames Unterrichten von geteilten Inhalten, z.B. Tektonik zusammen mit BU, oder auch fächerübergreifendes Arbeiten mit Physik wäre bestimmt sinnvoll.

Tabelle 42: Fallübersicht K6 Kooperationen, Anfertigung L.H.

11.7.13 K7 Selbstreflexion Lehrperson

Dokumentname	Leitfaden	K7 Selbstreflexion Lehrperson
LP6	1	Planung von Experimenten benötigen auch Kreativität der LP.
LP17	2	Hätte im Nachhinein betrachtet ein Seminar zu Experimentieren während der Ausbildung besuchen sollen, wird es aber in Zukunft mal versuchen.
LP19	1	Es ist nicht so einfach, Ideen für den sinnvollen Einbau von Experimenten im Unterricht zu haben. Ideenpool für Experimente fehlt mir.
LP20	1	Organisational kann auch für LP herausfordernd sein, weil Experimentieren auch methodisch geübt sein mag. Dies kann am Anfang des Unterrichtens schwierig sein, weil man da wenig Erfahrung und kein Repertoire an Experimenten hat. Es ist nicht so einfach, Ideen für den sinnvollen Einbau von Experimenten im Unterricht zu haben.
LP4	2	LP ist eher sozialwissenschaftlich ausgerichtet.
LP8	2	Experimente hätten grundsätzlich Platz in GW, auch wenn Fokus der LP eher auf Sozialwissenschaften liegt.
LP18	2	Kam noch nicht auf die Idee zu experimentieren.

11.7.14 K9.1 Lehrplan Schule

Dokumentname	Leitfaden	K9.1 Lehrplan Schule
LP6	1	Experimente passen gut in die Oberstufe, in der Unterstufe sind S+S noch überfordert mit Material und Anordnung.
LP10	1	Physiogeographische Anteile eher klein. Manchen Themen werden ja auch von anderen UF abgedeckt, z.B. Plattentektonik wird auch von BU abgedeckt. Im neuen Lehrplan wird Physiogeographie noch weniger. Aufwand von Experimenten daher zu groß für Gewichtung im Lehrplan.
LP25	1	In der Unterstufe viel größere Motivation mitzumachen, aktiv etwas zu tun als in der Oberstufe, da lässt man sich lieber berieseln. Interessiert können beide sein.
LP2	2	Naturwissenschaftliche Themen, die Experimente erlauben würden, sind eher in anderen UF, wie BU oder Chemie, zu finden. Auch thematische Überschneidungen. Passt besser in diese Fächer.

LP3	2	Findet naturwissenschaftliche Komponente von GW wichtig, sieht aber Rückgang zugunsten von Sozialwissenschaften. Kann man auch in der Ausbildung der LP beobachten.
LP7	2	Lehrplan der Sek 1. bietet thematisch und zeitlich wenig Platz für Experimente.
LP8	2	Legt den Fokus weniger auf Naturwissenschaften.
LP11	2	Lehrplan zu dicht und voll mit Inhalten für die zur Verfügung stehende Zeit, zu wenig Zeit für Experimente.
LP12	2	Im Lehrplan der Sek 1 sind zu wenig Inhalte für Experimente geeignet bzw. sind diese zu wenig gewichtet, dass genug Zeit für Experimente wäre. Allerdings würden sich mehr naturwissenschaftliche Themen anbieten, da GW mit der komplexen Verschränkung von Natur- und Sozialwissenschaften umgehen kann. Der neue Lehrplan der Sek 1 mindert aber die Anteile der Naturwissenschaften in GW noch weiter. Lehrplan daher leider eine schwierige Argumentationsbasis für Experimentieren.
LP15	2	Setzt mehr auf Sozialwissenschaften als auf Naturwissenschaften, was sich durchaus im Spielraum der LP befindet.
LP16	2	Naturwissenschaftliche Anteile verlieren an Stellenwert in GW, wenn man sich die Lehrpläne ansieht, aber finde auch persönlich viele humangeographische Themen lebensnaher und fokussiert sich daher darauf, z.B. Migration, Bevölkerung. Allerdings physiogeographische Themen in den Schulbüchern überrepräsentiert, wenn man es mit dem Lehrplan vergleicht.
LP17	2	S+S der ersten Klasse sehr motiviert, in die Oberstufe passt es weniger. Allerdings muss man sorgsam damit umgehen, Zeit ist ohnehin immer knapp, man bringt kaum den ganzen Lehrplan im Schuljahr unter.
LP18	2	Lehrplan nun schon sehr voll mit Inhalten für ein Schuljahr, Experimente hätten da zeitlich wenig Platz. Ist aber Abwägen der LP, ob sie alle Inhalte in der Breite oder nicht alle dafür in die Tiefe macht, zumindest in der Sek 1.

Tabelle 43: Fallübersicht K9.1 Lehrplan Schule, Anfertigung L.H.

11.7.15 K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen

Dokumentname	Leitfaden	K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen
LP14	1	Hat auch Studierende zu Gast, die Experimente mit der Klasse der LP durchführen. Findet wichtig, dass das bereits in der Ausbildung vorkommt, also theoretisch und praktisch.
LP23	1	Einbindung von Studierenden funktioniert gut.
LP19	1	In den Schulbüchern und Lehramtsausbildung keine Experimente kennengelernt.

LP24	1	Hat weder in der Ausbildung, noch in der Weiterbildung ein Angebot gesehen, das einen Einstieg ins Experimentieren gegeben hätte, hat es aus eigener Praxis angefangen.
LP4	2	Experimente finden kaum Platz in der Aus- und Weiterbildung der LP, so kann es auch nicht den Weg in die Schule finden. Kein Interesse für Fortbildung von Seiten Direktionen.
LP11	2	Besonders für junge LP ist es schwierig, da noch nicht so viel Erfahrung und hoher Druck, auch Zeitdruck. Dann noch aufwändige Methoden, wie Experimente, machen, kostet zu viel Energie.
LP16	2	Im Studium ist der Schwerpunkt ganz klar auf Humangeographie und Wirtschaftskunde. Da kann man den Generationenunterschied beobachten: Viele ältere LP machen mehr Physiogeographie und die jüngeren LP mehr Humangeographie.
LP18	2	Nicht sicher, ob in GW Weiterbildungsangebote mit Experimenten existent.

Tabelle 44: Fallübersicht K9.2 Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen, Anfertigung L.H.

11.7.16 K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken

Dokumentname	Leitfaden	K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken
LP19	1	In den Schulbüchern und Lehramtsausbildung keine Experimente kennengelernt.
LP2	2	Experimente haben keine große Tradition in GW, daher gibt es wenig Vorschläge in Büchern und Lehrwerken.
LP7	2	Experimente werden eher weniger von Schulbüchern aufgegriffen.
LP12	2	Schulbücher und Lehrwerke greifen Experimente kaum oder nicht auf, auch wenn viele Werke mittlerweile Methoden aufgreifen.
LP16	2	Physiogeographische Themen in den Schulbüchern überrepräsentiert, wenn man es mit dem Lehrplan vergleicht, z.B. Großlandschaften Österreich nach physiogeographischen Merkmalen geordnet. Hat noch keine Experimente in Schulbüchern gesehen.
LP17	2	Hat Experimente noch nie im Schulbuch gesehen.
LP18	2	Experimente stehen nicht in den Schulbüchern.

Tabelle 45: Fallübersicht K9.3 Experimente in Schulbüchern, Lehrwerken, Anfertigung L.H.

11.7.17 K10 Alternativen, Verbesserungen

Dokumentname	Leitfaden	K10 Alternativen, Verbesserungen
LP1	1	Weiterprobieren, auch wenn es nicht gleich funktioniert.

LP3	2	Kurze Videos, auch aus dem Internet, sind gute Alternative für Experimente.
LP4	2	Geographiesaal hätte zu mehr Experimenten geführt.
LP9	2	Video als einfachere und schnellere Alternative zum Demonstrationsexperiment. Effekt bleibt ähnlich.
LP10	1	
LP11	2	Praktisches und eigenverantwortliches Arbeiten, etwa in Projekt oder Experiment, das ist eigentlich Bildung oder Lernen und nicht Auswendiglernen. Besonders große Erfolge hätte es, wenn S+S Experimente selbst entwerfen und durchführen. Scheitern soll erlaubt sein. Dies ist ein einem Stundenplan denkbar, der nicht klassisch in 50-minütige Einheiten pro UF aufgeteilt ist.
LP12	2	Experimente können sich im Rahmen von Experimentiertagen, auch zusammen mit anderen UF in Kooperation, z.B. Chemie, anbieten. Es könnten auch kleine Experimente gemacht werden, die haben bestimmt öfters Platz.
LP13	2	Mit zwei LP in der Klasse wäre es einfacher, alles zu überblicken. Dann könnte ich öfters Experimente machen.
LP14	1	Medien und Applikationen, Simulationen können eine gute Alternative für Experimente sein, falls diese unmöglich für die Gegebenheiten des Unterrichts sind. Bsp. Magnetfeld der Erde. Vor allem Themen aus der Lebenswelt der S+S eignen sich besonders für die Bearbeitung durch die S+S
LP16	2	Wenn es schon Material gäbe, etwa fertige Pakete, wäre es einfacher zu organisieren. Doppelstunden würden bestimmt helfen, dass man experimentelle Anteile im Unterricht unterbringt.
LP17	2	Experimente und Modelle können zwar in die Tiefe gehen und ein Wissen in guter Qualität vermitteln, aber die Breite an Inhalten geht sich nicht aus. Alternativen, z.B. Videos, können einen viel größeren Umfang abdecken und lassen sich viel kompakter im Unterricht einbauen. Wenn man an Videos mit einem Arbeitsauftrag herantritt, dann hat das ähnliche Lerneffekte. Experimente und Versuche auch als Arbeitsauftrag für zuhause.
LP18	2	Praktisches Arbeiten und selbst Erstelltes, z.B. bei Gruppenarbeiten, Projekten, Diskussion oder auch Experimenten, bleibt länger im Gedächtnis und ist wichtiger für S+S. Modell und Experimente könnten als Hausübung geeignet sein.
LP21	2	GW Lehrsaal angedacht, hätte Planung und Lagerung ermöglicht. Fächerübergreifendes Unterrichten mit BU oder Physik wäre bestimmt sinnvoll.
LP22	1	Vorgaben beim Experimentieren nicht komplett abstecken, dann können S+S noch eigene Vorstellungen und Fragen einbauen. Im

		gewissen Rahmen ist dies immer möglich. So können S+S noch mehr profitieren. Offenere Experimentierabläufe brauchen Flexibilität von der LP, aber S+S können viel mehr Arbeiten und kreativ sein, man muss ihnen nur den Raum dafür geben. Wenn eigene Entscheidungen und Vermutungen einfließen, ist der Lerneffekt wichtiger und nachhaltiger für S+S.
LP23	1	Experimente eignen sich besonders in fächerübergreifenden Projekten, siehe K6. Einbezug der Aktualität auch bei Experimenten möglich, z.B. Hochwasser, Lawine, dann natürlich in den höheren Klassen, da diese mehr Wissen über aktuelle Geschehnisse haben als Jüngere. Aber S+S sollen möglichst selbst entscheiden können, was sie erarbeiten möchten, man kann z.B. Vorschläge machen, was gerade aktuell ist, S+S suchen sich Thema aus und dann damit Experimentieren. Auch S+S dürfen Ideen für forschendes und experimentierendes Lernen einbringen, die nach Möglichkeit umgesetzt werden. Lebensweltbezug fördert Interesse, macht Unterricht greifbar. Man darf den Kindern die Möglichkeit geben, kreativ zu sein, dann sind sie es auch. S+S dürfen auch selbst Experimente ausdenken und vorbereiten, dann in der Stunde vorstellen, das gibt auch eine Note.
LP24	1	Fördernd für die Organisation einer Einheit mit Experimenten wäre eine zweite Lehrperson, vor allem, wenn man in Gruppen arbeitet, damit Ruhe und Konzentration gehalten werden können. Ablauf genau planen, Material erst zum richtigen Zeitpunkt ausgeben.
LP25	1	Macht gern Miniexperimente, z.B. Luftströme im Winter mit warmer und kalter Luft, weil es schneller geht und wenig Material braucht. Dazu kann man gut mit Gegebenem aus der Natur, z.B. Schnee, Wind, arbeiten.
LP26	1	Experimente, die nicht in der Klasse gemacht werden können, können auch über Video gezeigt werden, die dann besprochen werden. Experimente gehen gut als Station bei Stationenbetrieb und/oder mit zweiter LP in der Klasse.

Tabelle 46: Fallübersicht K10 Alternativen, Verbesserungen, Anfertigung L.H.

11.8 Abstract

Naturwissenschaftliche Experimente können in Geographie und Wirtschaftskunde als Methode Anwendung finden. Der Forschungsstand, zugleich die theoretische Basis für die spätere Erhebung, wurde unter Bezugnahme auf Fachliteratur aufgebaut. Er beinhaltet fundierte Ausführungen zu Experimenten im Schulunterricht, sowie zu Conceptual Change Ansätzen. Letztere untersuchen Strategien, um in einem Konzeptwechselprozess von möglicherweise problematischen Präkonzepten zu wissenschaftlich anerkannten Konzepten zu gelangen. Im Rahmen des experimentellen Arbeitens können solche Strategien Anwendung finden.

Der empirische Anspruch der Arbeit untersucht den Stellenwert von Experimenten in Geographie und Wirtschaftskunde in der Sekundarstufe 1, sowie deren Chancen und Herausforderungen für die beteiligten Akteurinnen und Akteure, also für die Schülerinnen und Schüler, sowie für die Lehrerinnen und Lehrer. Die Daten stammen aus 26 Leitfadeninterviews mit Lehrpersonen des Unterrichtsfaches GW der Sekundarstufe 1, die im Jänner und Februar 2020 geführt wurden. Die Auswertung erfolgt mittels strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring. Obwohl die befragten Lehrpersonen verschiedene Pole abdecken, steht zusammengefasst fest, dass Experimente durch praktisches Arbeiten große Motivation wecken und nachhaltige Lerneffekte erzielen können, aber mit großem Aufwand verbunden sind. Als schwierig stellt sich auch die Vereinbarkeit mit dem stärker in Richtung Sozialwissenschaften tendierenden Lehrplan heraus.