

Nadine Rosendahl

# **Experimentieren im GEO Lehr-Lern-Labor**

Diese Arbeit wurde als Dissertationsschrift zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie (Dr. phil.) im Fachbereich Geowissenschaften an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster angenommen unter dem Titel:

Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung von Lehramtsstudierenden zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht - Eine Design-Based Research-Studie zur Entwicklung eines Lehr-Lern-Labors

Erstgutachter: Prof. Dr. Michael Hemmer (Universität Münster)  
Zweitgutachterin: Prof. Dr. Carina Peter (Philips-Universität Marburg)

Datum der mündlichen Prüfung      12.12.2022

### **Geographiedidaktische Forschungen**

Herausgegeben im Auftrag des Hochschulverbandes für Geographiedidaktik e.V. von M. Hemmer, Y. Krautter und J. C. Schubert  
Schriftleitung: S. Höhnle

Nadine Rosendahl:  
Experimentieren im GEO Lehr-Lern-Labor - Eine DBR-Studie zur Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung von Studierenden zum naturwissenschaftlichen Arbeiten im Geographieunterricht

**Geographiedidaktische Forschungen**

Herausgegeben im Auftrag des  
Hochschulverbandes für Geographiedidaktik e.V.

von

Michael Hemmer

Yvonne Krautter

Jan C. Schubert

Frühere Herausgeber waren Jürgen Nebel (bis 2017),

Hartwig Haubrich (bis 2013), Helmut Schrettenbrunner (bis 2013)

und Arnold Schultze (bis 2003).

**Nadine Rosendahl**

# **Experimentieren im GEO Lehr-Lern-Labor**

Eine DBR-Studie zur Förderung der  
Selbstwirksamkeitserwartung von Studierenden  
zum naturwissenschaftlichen Arbeiten im  
Geographieunterricht

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet über [dnb.dnb.de](http://dnb.dnb.de) abrufbar.

Herstellung und Verlag: BoD - Books on Demand, Norderstedt

© 2023 Nadine Rosendahl  
Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-75788-732-2

## Vorwort

Nach den unvergesslichen Erfahrungen, die ich gemeinsam mit meiner Schwester und meinem liebsten Freund auf dem Jakobsweg gemacht habe, begab ich mich auf meine akademische Reise, welche ebenfalls viele Entdeckungen und Herausforderungen für mich bereithielt. Wie auf der Pilgerreise erkundete ich während meiner Promotion unbekannte Räume, lernte interessante Menschen kennen und stieß auf fesselnde Geschichten. Jede Etappe hatte dabei ihren ganz eigenen Reiz. Letztlich waren es aber vor allem die unwegsamen Strecken, aus denen ich als Forscherin viel lernen konnte – insbesondere über mich selbst. Ich erkannte, dass, obwohl der Weg bereits von vielen Menschen zuvor beschritten worden sein mochte, ich zum Erreichen des Ziels meine ganz eigene Strecke finden musste. Dabei ließ ich unnötigen Ballast entlang des Weges zurück, wie beispielsweise die Vorstellung, immer an alle Schritte gleichzeitig denken zu müssen. Schon zu Beginn meiner beiden so unterschiedlichen Reisen war mir bewusst, dass ich den Weg mit großer Selbstständigkeit bewältigen musste, aber nicht ohne die Begleitung anderer gehen wollte und konnte. Die große Dankbarkeit, die ich für die Menschen empfinde, die mich auf meiner akademischen Reise begleitet und unterstützt haben, lässt sich nur schwer in Worte fassen. Daher fordere ich euch/Sie auf, die folgenden Worte unverschämt hoch zu gewichten.

An erster Stelle möchte ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Michael Hemmer danken, der mich zu meiner akademischen Reise ermutigte und mir vom ersten Moment an volles Vertrauen entgegenbrachte. Er unterstützte mich in allen Phasen der Dissertation mit Geduld und ließ mir Freiraum, meinen eigenen Weg zu finden. Er zeigte mir, wie wichtig es ist, ab und zu innezuhalten und den Blick auf das große Ganze zu richten, um danach die gesteckte Route wieder strukturiert verfolgen zu können.

Ein besonderer Dank geht an Prof. Dr. Carina Peter für die unkomplizierte und immer herzliche Kommunikation sowie für die zügige Erstellung des Zweitgutachtens.

Ebenfalls möchte ich Prof. Dr. Rainer Mehren, Prof. Dr. Annette Marohn und Prof. Dr. Norbert Hölzel danken, die sich bereit erklärten, Teil der Prüfungskommission zu sein, und die mit ihren Fragen meine Disputation bereicherten.

Danken möchte ich auch Prof. Dr. Gabriele Schrüfer, die vor allem in der Anfangszeit meiner Promotion stets ein offenes Ohr für fachliche und persönliche Anliegen hatte.

Ein besonderer Dank gilt all meinen (auch ehemaligen) Kolleg\*innen des Instituts für Didaktik der Geographie. Neben den bereichernden fachlichen Gesprächen waren es vor allem der informelle Austausch und die freundschaftlichen Treffen mit Christian Streckel, Matthias Rawohl, Sebastian Krüger, Sonja Schwarze, Melissa Meurel, Tobias Ulmrich und Jan Iking, die dazu beitrugen, dass ich morgens gerne zur Arbeit fuhr.

Insbesondere danke ich den studentischen Hilfskräften Martin Herspring, Victoria Kuinke und Lisa Wieczorek, die mich tatkräftig bei meiner Arbeit unterstützten, indem sie auch langwierige Aufgaben der Datenaufbereitung und des Korrekturlesens gewissenhaft verfolgten, bei jedem Schritt mitdachten und sich über das Maß hinaus engagierten. Danke, Lisa, für deinen besonderen Einsatz vor allem in der letzten Phase meiner Promotion und die Erfahrung, dass sich Arbeit ab und zu auch fast wie Freizeit anfühlen kann.

Mein innigster Dank gilt meinen liebsten Freund\*innen Jess, Jule und Stephan. Die gemeinsame Zeit, in welcher wir uns trafen, sportlich auslebten, neue Orte entdeckten oder einfach nur entspannten, gab mir Inspiration und Kraft. Danke Jess für deine umfassende Herrlichkeit – du bist für mich Familie.

Besonders möchte ich meiner Mama danken. Sie hat immer an mich geglaubt und mich in allen Lebenslagen beraten.

Meinen Geschwistern Lena, Sassi, Flo und Nico danke ich für all die schönen Erlebnisse. Sie sind die wunderbarste Familie, die ich mir vorstellen kann.

Mein letzter und größter Dank gilt meinem Mann Clemens. In schwierigen Zeiten warst du meine wichtigste Stütze und gabst mir Orientierung. Dir verdanke ich es, dass Liebe, gute Gespräche und Humor fester Bestandteil meines Alltags waren.

Münster, Juni 2023

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XII
Tabellenverzeichnis.....	XV
Abkürzungsverzeichnis.....	XXI
Zusammenfassung .....	XXIII

1. Einleitung .....	1
---------------------	---

## A THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND FORSCHUNGSSTAND

2. Experimente im Geographieunterricht.....	7
---	---

2.1 Begriffsklärung.....	7
2.2 Klassifikation von Experimenten.....	14
2.3 Ziele und Begründungen eines Experimenteinsatzes .....	24
2.4 Lernwirksamkeit von Experimenten .....	30
2.5 Experimente in der Unterrichtspraxis des Faches Geographie.....	36
2.6 Professionelle Kompetenzen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht .....	39
2.6.1 Modellierung von Kompetenzen .....	39
2.6.2 Empirische Befunde zur Ausprägung professioneller Kompetenzen ..	42
2.7 Zusammenfassung .....	47

3. Selbstwirksamkeitserwartungen als Teil der Lehrerprofessionalität.....	48
---	----

3.1 Einordnung in Modelle der Lehrerprofessionalität.....	48
3.2 Motivationstheoretische Einbettung – die sozial-kognitive Theorie Banduras.....	51
3.3 Begriffsklärung.....	55
3.4 Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung.....	60
3.4.1 Eigene Handlungserfahrungen .....	60
3.4.2 Stellvertretende Erfahrungen durch Beobachtung von Verhaltens- modellen.....	63
3.4.3 Verbale Überzeugungen .....	64
3.4.4 Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände.....	65
3.4.5 Modell der zyklischen Entwicklung von (Lehrer-)Selbstwirksamkeits- erwartungen .....	66
3.5 Messung der (spezifischen) Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen .....	69
3.5.1 Messinstrumente zur Erfassung der (spezifischen) Lehrer- Selbstwirksamkeitserwartung .....	69
3.5.2 Leitfaden zur Erstellung und Validierung von Selbstwirksamkeitserwartungsskalen.....	74
3.6 Forschungslage zur Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung .....	78

3.6.1	Lehrerverhalten und Unterrichtsqualität .....	80
3.6.2	Schülerleistung und -motivation .....	85
3.6.3	Burnout, Arbeitsstress und Arbeitszufriedenheit .....	86
3.6.4	Quellen und Einflussfaktoren .....	88
3.6.4.1	Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung.....	88
3.6.4.2	Personenbezogene Korrelate und Einflussfaktoren .....	92
3.6.4.3	Kontextbezogene Korrelate und Einflussfaktoren .....	94
3.6.4.4	Entwicklung der Lehrer-Selbstwirksamkeit .....	97
3.7	Kritik am Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartung .....	104
3.8	Zusammenfassung.....	105
<b>4.</b>	<b>Lehr-Lern-Labore als Ansatz zur Lehrerprofessionalisierung.....</b>	<b>107</b>
4.1	Begriffsklärung .....	108
4.2	Komplexitätsreduktion als Gestaltungsmerkmal.....	113
4.3	Forschung zu Professionalisierungsprozessen in Lehr-Lern-Laboren ....	116
4.4	Zusammenfassung.....	121
 <b>B FORSCHUNGSRAHMEN</b>		
<b>5.</b>	<b>Zielsetzung, Forschungsfragen und Hypothesen .....</b>	<b>122</b>
<b>6.</b>	<b>Forschungsrahmen: Design-Based Research .....</b>	<b>126</b>
6.1	Begriffsklärung .....	126
6.2	Potenziale und Herausforderungen .....	135
6.3	Umsetzung des Design-Based Research im Forschungsvorhaben.....	139
 <b>C KONZEPTION UND KONZEPTEVALUATION</b>		
<b>7.</b>	<b>Zyklus 1 .....</b>	<b>141</b>
7.1	Designphase 1 .....	141
7.1.1	Konzeption des GEO Lehr-Lern-Labors .....	141
7.1.1.1	Rahmenbedingungen .....	142
7.1.1.2	Ziele der Lehrveranstaltung.....	146
7.1.1.3	Ableitung von Design-Prinzipien.....	148
7.1.1.3.1	Design-Prinzip 1: Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen .....	150
7.1.1.3.2	Design-Prinzip 2: Komplexitätsreduktion .....	153
7.1.1.3.3	Design-Prinzip 3: Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen .....	156
7.1.1.3.4	Design-Prinzip 4: Ermöglichung verbaler Überzeugungen .....	157
7.1.1.3.5	Design-Prinzip 5: Schaffung einer positiven Lernatmosphäre .....	159
7.1.1.4	Struktur und Inhalte der Lehrveranstaltung.....	161
7.1.2	Konzeption der Evaluationsforschung.....	168
7.1.2.1	Konzeption der quantitativen Erhebung .....	169



7.1.2.1.1	Wahl des Erhebungsverfahrens.....	169
7.1.2.1.2	Konstruktion des Fragebogens .....	170
7.1.2.1.3	Pilotierung und Gütekriterien .....	176
7.1.2.1.4	Stichprobe, Durchführung, Datenaufbereitung und Daten- auswertung.....	183
7.1.2.2	Konzeption der qualitativen Erhebung .....	185
7.1.2.2.1	Wahl des Erhebungsverfahrens.....	185
7.1.2.2.2	Konstruktion des Leitfadens .....	186
7.1.2.2.3	Pilotierung und Gütekriterien .....	189
7.1.2.2.4	Stichprobe, Durchführung, Datenaufbereitung und Daten- auswertung.....	196
7.2	Umsetzungsphase 1.....	204
7.3	Analysephase 1.....	205
7.3.1	Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung .....	205
7.3.2	Ergebnisse.....	206
7.3.2.1	Entwicklung der spezifischen SWE.....	206
7.3.2.2	Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	207
7.3.2.3	Schwierigkeitserleben.....	216
7.3.2.4	Bewertung von Design-Elementen .....	226
7.3.3	Diskussion .....	235
7.3.3.1	Entwicklung der spezifischen SWE.....	235
7.3.3.2	Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	236
7.3.3.3	Schwierigkeitserleben.....	244
7.3.3.4	Bewertung von Design-Elementen .....	249
<b>8.</b>	<b>Zyklus 2.....</b>	<b>257</b>
8.1	Designphase 2.....	257
8.1.1	Änderungen an der Lehrveranstaltung.....	257
8.1.2	Änderungen an der Evaluation .....	262
8.2	Umsetzungsphase 2.....	264
8.3	Analysephase 2.....	266
8.3.1	Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung .....	266
8.3.2	Ergebnisse.....	268
8.3.2.1	Entwicklung der spezifischen SWE.....	268
8.3.2.2	Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	270
8.3.2.3	Schwierigkeitserleben.....	279
8.3.2.4	Bewertung von Design-Elementen .....	287
8.3.3	Diskussion .....	300
8.3.3.1	Entwicklung der spezifischen SWE.....	300
8.3.3.2	Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	301
8.3.3.3	Schwierigkeitserleben.....	307
8.3.3.4	Bewertung von Design-Elementen .....	311

<b>9. Zyklus 3 .....</b>	<b>318</b>
9.1 Designphase 3 .....	318
9.1.1 Änderungen an der Lehrveranstaltung.....	318
9.1.2 Änderungen an der Evaluation.....	326
9.2 Umsetzungsphase 3.....	327
9.3 Analysephase 3.....	328
9.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung.....	328
9.3.2 Ergebnisse .....	330
9.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE .....	330
9.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	331
9.3.2.3 Schwierigkeitserleben .....	339
9.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen .....	344
9.3.3 Diskussion.....	352
9.3.3.1 Entwicklung der SWE.....	352
9.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	353
9.3.3.3 Schwierigkeitserleben .....	357
9.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen .....	359
<b>10. Zyklus 4 .....</b>	<b>364</b>
10.1 Designphase 4 .....	364
10.1.1 Änderungen an der Lehrveranstaltung.....	364
10.1.2 Änderungen an der Evaluation.....	367
10.2 Umsetzungsphase 4.....	369
10.3 Analysephase 4.....	370
10.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung.....	370
10.3.2 Ergebnisse .....	372
10.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE .....	372
10.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	373
10.3.2.3 Schwierigkeitserleben .....	379
10.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen .....	383
10.3.3 Diskussion.....	389
10.3.3.1 Entwicklung der spezifischen SWE .....	389
10.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	389
10.3.3.3 Schwierigkeitserleben .....	392
10.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen .....	394
<b>11. Testung des Einflusses vorheriger Erfahrungen und Gruppenvergleiche</b>	<b>400</b>
11.1 Ergebnisse .....	400
11.2 Diskussion.....	403

## **D ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK**

<b>12. Synthese</b> .....	<b>406</b>
12.1 Entwicklung der spezifischen SWE.....	407
12.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung.....	411
12.3 Schwierigkeitserleben.....	417
12.4 Bewertung von Design-Elementen .....	421
12.5 Finale Design-Prinzipien.....	434
<b>13. Methodische Reflexion</b> .....	<b>445</b>
<b>14. Ausblick</b> .....	<b>455</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>462</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>503</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1   Mögliche Schrittfolge beim Experimentieren im Geographieunterricht (eigene Darstellung, in Anlehnung an OTTO, MÖNTER 2015, S. 6).....	11
Abb. 2   Integratives Arbeiten und die Verortung von Experimenten im Geographieunterricht (eigene Darstellung, in Anlehnung an OTTO et al. 2010, S. 139).....	24
Abb. 3   Aus den Nationalen Bildungsstandards ausgewählte Standards, die sich auf die Methode des Experimentierens beziehen lassen (DGfG 2020, S. 20f.) .....	25
Abb. 4   Die zehn relevantesten Hindernisse hinsichtlich des Einsatzes von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Geographieunterricht aus der Perspektive von Lehramtsstudierenden (5-stufige Skala, n = 233) (HÖHNLE, SCHUBBERT 2016, S. 156).....	44
Abb. 5   Einordnung der SWE in das generische Modell professioneller Kompetenz von Lehrpersonen (eigene Darstellung, in Anlehnung an HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 111) .....	50
Abb. 6   Beziehung zwischen den drei Determinanten in der triadisch reziproken Verursachung (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 6).....	52
Abb. 7   Verhältnis zwischen Selbstwirksamkeits- und Handlungsergebniswartung (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA, S. 22) .....	54
Abb. 8   Modell der zyklischen Entwicklung der Lehrer-SWE (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 79ff.; RABE et al. 2012, S. 299; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 228) .....	66
Abb. 9   Heuristisches Modell der Lehrer-SWE in Bezug auf Unterrichtsprozesse, Schülervariablen und Lehrgesundheit (ZEE, KOOMEN 2016, S. 987) .....	78
Abb. 10   Zusammenhang zw. der Unterrichtserfahrung in Jahren und den drei Dimensionen der Lehrer-SWE nach TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) (KLASSEN, CHIU 2010, S. 747).....	98
Abb. 11   Darstellung des quadratischen Entwicklungsverlaufes der individuellen Lehrer-SWE über die Zeitspanne der untersuchten Messzeitpunkte des Studiums (SCHÜLE et al. 2017, S. 36) .....	100
Abb. 12   Mittelwertverläufe der drei Lehrer-SWE-Facetten (Anmerkungen: getrennt nach Praxissemester und Blockpraktikum über die beiden MZP A, B und C; Range 1 = gar nicht überzeugt bis 6 = völlig überzeugt) (BÖHNERT et al. 2018, S. 99) .....	101
Abb. 13   Modell der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (KUNTER, KLEICKMANN et al. 2011, S. 59).....	109
Abb. 14   Die drei Zielebenen/Säulen von Lehr-Lern-Laboren (eigene Darstellung, in Anlehnung an ROTH, PRIEMER 2020, S. 6; VÖLKER, TREFZKER 2011, S. 1)....	109

Abb. 15   Phasischer Aufbau von Lehr-Lern-Laboren (eigene Darstellung, in Anlehnung an MAROHN et. Al 2020, S. 18) .....	111
Abb. 16   Anbahnung eines Gleichgewichts von Anforderung und Unterstützung in Lehr-Lern-Laboren (MAROHN et al. 2020, S. 18) .....	114
Abb. 17   Bestandteile struktureller und inhaltlicher Aspekte von Unterstützungsmaßnahmen und Anforderungen eines Lehr-Lern-Labors (MAROHN et al. 2020, S. 20) .....	115
Abb. 18   Das Lehr-Lern-Labor als Ort der Theorie-Praxis-Verknüpfung (ZUCKER, LEUCHTER 2018, S. 365).....	116
Abb. 19   Operationalisierungsprozess bei der Ableitung von Design-Prinzipien (FEULNER et al. 2021, S. 9).....	131
Abb. 20   Schematisches Verlaufmodell des DBR-Forschungsprozesses (FEULNER et al. 2021, S. 25) .....	132
Abb. 21   Umsetzung des DBR im Forschungsvorhaben (eigene Darstellung, in Anlehnung an FEULNER et al. 2021, S. 25).....	139
Abb. 22   Didaktischer Bezugsrahmen einer Lernumgebung (EULER 2014a, S. 10).....	141
Abb. 23   Empfohlener Studienverlaufsplan im Master of Education HRGe (PO 2013) (eigene Darstellung, in Anlehnung an HEMMER 2021, S. 86) .....	144
Abb. 24   Für die Gestaltung des GEO Lehr-Lern-Labors abgeleitete Design-Prinzipien im Überblick.....	149
Abb. 25   Überblick über die Rahmenbedingungen, Design-Prinzipien und Ziele des GEO Lehr-Lern-Labors (eigene Darstellung, in Anlehnung an EULER 2014A, S. 106; KÜRTE 2020, S. 180) .....	161
Abb. 26   Struktur und Inhalte des GEO Lehr-Lern-Labors .....	162
Abb. 27   Einsatz der Erhebungsinstrumente der Evaluationsforschung .....	168
Abb. 28   Inhaltsanalytische Gütekriterien nach KRIPPENDORF (1980) (eigene Darstellung, in Anlehnung an MAYRING, S. 126).....	194
Abb. 29   Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse mit deduktiv-induktiver Kategorienbildung (KUCKARTZ 2018, S. 100) .....	200
Abb. 30   Definition der Analyseeinheiten und Codierregeln zum Codieren des Datenmaterials mit den Hauptkategorien (nach KUCKARTZ 2018, S. 104; MAYRING 2015, S. 61) .....	203
Abb. 31   Antworten des Kurzfragebogens zur Einschätzung des eigenen Zutrauens, Experimente im Geographieunterricht einzusetzen, Zyklus 1 .....	207
Abb. 32   Durchschnitt der Fähigkeitseinschätzung, Zyklus 1 .....	210
Abb. 33   Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 2 .....	269
Abb. 34   Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 2.....	269
Abb. 35   Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 2 .....	272
Abb. 36   Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 2 .....	272
Abb. 37   Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 3 .....	330

Abb. 38	Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 3 .....	331
Abb. 39	Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 3 .....	334
Abb. 40	Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 3 ..	334
Abb. 41	Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 4 .....	372
Abb. 42	Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 4 .....	373
Abb. 43	Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 4 .....	375
Abb. 44	Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 4 ..	375
Abb. 45	Finale übergeordnete Design-Prinzipien .....	434

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1   Ausgewählte Klassifikationen von im Geographieunterricht eingesetzten Experimenten (eigene Darstellung, in Anlehnung an BARZEL et al. 2012, S. 117ff.; MÖNTER, OTTO 2016, S. 7ff.; OTTO 2003, S. 3f. RINSCHEDI, SIEGMUND 2020, S. 279ff.) .....	16
Tab. 2   Mögliche Grade der Schüleraktivität und -selbstständigkeit beim Experimentieren (eigene Darstellung, in Anlehnung an MAYER, ZIEMEK 2006, S. 9; OTTO et al. 2011) .....	19
Tab. 3   Mögliche Dimensionierung und Graduierung der Offenheit von Experimenten nach dem Kriterium der Selbst- bzw. Mitbestimmung (eigene Darstellung, in Anlehnung an PESCHEL 2002, S. 79ff.; PRIEMER 2015, S. 325) .....	22
Tab. 4   Ziele, die mit einem Einsatz von Experimenten im Unterricht verbunden sind (BARZEL et al. 2012, S. 103ff.) .....	26
Tab. 5   Übersicht über die Nennung der Ziele und Funktionen von Experimenten im Geographieunterricht in ausgewählter geographie- didaktischer Literatur .....	28
Tab. 6   Operationalisierung der fachdidaktischen Kompetenz hinsichtlich des unterrichtlichen Experimenteinsatzes nach (RIESE 2009, S. 80ff.) .....	40
Tab. 7   Wirkungen der SWE auf andere Konstrukte, systematisiert nach der Art des jeweils hauptsächlich adressierten mentalen Prozesses (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 117ff.; MEINHARDT 2018, S. 74) .....	53
Tab. 8   Attributionen in Abhängigkeit von Lokalität, Stabilität und Kontrollierbarkeit (MIETZEL 2017, S. 486; nach WEINER 1985, 1986) .....	61
Tab. 9   Erhebungsinstrumente zur Lehrer-SWE, die auf Banduras sozial- kognitive Theorie rekurrieren sowie die Anzahl der vollends erfüllten Validierungskriterien nach der Analyse von MEINHARDT (2018, S. 104ff.) .....	70
Tab. 10   Erhebungsinstrumente zur Erfassung von „science teaching self- efficacy beliefs“ sowie die Anzahl der vollends erfüllten Validierungskriterien nach der Analyse von MEINHARDT (2018, S. 151ff.) .....	72
Tab. 11   Themenfelder der zwei Skalen im Bereich Experimente von MEINHARDT et al. (2016, S. 3) .....	74
Tab. 12   Aus der Theorie abgeleitete Eigenschaften des Konstrukts und zugehörige Konstruktionshinweise (eigene Darstellung, leicht verändert nach MEINHARDT 2018, S. 185) .....	75
Tab. 13   Merkmale des DBR-Ansatzes (eigene Darstellung, in Anlehnung an FEULNER et al 2015, S. 211) .....	128
Tab. 14   Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen (EH) .....	151
Tab. 15   Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Komplexitätsreduktion (KR) .....	154

Tab. 16   Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen (SE) .....	156
Tab. 17   Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung verbaler Überzeugungen (VÜ) .....	158
Tab. 18   Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Schaffung einer positiven Lernatmosphäre (PL).....	160
Tab. 19   Seminarplan für das GEO Lehr-Lern-Labor.....	166
Tab. 20   Operationalisierung der zwei Facetten „Wissen über Aufgaben“ und „Wissen über Schülerkognitionen“ des fachdidaktischen Wissens nach dem Modell von COACTIV .....	173
Tab. 21   Inhalte des Interviewleitfadens sowie unterstützende Dokumente ...	189
Tab. 22   Für die Inhaltsanalyse angelegte Hauptkategorien und Dimensionen	201
Tab. 23   Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 1 .....	206
Tab. 24   Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 1 .....	208
Tab. 25   Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 1 .....	211
Tab. 26   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 1.....	211
Tab. 27   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Endwerte, Zyklus 1.....	213
Tab. 28   Code-Matrix: Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen, Zyklus 1 .....	215
Tab. 29   Code-Matrix: Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 1.....	216
Tab. 30   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 1 .....	217
Tab. 31   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 1 .....	222
Tab. 32   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 1 .....	223
Tab. 33   Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 1.....	224
Tab. 34   Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 1 .....	226
Tab. 35   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 1 .....	228
Tab. 36   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation Studierende : SuS, Zyklus 1 .....	229
Tab. 37   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 1.....	230
Tab. 38   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton*innen, Zyklus 1 .....	231



Tab. 39   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent*in, Zyklus 1.....	232
Tab. 40   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 1.....	232
Tab. 41   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 1.....	233
Tab. 42   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 1.....	233
Tab. 43   Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden, Zyklus 2.....	265
Tab. 44   Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 2.....	267
Tab. 45   Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2.....	268
Tab. 46   Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 2.....	270
Tab. 47   Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 2.....	273
Tab. 48   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 2.....	274
Tab. 49   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Endwerte, Zyklus 2.....	275
Tab. 50   Code-Matrix: Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen, Zyklus 2.....	277
Tab. 51   Code-Matrix: Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 2.....	278
Tab. 52   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 2.....	279
Tab. 53   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 2.....	284
Tab. 54   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 2.....	286
Tab. 55   Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 2.....	287
Tab. 56   Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 2.....	288
Tab. 57   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 2.....	290
Tab. 58   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation Studierende : SuS, Zyklus 2.....	291
Tab. 59   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 2.....	292
Tab. 60   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton*innen, Zyklus 2.....	293

Tab. 61   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent*in, Zyklus 2 .....	294
Tab. 62   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 2.....	295
Tab. 63   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 2.....	296
Tab. 64   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 2 .....	297
Tab. 65   Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden, Zyklus 3 .....	327
Tab. 66   Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 3 .....	329
Tab. 67   Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 3 .....	330
Tab. 68   Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 3 .....	332
Tab. 69   Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 3.....	335
Tab. 70   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 3 .....	335
Tab. 71   Code-Matrix Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Endwerte, Zyklus 3 .....	336
Tab. 72   Code-Matrix: Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 3.....	338
Tab. 73   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 3 .....	339
Tab. 74   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 3 .....	342
Tab. 75   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 3 .....	343
Tab. 76   Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 3.....	344
Tab. 77   Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 3 .....	345
Tab. 78   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 3 .....	346
Tab. 79   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation Studierende : SuS, Zyklus 3 .....	346
Tab. 80   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 3.....	347
Tab. 81   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton*innen, Zyklus 3 .....	348
Tab. 82   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent*in, Zyklus 3 .....	349

Tab. 83   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 3 .....	349
Tab. 84   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 3 .....	350
Tab. 85   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 3 .....	351
Tab. 86   Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungs- teilnehmenden, Zyklus 4.....	369
Tab. 87   Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 4 .....	371
Tab. 88   Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2 .....	372
Tab. 89   Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 4 .....	374
Tab. 90   Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 4 .....	376
Tab. 91   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 4 .....	377
Tab. 92   Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Erklärung der Endwerte, Zyklus 4 .....	377
Tab. 93   Code-Matrix: Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 4 .....	379
Tab. 94   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 4.....	379
Tab. 95   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 4 .....	380
Tab. 96   Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 4 .....	381
Tab. 97   Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 4 .....	382
Tab. 98   Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 4.....	383
Tab. 99   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation Studierende : SuS, Zyklus 4 .....	384
Tab. 100   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 4 .....	384
Tab. 101   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton*innen, Zyklus 4 .....	385
Tab. 102   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent*in, Zyklus 4.....	386
Tab. 103   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 4 .....	387
Tab. 104   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 4 .....	387

Tab. 105   Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 4 .....	388
Tab. 106   Zusammenhang (PEARSON r) zwischen den Prä-Werten der spezifischen SWE und verschiedenen unabhängigen Variablen .....	401
Tab. 107   Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2 bis 4 .....	402
Tab. 108   Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden über alle Zyklen .....	406
Tab. 109   Operationen zur Weiterentwicklung der Design-Prinzipien (eigene Darstellung, in Anlehnung an HILLER 2017, S. 325) .....	436
Tab. 110   Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen (EH) .....	437
Tab. 111   Finale Version der Design-Prinzipien zur Komplexitätsreduktion (KR) .....	440
Tab. 112   Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen (SE) .....	441
Tab. 113   Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung verbaler Überzeugungen (VÜ) .....	442
Tab. 114   Finale Version der Design-Prinzipien zur Schaffung einer positiven Lernatmosphäre (PL) .....	443
Tab. 115   Finale Version der Design-Prinzipien zum Aufbau von Wissen (WI) ..	443
Tab. 116   Finale Version der Designs-Prinzipien zu weiteren Rahmenbedingungen (WR) .....	444

## Abkürzungsverzeichnis

$\alpha$	Reliabilitätskoeffizient nach Cronbach (Cronbachs Alpha)
AB	Arbeitsblatt
$\alpha_{\text{item del}}$	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
CI	Konfidenzintervall
d	Cohens d (Effektstärkemaß)
D	Dozierende*r
DBR	Design-Based Research
DP	Design-Prinzip
EA	Einzelarbeit
EH	Eigene Handlungserfahrungen (Design-Prinzip)
$\eta^2$	Eta-Quadrat (Effektstärkemaß für die Varianzanalyse)
FF	Forschungsfrage
GA	Gruppenarbeit
GU	Geographieunterricht
H	Hypothese
I	Interview
KR	Komplexitätsreduktion (Design-Prinzip)
LV	Lehrkräftevortrag
M	Mittelwert
n	Größe der Stichprobe
$n_{\text{gültig/fehlend}}$	Anzahl gültiger/fehlender Antworten
p	Signifikanzwert
PA	Partnerarbeit
$P_i$	Itemschwierigkeit
PL	Positive Lernatmosphäre (Design-Prinzip)
PPT	PowerPoint-Präsentation
PU	Plenumsunterricht
r	Korrelationskoeffizient nach Pearson
$r_{\text{it}}$	korrigierte Item-Skala-Korrelation (Trennschärfe)
S	Studierende
SD	Standardabweichung
SE	Stellvertretende Erfahrungen (Design-Prinzip)
SF	Sozialform
SV	Studierendenvortrag
SWE	Selbstwirksamkeitserwartung(en)
SuS	Schülerinnen und Schüler
VÜ	Verbale Überzeugungen (Design-Prinzip)
WR	Weitere Rahmenbedingungen (Design-Prinzip)
Z	Zeile



## Zusammenfassung

Mit Experimenten im Geographieunterricht werden zahlreiche Potenziale verbunden und ihr Einsatz wird vielfach gefordert (HÖCK 1887, S. 773; KMK 2018, S. 31; RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 282ff.). In der Unterrichtspraxis spielen sie jedoch kaum eine Rolle (HEMMER, HEMMER 2010, S. 130f.; MIENER, KÖHLER 2013, S. 224ff.). Diese Kluft zwischen theoretischer Würdigung und praktischem Einsatz ist verbunden mit der Wahrnehmung von besonderen Herausforderungen und dem Gefühl der eigenen mangelnden Kompetenz bei (angehenden) Lehrkräften (HOF, HENNE-MANN 2013, S. 72; HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 156ff.; MIENER, KÖHLER 2013, S. 243ff.). Vor diesem Hintergrund ist es von Bedeutung, entsprechende Lernangebote zu schaffen und gleichzeitig stattfindende Professionalisierungsprozesse in den Blick zu nehmen. In Anbetracht der Hinderniswahrnehmung ist vor allem die Beschäftigung mit dem Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE) relevant. Sie gelten als ein wichtiger motivationaler Teil der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 43). Für die Förderung der SWE in der ersten Phase der Lehrerbildung scheinen Lehr-Lern-Labore als universitäre Veranstaltungsformate mit Praxisphase besonders geeignet zu sein, da sie durch ihre spezifische Konzeption grundsätzlich alle Quellen der SWE ansprechen können (BANDURA 1997, S. 79ff.). Das im Rahmen der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* entstandene Forschungsprojekt knüpft hieran an und hat sich zum Ziel gesetzt, am Standort Münster ein Lehr-Lern-Labor zum Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘ zu konzipieren, zu evaluieren und forschungsbasiert weiterzuentwickeln. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, wie ein Lehr-Lern-Labor zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht gestaltet werden kann, um Professionalisierungsprozesse bei den Studierenden mit besonderem Fokus auf die spezifische SWE zu fördern. Neben der Konzeption und Implementation der konkreten Lernumgebung steht die Generierung von auf andere Kontexte übertragbaren Design-Prinzipien im Vordergrund. Ausgehend von dieser doppelten Zielsetzung ist das Forschungsdesign im Design-Based Research-Ansatz angelegt. Nach diesem ist der Forschungsprozess gekennzeichnet durch zyklisch-iterative Phasen des (Re-)Designs, der Umsetzung und der Analyse (DBRC 2003, S. 5). Im vorliegenden Forschungsprojekt wurden vier Zyklen mit der Dauer von jeweils einem Semester durchlaufen. Insgesamt haben in den vier Zyklen 51 Studierende das GEO Lehr-Lern-Labor besucht. Für die Beantwortung der Fragestellung wurde zunächst die spezifische SWE der Studierenden mittels eines hierfür entwickelten quantitativen Fragebogens im Prä-Post-Design erhoben ( $n_f=37$ ). Im Anschluss an die Lehrveranstaltung wurden zudem mit einem Teil der Teilnehmenden leitfadengestützte Interviews geführt ( $n_i=24$ ). Diese geben einen detaillierteren Einblick in die Kompetenzwahrnehmung und decken die Wirkung bestimmter Design-Prinzipien auf. Die Interviews wurden mittels strukturierender Inhaltsanalyse nach KUCKARTZ (2018)

ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Anstieg der spezifischen SWE in allen vier Zyklen stattfand, was sich mit anderen empirischen Ergebnissen zu Lehr-Lern-Laboren deckt (z. B. WEß et al. 2020). Die qualitativen Ergebnisse belegen dabei, dass bei Studierenden mit wenig Vorerfahrung im Verlauf der Lehrveranstaltung zunächst eine Veränderung der eigenen Kompetenzwahrnehmung nach unten bzw. der Anforderungswahrnehmung nach oben stattfand, was für die Unterstützung der Herausbildung realistischer Vorstellungen in Verbindung mit einer gezielten Kompetenzförderung spricht. Insgesamt konnten theorie- und empiriegeleitet sechs übergeordnete Design-Prinzipien für die Gestaltung einer Lehrveranstaltung zur Förderung der spezifischen SWE abgeleitet werden, wobei den eigenen Handlungserfahrungen und hierbei insbesondere der Praxisphase mit den Schüler\*innen eine herausragende Bedeutung zukommt. Hinsichtlich der Wirkung des Design-Prinzips ‚Komplexitätsreduktion‘ zeichnet sich ein Spannungsfeld zwischen wahrgenommener Entlastung und empfundener Praxisferne ab. Dies betrifft bspw. die reduzierte Schüleranzahl in der Praxisphase sowie vorgenommene inhaltliche Fokussierungen. Insgesamt zeigt die Heterogenität der Bewertungen über alle Zyklen hinweg auf, dass das Herstellen einer angemessenen Balance zwischen Komplexitätsreduktion und Authentizität eine der wesentlichen Herausforderungen für die Konzeption eines Lehr-Lern-Labors zur Förderung der (spezifischen) SWE darstellt.





*“Self-belief does not necessarily ensure success,  
but self-disbelief assuredly spawns failure.”*  
(BANDURA 1997, S. 77)

# 1. Einleitung

## *Problemstellung*

Einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung zu leisten, ist eine im Selbstverständnis des Faches begründete Aufgabe des Geographieunterrichts (DGfG 2020, S. 5; MÖNTER, OTTO 2017, S. 5). Neben der Vermittlung von Wissen über physiogeographische Strukturen und Prozesse ist es hierfür gleichermaßen von Bedeutung, den Schüler\*innen zu ermöglichen, naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden kennenzulernen, anzuwenden und zu reflektieren. Das Wissen und die Reflexion über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen ist elementar, um geographischen Fragestellungen eigenständig sowie multiperspektivisch nachgehen und am öffentlichen Diskurs über wissenschaftliche Erkenntnisse und alternative Fakten teilhaben zu können. Dies ist letztlich für die Entwicklung einer raumbezogenen Handlungskompetenz als zentrales Ziel von Geographieunterricht unabdingbar (DGfG 2020, S. 5).

Dem Experimentieren als naturwissenschaftliche Arbeitsweise wird in der fachdidaktischen Literatur bereits seit langem eine hohe Relevanz attestiert, da mit dieser besondere Lernpotenziale verbunden werden (HÖCK 1887, S. 773; MÖNTER, OTTO 2017, S. 5; NIEMZ 1978, S. 86f.; OTTO 2009, S. 8; RINSCHEDI, SIEGMUND 2020, S. 282ff.). Dass Experimente zum festen Methodenrepertoire im Geographieunterricht gehören sollten, wird entsprechend in verschiedenen Positionspapieren gefordert (DGfG 2010, 15; KMK 2018, S. 31).<sup>1</sup> Die praktische Berücksichtigung steht jedoch im Kontrast dazu: Der Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht erfolgt nur selten (HEMMER, HEMMER 2010, S. 130f.; MIENER, KÖHLER 2013, S. 224ff.). Des Weiteren zeigt sich, dass (angehende) Lehrkräfte mit dem Einsatz von Experimenten im Unterricht besondere Herausforderungen verbinden und sich zum Teil nicht genügend darauf vorbereitet fühlen (HOF, HENNEMANN 2013, S. 72; HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 156ff.; MIENER, KÖHLER 2013, S. 243ff.). Vor diesem Hintergrund gewinnen die Schaffung von entsprechenden Lehr-Lern-Angeboten sowie die Erforschung von Kompetenzausprägungen und Professionalisierungsprozessen in der Lehrerbildung an Relevanz, um einen (lernwirksamen) Einsatz von Experimenten zu fördern. Die Forschung hierzu steht jedoch erst am Anfang (z. B. HÖHNLE, SCHUBERT 2016; MIENER, KÖHLER 2013; VELLING et al. 2021).

Eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass Geographielehrkräfte später Experimente in ihrem eigenen Unterricht einsetzen, ist, dass sie sich dies zutrauen. Das dahinterliegende Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartungen (nachfolgend SWE) gilt als wichtiger Bestandteil der motivationalen Orientierung innerhalb der

---

<sup>1</sup> Dabei wird expliziert, dass ein Einsatz von Experimenten unter Berücksichtigung von heterogenen Lerngruppen erfolgen soll (SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND [KMK] 2018, S. 31).

professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 43). Die SWE werden definiert als die subjektive Einschätzung einer Person darüber, ob sie eine bestimmte Handlung auf der Grundlage eigener Fähigkeiten erfolgreich planen und ausführen kann (BANDURA 1997, S. 3). Gemäß der sozial-kognitiven Theorie beeinflussen SWE verschiedene kognitive, motivationale, emotionale und aktionale Prozesse (BANDURA 1997, S. 117ff.). Hinsichtlich der domänenspezifischen Lehrer-SWE zeigen Studien, dass diese die Unterrichtsqualität positiv beeinflussen können (BACH 2022, S. 172ff.; KLASSEN, TZE 2014, S. 72).

Um die Lehrer-SWE gezielt fördern zu können, ist das Wissen über ihre vier Quellen und deren Wirkung unverzichtbar. Laut Theorie und Empirie bilden direkte Handlungserfahrungen die stärkste Quelle von SWE, gefolgt von stellvertretenden Erfahrungen, verbalen Überzeugungen sowie der Wahrnehmung affektiver und emotionaler Zustände (BANDURA 1997, S. 79ff.; SCHWARZER, WARNER 2014, S. 672). Für die letztendliche Wirkung der Quellen ist die kognitive Deutung dieser von entscheidender Bedeutung. So können Praxiserfahrungen die SWE vor allem dann steigern, wenn sie als Erfolgserlebnisse wahrgenommen und diese auf die eigenen Fähigkeiten oder die eigene Anstrengung zurückgeführt werden (BANDURA 1997, S. 101f.; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236). Dass Praxiserfahrungen demnach auch zu einem Absinken der (Lehrer-)SWE führen können, zeigte sich bspw. bei PENDERGAST et al. (2011, S. 54f.) und BÖHNERT et al. (2018, S. 101f.). Für (angehende) Lehrkräfte mit wenig Unterrichtserfahrung ist vor allem der Erhalt von Unterstützung und Feedback von besonderer Bedeutung für die kognitiven Bewertungsprozesse (AKKUZU 2014, S. 60f.; PFITZNER-EDEN 2016b, S. 13; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007, S. 954).

Eine Lernumgebung zur Förderung der Lehrer-SWE sollte diese Aspekte berücksichtigen, indem (angehenden) Lehrkräften das Sammeln von (positiven) Praxiserfahrungen ermöglicht wird und Reflexionsprozesse initiiert sowie unterstützt werden. TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) schlagen vor, die Komplexität in einer Lehrveranstaltung zunächst zu verringern, um einen sanften Einstieg in komplexe Unterrichtstätigkeiten zu gewährleisten und somit einen sukzessiven Aufbau einer stabilen Lehrer-SWE zu unterstützen. Eine solche Komplexitätsreduktion kann bspw. umgesetzt werden, indem eine komplexe Aufgabe in kleinere Einheiten zerlegt oder eine kleine Schülergruppe unterrichtet wird (ebd.). Auch die Bereitstellung von Unterstützungsangeboten kann hierzu gezählt werden (MAROHN et al. 2020, S. 19ff.). Universitäre Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende, die diese Charakteristika aufweisen, sind unter anderem Lehr-Lern-Labore. In ihnen erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in einem komplexitätsreduziertem Setting Lernangebote theoriebasiert zu planen, diese mit Schülerinnen und Schülern praktisch zu erproben und eigene Lehrerfahrungen zu reflektieren (DOHRMANN, NORDMEIER 2015, S. 2; MAROHN et al. 2020, S. 17ff.). Auch wenn es sich bei der Erforschung von Professionalisierungsprozessen in Lehr-Lern-Laboren um einen relativ jungen Forschungszweig handelt, lassen sich in den bisherigen

Forschungsergebnissen Hinweise darauf finden, dass Lehr-Lern-Labore einen Beitrag hinsichtlich der Förderung der Lehrer-SWE leisten können (DOHRMANN, NORDMEIER 2020, S. 203; KLEMPIN et al. 2020, S. 171ff.; WEBER et al. 2020, S. 231f.). Insgesamt mangelt es jedoch noch an empirischen Erkenntnissen bezüglich der Entwicklung der (Lehrer-)SWE und der Wirkung von Gestaltungsmerkmalen von (universitären) Lehrveranstaltungen auf diese (BACH 2022, S. 102; KLASSEN et al. 2011, S. 39; LAZARIDES, WARNER 2020, S. 14). Für eine gezielte Förderung von (Lehrer-)SWE, auch hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht, sind entsprechende Erkenntnisse unverzichtbar.

### *Zielsetzung des vorliegenden Forschungsprojekts*

Das vorliegende Forschungsprojekt, welches im Rahmen der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* vom BMBF gefördert wurde (2016 – 2019), setzt an diesem Punkt an. Das Ziel der folgenden Studie ist die Konzeption, Durchführung, Evaluation und empiriegestützte Weiterentwicklung eines Lehr-Lern-Labors zum Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘ für die Professionalisierung von Lehramtsstudierenden, mit dem Fokus auf die spezifische SWE.<sup>2</sup> Neben der Entwicklung und Implementierung eines Professionalisierungsangebots am Standort Münster soll zudem ein Beitrag zur Theoriebildung geleistet werden, indem aus theoretischen und empirischen Erkenntnissen zur Entwicklung der SWE (transferierbare) Design-Prinzipien abgeleitet werden. Damit bezieht sich der angestrebte theoretische Output auf die Klasse der „design frameworks“ (EDELSON 2002, S. 114f.). Sowohl die konkrete Lernumgebung als auch die Design-Prinzipien sollen zukünftig in der Lehrerbildung genutzt werden können, um Lehrveranstaltungen mit analogen Zielsetzungen zu konzipieren und somit Professionalisierungsprozesse an verschiedenen Standorten zu unterstützen.

Resultierend aus den Zielsetzungen der Studie ergibt sich demnach folgende übergeordnete Forschungsfrage:

**FF:** *Wie kann das GEO Lehr-Lern-Labor zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht gestaltet werden, um Professionalisierungsprozesse bei den Studierenden hinsichtlich ihrer spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung anzuregen?*

Für die Beantwortung dieser Frage ist es notwendig, sowohl die Entwicklung der spezifischen SWE aufzudecken als auch die kognitiven Deutungen von im Seminar gemachten Erfahrungen in den Blick zu nehmen.

---

<sup>2</sup> Die spezifische SWE bezieht sich auf das Unterrichten eines konkreten fachdidaktischen Gegenstands und ist somit konkreter als die domänenspezifische Lehrer-SWE (WARNER, SCHWARZER 2009, S. 630f.).

Demgemäß sollen folgende untergeordnete Forschungsfragen bearbeitet werden:

- FF1:** *Wie verändert sich die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung angehender Geographielehrkräfte während des GEO Lehr-Lern-Labors?*
- FF2:** *Inwiefern nehmen die Studierenden eine Kompetenzentwicklung durch das GEO Lehr-Lern-Labor wahr und worauf führen sie diese zurück?*
- FF3:** *Welche Schwierigkeiten hatten die Studierenden im Seminar und inwieweit konnten diese überwunden werden?*
- FF4:** *Inwiefern erleben die Studierenden die Design-Elemente des GEO Lehr-Lern-Labors als förderlich bzw. hinderlich für ihre Kompetenzentwicklung?*

Um dem Dualismus der Forschungsziele Rechnung zu tragen, ist das Forschungsdesign nach dem Ansatz des Design-Based Research (DBR) angelegt. Der Forschungsprozess ist entsprechend durch zyklisch-iterative Phasen des Designs, der Umsetzung und der Analyse gekennzeichnet, wobei die Ergebnisse einer Analysephase in die Design-Phase des nächsten Zyklus hineinwirken (DBRC 2003, S. 5; FEULNER et al. 2021, S. 25). Insgesamt werden im Rahmen der Studie vier Zyklen mit einer Dauer von jeweils einem Semester durchlaufen.<sup>3</sup> Es wird davon ausgegangen, dass nach dieser Zeit eine theoretische Sättigung erreicht ist (DÖRING, BORTZ 2016, S. 26). Für die Beantwortung der Forschungsfragen werden Lehramtsstudierende, die an dem GEO Lehr-Lern-Labor teilnehmen, befragt. Dabei werden quantitative und qualitative Forschungsmethoden kombiniert, wobei der Schwerpunkt auf der qualitativen Bearbeitung der Forschungsfragen liegt.

### *Aufbau der Arbeit*

Der Aufbau dieser Arbeit gliedert sich in vier Hauptteile: Theoretische Grundlagen und Forschungsstand (Teil A), Forschungsrahmen (Teil B), Konzeption und Konzeptevaluation (Teil C) und Zusammenfassung und Ausblick (Teil D). Zunächst werden die theoretischen Grundlagen und der Forschungsstand zu den drei für die Forschungsfragen relevanten Themen beleuchtet (Teil A): Experimente im Geographieunterricht, SWE und Lehr-Lern-Labore. In Kapitel 2 wird sich dem fachdidaktischen Gegenstand *Experimente im Geographieunterricht* genähert, da dieser Ausgangspunkt der Untersuchung und zudem der zentrale Inhalt des zu gestaltenden Lehr-Lern-Angebots ist (Kapitel 2). Dabei werden jene Aspekte in den Blick genommen, die für das Verständnis der in der Arbeit verwendeten Begrifflichkeiten sowie der hergeleiteten Relevanz des vorgestellten Forschungsprojekts als notwendig erachtet werden. Der Darstellung des Begriffsverständnisses sowie einer möglichen Klassifikation von Experimenten (Kapitel 2.1 und 2.2) folgt die Skizzierung von Zielen und Begründungen für den Einsatz von Experimenten sowie hierzu

---

<sup>3</sup> Eine Ausnahme bildet der erste Zyklus, welcher über zwei Semester verläuft.

vorliegender empirischer Erkenntnisse (Kapitel 2.3 und 2.4). Anschließend werden kontrastierend dazu vorliegende Studien zur Unterrichtspraxis sowie zur Modellierung und Ausprägung entsprechender professioneller Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften dargelegt (Kapitel 2.5 und 2.6). Kapitel 3 widmet sich der SWE als Teil der Lehrerprofessionalität und zentrales theoretisches Konstrukt der Studie. Die Charakteristika des Konstrukts (Kapitel 3.3 und 3.4) sowie ein Überblick über bestehende Messinstrumente (Kapitel 3.5) sind Voraussetzung für die anvisierte Erstellung eines geeigneten Erhebungsinstrumentes zur Ermittlung der spezifischen SWE. Dabei erfolgt bei letztgenanntem Kapitel bereits eine Engführung auf die domänenspezifische Lehrer-SWE, da diese eine größere Nähe zum zu untersuchenden Konstrukt aufweist als die allgemeine SWE. Es schließt sich eine Darlegung des Forschungsstands zur (spezifischen) Lehrer-SWE an (Kapitel 3.6). Dieses Kapitel schließt mit einer kritischen Betrachtung des allgemeinen Konstrukts. Da Lehr-Lern-Labore als universitäre Lehrveranstaltungen Charakteristika aufweisen, die für eine Förderung der (spezifischen) SWE günstig erscheinen, werden diese in Kapitel 4 in den Blick genommen.

Im zweiten Teil der Arbeit (Teil B) werden anknüpfend an eine Zusammenfassung der zuvor aufgeführten theoretischen und empirischen Erkenntnisse die Forschungsfragen und Hypothesen abgeleitet (Kapitel 5). Anschließend wird der Forschungsrahmen skizziert (Kapitel 6), wobei auf die Charakteristika sowie die besonderen Potenziale und Herausforderungen von Design-Based Research eingegangen wird.

Der daran anschließende Teil C umfasst die Darstellung der vier durchlaufenen Forschungszyklen (Kapitel 7 bis 10). Dabei folgt die Untergliederung der Zyklen der Chronologie der in ihnen enthaltenen Phasen (Design-, Umsetzungs- und Analysephase) wodurch der Logik des iterativen Forschungsprozesses gefolgt wird. Die Design-Phase des ersten Zyklus inkludiert dementsprechend zum einen die Konzeption des GEO Lehr-Lern-Labors (Kapitel 7.1.1), welcher die Erläuterung der Rahmenbedingungen und die Ableitung von Design-Prinzipien aus den theoretischen und empirischen Erkenntnissen zur (Lehrer-)SWE vorangehen. Zum anderen wird die Konzeption der Evaluationsforschung (Kapitel 7.1.2) mit der Darstellung forschungsmethodischer Entscheidungen wie der Wahl der Erhebungs- und Auswertungsverfahren, der Konstruktion der Messinstrumente sowie der Prüfung von Gütekriterien vorgestellt. In den jeweiligen Beschreibungen der Umsetzungsphasen werden die kontextualen Bedingungen sowie, damit verknüpft, mögliche Einschränkungen bei der Umsetzung der Design-Prinzipien oder der Begleitforschung aufgeführt. Die in den Zyklen generierten Forschungsergebnisse werden in den jeweiligen Analysephasen präsentiert und anschließend vor dem Hintergrund bestehender theoretischer und empirischer Erkenntnisse hinsichtlich der aufgestellten Hypothesen und Fragestellungen diskutiert. Ab dem zweiten Zyklus bilden die Erkenntnisse des jeweils vorangegangenen Zyklus die Grundlage für die darauffolgende Designphase. Die Gliederung der Arbeit basiert auf den Zyklen, um eine

möglichst hohe Nachvollziehbarkeit der Forschungs- und Design-Prozesse zu erreichen.

Im abschließenden Teil (Teil D) werden in der Synthese (Kapitel 12) die zentralen Ergebnisse zusammengefasst und auf Gesamtebene (alle Zyklen umfassend) die Hypothesen geprüft sowie die Forschungsfragen beantwortet. Zudem wird ein Überblick über die daraus abgeleiteten übergeordneten Implikationen gegeben, bevor eine Darstellung der finalen Design-Prinzipien in Kapitel 12.5 folgt. Die Dokumentation der finalen Version der Lehrveranstaltung befindet sich aufgrund des Umfangs und zur besseren Lesbarkeit im Anhang. Die methodische Reflexion (Kapitel 13), die auf die Limitationen der Studie eingeht, sowie der Ausblick auf mögliche weiterführende Forschungsvorhaben (Kapitel 14) bilden den Abschluss der Arbeit.



## **A THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND FORSCHUNGSSTAND**

### **2. Experimente im Geographieunterricht**

Das folgende Kapitel soll einen Überblick über die für die Fragestellung dieser Studie relevanten Aspekte der Thematik des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht geben. Zunächst werden hierfür das zugrundeliegende Begriffsverständnis und eine mögliche Klassifikation von Experimenten aufgezeigt (siehe Kap. 2.1 und Kap. 2.2). Eine Darstellung der in der geographiedidaktischen Literatur aufgezeigten Begründungen für einen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht und Funktionen beziehungsweise Potenziale, die mit diesem verbunden werden, erfolgt in Kapitel 2.3. Kontrastierend hierzu wird nachfolgend die Forschungslage hinsichtlich einer lernförderlichen Wirksamkeit abgebildet und vorliegende empirische Befunde zur Häufigkeit des Einsatzes im Geographieunterricht vorgestellt (siehe Kap. 2.4 und Kap. 2.5). In Kapitel 2.6 werden schließlich die professionellen Kompetenzen von Geographielehrkräften im Bereich des Einsatzes von Experimenten in den Blick genommen. Ausgehend von der Betrachtung des Forschungsstands zur Modellierung von Kompetenzen in diesem Bereich werden erste empirische Befunde zur inhalts- und fachspezifischen Lehrkräfteprofessionalität und -professionalisierung beleuchtet.

#### **2.1 Begriffsklärung**

Etymologisch leitet sich der Begriff ‚Experiment‘ aus dem lateinischen *experīmentum* (Ableitung von *experīri* (*expertus*) ‚versuchen‘) ab. Im 16. Jahrhundert fand der Experimentbegriff zunächst als medizinischer Terminus und später als Ausdruck der Philosophie für eine Art der Erfahrung Verwendung. Erst im 17. Jahrhundert hielt das Experiment unter dem Einfluss von GALILEO GALILEI und FRANCIS BACON Einzug in die Wissenschaftstheorie (BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT 1973, S. 399; KLUGE 2012). Bei der Suche nach einer Definition unter Sichtung wissenschaftlicher Literatur lässt sich feststellen, dass keine fachdisziplinübergreifende, allgemeingültige Begriffsbestimmung existiert (LETHMATE 2003; PETER 2014b). Im Folgenden wird auf das aktuelle Begriffsverständnis der Geographiedidaktik Bezug genommen, wobei in der geographiedidaktischen Literatur Konsens über folgende Definition besteht (LETHMATE 2006; MÖNTER, OTTO 2017; OTTO 2003, 2009, 2013; PETER 2014b, 2018): Ein Experiment ist „eine planmäßige, grundsätzlich wiederholbare Beobachtung unter künstlich hergestellten, möglichst veränderbaren Bedingungen“ (REGENBOGEN et al. 1998, S. 213). Es stellt eine wissenschaftliche Methode zur Erhebung von Daten (BROLL et al. 2017, S. 226) und damit ein Mittel zur empirischen Erkenntnisgewinnung dar (KLAUTKE 1978; LETHMATE 2006; OTTO 2003), welches sowohl bei der Theorieentwicklung (explorative Experimente) als auch bei der Theorieüber-

prüfung (konfirmatorische Experimente) zum Einsatz kommt (SCHULZ et al. 2012). Ziel des Experiments ist die Überprüfung von Hypothesen zu kausalen Wirkungszusammenhängen zwischen Faktoren, die an einem Prozess beteiligt sind, um daraus Regelmäßigkeiten und allgemeine Gesetzmäßigkeiten ableiten zu können (GRUPE 1977, S. 240; OTTO 2003, 2009). Dies kann allerdings nur dann gelingen, wenn ein Experiment bestimmte, nachfolgend dargelegte Anforderungen erfüllt (ARNING, LETHMATE 2003, S. 35; LETHMATE 2003, S. 42).

Auch wenn in der fachdidaktischen Literatur die Anzahl und Benennung der Kriterien variieren, finden sich folgende Punkte konsistent in den Begriffsdefinitionen verschiedener Autor\*innen wieder (BÄUML-ROßNAGL 1979, S. 41; LETHMATE 2003; MÖNTER, OTTO 2016; OTTO 2003, 2009; PETER 2014b): planmäßige Beobachtung, Isolation der zu untersuchenden Variable, Variation der zu untersuchenden Variable, Kontrolle<sup>4</sup> und Reproduzierbarkeit<sup>5</sup>.

Das Experiment dient im Unterricht vor allem als Methode der Erkenntnisgewinnung zur Initiierung von Lernprozessen (siehe Kap. 2.3), die v. a. den Ansätzen des forschenden<sup>6</sup> und problemlösenden Lernens (BURNS, VOLLMEYER 2000; KLAHR 2000; MAYER 2007; PETER 2014b) zugeteilt werden können. Das Ziel der Offenbarung kausaler Zusammenhänge sowie die Facetten eines Experiments (s. o.) spiegeln sich auch im Unterricht wieder, „jedoch altersgerecht adaptiert und angemessen didaktisch aufbereitet und umgesetzt“ (BARZEL et al. 2012, S. 103). OTTO (2009) betont, dass auch die im Geographieunterricht eingesetzten Experimente im Sinne der Förderung der Wissenschaftspropädeutik und der naturwissenschaftlichen Grundbildung den Kriterien eines wissenschaftlichen Experiments entsprechen sollten. Nach ESCHENHAGEN et al. (1998, S. 240) und OTTO (2009) unterschieden sich Unterrichtsexperimente aber auch dann von Forschungsexperimenten, wenn diese die obengenannten Kriterien erfüllten. Entscheidend für diese Einschätzung ist, dass der Lehrkraft (und oft auch den Schülerinnen und Schülern) das Ergebnis des Experiments bereits vor dessen Durchführung bekannt ist. Ebenso differenzierend seien die unterschiedlichen Sicherheitsvorschriften, die begrenzte Experimentierfähigkeit der Schülerinnen und Schüler sowie die Beschränktheit des verfügbaren Materials und der Unterrichtsdauer (OTTO 2009). Gerade Letzteres setze dem Einsatz von in der Forschung verbreiteten quantitativen Experimenten Grenzen (MOISL 1988, S. 8).

---

<sup>4</sup> Alle weiteren Variablen, die an dem zu untersuchenden Prozess beteiligt sind, werden konstant gehalten.

<sup>5</sup> Bei LETHMATE (2003) wird dieser Punkt nicht angeführt.

<sup>6</sup> HATTIE (2015, S. 247): „Forschendes Lernen ist ein Unterrichtsansatz, in dem herausfordernde Situationen entwickelt werden, die Lernende zu folgendem auffordern sollen: Phänomene zu beobachten und zu hinterfragen; Erklärungen dafür zu geben, was sie beobachten; sich Experimente auszudenken, in denen Daten gesammelt werden, und diese durchzuführen, um ihre Theorien zu stützen oder zu widerlegen; Daten zu analysieren; Schlussfolgerungen aus den experimentellen Daten zu ziehen; Modelle zu entwerfen und zu bauen - oder eine Kombination aus diesen Tätigkeiten.“

### *Abgrenzung zu anderen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und verwendete Sammelbegriffe*

Das Experiment grenzt sich unter Bezug auf die oben genannte Definition mit den spezifischen Kriterien von den naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen ‚Beobachten‘ und ‚Untersuchen‘ ab. Unter einer Beobachtung wird eine „zielgerichtete, aufmerksame Wahrnehmung von Objekten, sichtbaren Abläufen und Prozessen“ (STONJEK 2005, S. 41) basierend auf „einer Fragestellung mithilfe spezifischer Kriterien“ (BERCK, GRAF 2003, S. 10) verstanden. Sollen Strukturen oder Prozesse erfasst werden, die nicht mit dem bloßen Auge erkennbar oder von der äußeren Gestalt eines Objekts her ersichtlich sind, bedient man sich der Methode des Untersuchens. Eine Untersuchung ist eine Beobachtung „unter der Verwendung von Hilfsmitteln, mit denen oftmals in die Objekte/Vorgänge eingegriffen wird.“ (OTTO, MÖNTER 2015, S. 5). Jede Art von Messung geographischer Parameter kann zu dieser naturwissenschaftlichen Erkenntnismethode gezählt werden (z. B. Temperaturmessung, Niederschlagsmessung, Messung des pH-Werts etc.). Untersuchungen, bei denen ein Eingriff in das zu untersuchende Objekt erfolgt, sind z. B. die Entnahme und mechanische Zerkleinerung einer Bodenprobe zur Untersuchung der Korngrößenzusammensetzung oder die Versetzung einer Bodenprobe mit Salzsäure zur Bestimmung des Kalkgehalts. MÖNTER und OTTO (2017, S. 6) geben zu bedenken, dass Eingriffe im Rahmen von Untersuchungen nur insoweit erfolgen sollten, wie die Möglichkeit einer Rekonstruktion der „natürlichen“ Zustände oder Prozesse erhalten bleibt. Beim Vergleich der drei Methoden Beobachtung, Untersuchung und Experiment wird ersichtlich, dass eine Entscheidung für eine dieser Arbeitsweisen jeweils vom Erkenntnisziel abhängt und sowohl der Grad des Eingriffs als auch der Grad an Komplexität von der Beobachtung zum Experiment hin ansteigt (BARZEL et al. 2012, S. 116; MÖNTER, OTTO 2017, S. 6). Der in den Bildungsstandards (DGfG 2020, S. 20) verwendete Begriff ‚Versuch‘ wird zum Teil als Synonym zum Experiment verwendet (MÖNTER, OTTO 2017, S. 6). Aufgrund seiner definitorischen Unschärfe raten MÖNTER und OTTO (2017) jedoch von der Verwendung des Begriffs ab.

PIETSCH (1954/55) fasst die Arbeitsweisen Beobachten, Untersuchen und Experimentieren für den schulischen Kontext unter dem Begriff ‚experimentelle Lehrform‘ zusammen. LETHMATE (2006, S. 5f.) fügt diesem das ‚Modellieren‘ als weitere Arbeitsweise hinzu und plädiert dafür, auch einfache Versuche mit in den Sammelbegriff ‚experimentelle Lehrform‘ zu integrieren. OTTO (2009, S. 6) argumentiert hingegen für den Terminus ‚experimentelle Arbeitsformen/-weisen‘ und spricht sich gegen die Verwendung der Bezeichnung experimentelle Lehrform aus, da dieser die kognitivistische Position des Lehrens in den Vordergrund stelle und somit nicht mit den Ansichten des moderaten Konstruktivismus vereinbar scheine. Es lässt sich anzweifeln, dass LETHMATE (2006) diese Auslegung beabsichtigt, immerhin konkretisiert er, dass der Begriff Lehrform in Anschluss an PISA vor allem eine

„heuristische, schüleraktive Lehrform“ bedeute, wobei Lehren eine Anregung zum Lernen im konstruktivistischen Sinne sei (KATTMANN 2003, S. 128). WILHELMI (2012, S. 7) spricht sich im Sinne einer stärkeren Schülerorientierung und -aktivierung für den Terminus ‚experimentelle Lernform‘ (statt Lehrform) aus. In einigen geographiedidaktischen Beiträgen findet sich indes der Terminus ‚experimentelle Lehr- und Lernformen‘ als Vereinigung beider Begrifflichkeiten wieder, ohne jedoch eine differenzierte Begriffserklärung zu geben und fälschlicherweise mit dem Verweis auf LETHMATE (2006) (z. B. bei MÖNTER, OTTO 2016, 2017; OTTO, MÖNTER 2015; SCHUBERT 2016). Laut SCHUBERT (2016, S. 24) eignen sich sowohl ‚experimentelle Arbeitsformen/-weisen‘ als auch ‚experimentelle Lehr- und Lernformen‘ als Sammelbegriffe für die genannten naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen.

### *Ablauf eines Experiments*

Der Prozess des Experimentierens kann in Anlehnung an den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg in verschiedene Phasen unterteilt werden, wobei die basale Grundstruktur drei Schritte beinhaltet (EMDEN, SUMFLETH 2012, S. 68):

- 1) Fragestellung und Hypothesen zu einem Phänomen entwickeln,
- 2) Experimente planen und durchführen,
- 3) Ergebnisse/Daten auswerten und schlussfolgern.

Hinsichtlich der Ausdifferenzierung und Benennung der einzelnen Experimentierschritte gibt es eine Vielzahl von Vorschlägen (EMDEN, SUMFLETH 2012). Auch die in der geographiedidaktischen Literatur aufgenommenen Schrittfolgen (z. B. bei MÖNTER, HOF 2012; OTTO 2009; OTTO, MÖNTER 2015) sind nicht durchgängig einheitlich. Auffällig in diesen ist die Gemeinsamkeit, dass die Phasen des Experimentierprozesses noch einmal zusammengefasst und mit zusätzlichen Oberbegriffen versehen sind. So wird bspw. die Generierung der Hypothesen und das Konzipieren des Forschungsdesigns unter dem Stichwort ‚Planung‘ zusammengefasst. Was möglicherweise der Übersicht dienen sollte, erscheint mit Blick auf bekannte Kompetenzmodelle zur Experimentierkompetenz eher ungünstig, da in diesen explizit zwischen den Teilkompetenzen ‚Hypothesen generieren‘ und ‚Planung des Experiments‘ unterschieden wird (z. B. HAMMANN 2004; KLAHR 2000; MAYER et al. 2009). In Abbildung 1 sind Elemente einer möglichen Schrittfolge beim Experimentieren im Geographieunterricht (nach OTTO, MÖNTER 2015) unter Berücksichtigung der oben genannten basalen Grundstruktur und der Kompetenzmodelle nach HAMMANN (2004), MAYER und ZIEMEK (2006) und MAYER et al. (2009) ohne Oberbegriffe dargestellt. Beim Ablauf eines idealtypischen Experiments wird in einem ersten Schritt ausgehend von einem Phänomen, beziehungsweise einem Problem, eine naturwissenschaftliche Fragestellung entwickelt.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Für das weitere Vorgehen ist die Fragestellung entscheidend. Dabei gibt es verschiedene ‚Typen‘ von Fragestellungen (MÖNTER, HOF 2012, S. 298; SCHULZ et al. 2012, S. 16f.). Während in der fachdidaktischen

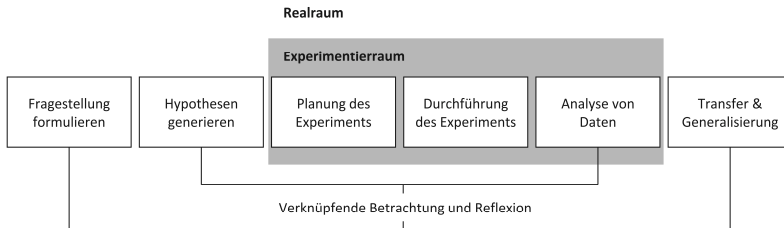


Abb. 1 | Mögliche Schrittfolge beim Experimentieren im Geographieunterricht (eigene Darstellung, in Anlehnung an OTTO, MÖNTER 2015, S. 6)

Anschließend werden, geleitet durch Theorien bzw. Anschauungen/Vorerfahrungen über den Gegenstand,<sup>8</sup> Hypothesen als mögliche Antworten auf die zugrundeliegende Fragestellung formuliert.<sup>9</sup> Folgend wird das genaue Vorgehen für die experimentelle Überprüfung einer der aufgestellten Hypothesen geplant, wobei es die Kriterien eines Experiments zu beachten gilt (Kriterium: planmäßige Beobachtung). In der Planung des Experiments erfolgt die Festlegung derjenigen Variable (unabhängige Variable), deren Einfluss auf die zu beobachtende Variable des Prozesses (abhängige Variable) untersucht werden soll, sowie die Planung der verschiedenen Ansätze, in denen die unabhängige Variable variiert und alle anderen möglichen Einflussvariablen konstant gehalten werden (Kriterien: Isolation, Variation, Kontrolle). Eine strenge Kontrolle aller möglichen Einflussfaktoren sowie die Einhaltung des Kriteriums der Reproduzierbarkeit verlangt eine Umgebung, in der Laborbedingungen herrschen (künstlich hergestellte Bedingungen). Bezieht sich die zuvor aufgestellte Fragestellung auf ein Phänomen in der Natur,

---

Literatur verschiedene Meinungen darüber existieren, wie offen bzw. wie geschlossen eine Fragestellung optimalerweise sein sollte (MAYER et al. 2009, S. 74; MÖNTER, HOF 2012, S. 298; OTTO et al. 2011, S. 100f.), gibt es mehr oder weniger einen Konsens darüber, dass die formulierte Fragestellung zumindest einen Zusammenhang zum Phänomen aufweisen (PETER 2014b, S. 69; SCHULZ et al. 2012, S. 16) und mit naturwissenschaftlichen Methoden beantwortbar sein (HAMMANN 2004, S. 198; OTTO et al. 2010, S. 140; VORHOLZER 2016, S. 17) sollte. Da mit einem Experiment kausale Zusammenhänge aufgedeckt/überprüft werden, könnte es von Vorteil sein, den Lernenden zudem mitzuteilen, dass die Identifikation von Zusammenhängen zwischen Bedingungen und einem Phänomen im Mittelpunkt stehen sollte (SCHULZ et al. 2012, S. 16). Eine zu enge Fragestellung, die bereits eine Identifikation bestimmter kausaler Zusammenhänge in den Blick nimmt, lässt nur noch wenig Spielraum zur Hypothesenbildung. Gerade in Anbetracht bestimmter Kompetenzmodelle zur Experimentierkompetenz (z. B. jenes von HAMMANN, M. 2004) wäre das eher nachteilig.

<sup>8</sup> Dies entspricht dem hypothetisch-deduktiven Vorgehen nach Popper (ESCHENHAGEN et al. 1998, S. 58f. und S. 214f.).

<sup>9</sup> Eine Hypothese ist eine „begründete Annahme, die empirisch überprüfbar ist. Bei ihrer Formulierung sollte es sich um eine Voraussage handeln. Sie ist vorzugsweise als Kausalbeziehung zu formulieren [...] Die Hypothese ist so abzufassen, dass sie auch widerlegt werden kann. Deshalb ist es zweckmäßig, einer Hypothese (H1) eine entsprechende Gegenhypothese (H0) gegenüberzustellen“ (MÖNTER, HOF 2012, S. 298). Für die Formulierung einer Gegenhypothese sprechen auch die empirischen Befunde zu häufigen Schülerfehlern, hier insbesondere jene zum confirmation bias (HAMMANN, M. 2004, S. 201).

so erfolgt bei der Operationalisierung der am Prozess beteiligten Faktoren ein Wechsel vom ‚Realraum‘ in den ‚Laborraum‘ (siehe Abb. 1).<sup>10</sup> Strukturen und Prozesse im Realraum werden somit im Experiment modellhaft abgebildet. Es folgt der Aufbau und die Durchführung des geplanten Experiments, wobei die Ergebnisse dokumentiert werden. In der Datenanalyse werden die gewonnenen Daten (ggf. nach vorheriger graphischer Aufbereitung) interpretiert sowie auf die Hypothesen und die Fragestellung rückbezogen. Im Anschluss daran kann die Frage reflektiert werden, inwiefern sich eine Generalisierung der Ergebnisse (z. B. eine Übertragung auf andere Räume) vornehmen lässt. Sowohl für die Beantwortung der Fragestellung als auch für die Generalisierung spielt die Reflexion über die verwendete Methode eine herausragende Rolle, da durch den Modellcharakter von Experimenten die Übertragbarkeit der erhobenen Daten in der Regel stark eingeschränkt ist (BROLL et al. 2017, S. 226). Die kritische Reflexion der Methode, Befunde und Folgerungen erfolgt dabei vor dem Hintergrund existierender Theorien und Modelle (PRENZEL, PARCHMANN 2003, S. 15). Der Forschungsprozess muss mit dem Ende des letzten Schritts keineswegs beendet sein, so können sich aus den Ergebnissen eines Experiments weitere Hypothesen oder ggf. Forschungsfragen ergeben (ESCHENHAGEN et al. 1998, S. 58).

### *Fachspezifische Aspekte des Experimentierens in der Geographie*

Die bisherigen Ausführungen zur Begrifflichkeit des Experiments und dessen spezifischer Prozesshaftigkeit lassen sich nicht als originär geographisch einordnen. Die Frage, inwiefern sich das Experimentieren im Fach Geographie von Experimenten in anderen naturwissenschaftlichen Fächern unterscheidet, beantworten OTTO et al. (2010, S. 137f.), indem sie zwei fachspezifische Aspekte in geographischen Experimenten identifizieren. Dies seien zum einen das inhaltlich-thematische Spektrum von Experimenten im Geographieunterricht und zum anderen der obligatorische Kontextbezug. Da der Geographieunterricht sowohl Denk- und Arbeitsweisen der Geographie als auch weiterer Geowissenschaften (z. B. Mineralogie, Geologie) vermittelt, ergibt sich ein breites Themenspektrum für den Einsatz von Experimenten. Im Mittelpunkt stehen dabei physiogeographische (z. B. mineralogische, bodenkundliche und geomorphologische) Experimente,<sup>11</sup> wobei diese einen Rückgriff auf biologische, chemische und physikalische Phänomene beinhalten können. Darüber hinaus ist die „Bezugnahme auf und die Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Geosphäre und Anthroposphäre“ (OTTO et al. 2010, S. 138) spezifisch für das experimentelle Arbeiten im Geographieunterricht. Der angesprochene fachspezifische Aspekt des Kontextbezugs beinhaltet, dass

---

<sup>10</sup> Die zu untersuchenden raumprägenden Faktoren bei der Planung eines Experiments müssen operationalisiert werden, um diese gezielt isolieren, variieren und kontrollieren zu können.

<sup>11</sup> Mittlerweile gibt es in der fachdidaktischen Literatur auch unterrichtspraktische Beispiele für human-geographische Experimente (z. B. ANTHES et al. 2017; MÖNTER, PETER 2017).

Experimente im Geographieunterricht in der Regel von einer Fragestellung zu gesellschaftlich relevanten Aspekten und Problemstellungen ausgehen. Indem für die Beantwortung dieser Fragestellungen naturwissenschaftlich-experimentelle Strategien herangezogen werden und deren Notwendigkeit verdeutlicht wird, kann eine integrativ, systematische Betrachtungsweise von Mensch-Umwelt-Systemen angebahnt werden. „Neben dem inhaltlich-thematischen Zusammenhang von Experimenten im Geographieunterricht liegt darin das fachspezifische methodische bzw. propädeutische Potenzial begründet, das über die Vermittlung eines spezifischen Fachwissens hinausgeht“ (OTTO et al. 2010, S. 140). WILHELMI (2012, S. 8) weist ebenfalls darauf hin, dass gerade die Berücksichtigung einer gesellschaftlich relevanten Problemstellung den geographischen Zugang ausmache und dies über die Betrachtung anderer naturwissenschaftlicher Fächer hinausgehe. Für das Experimentieren im Geographieunterricht besteht durch den Raumbezug geographischer Fragestellungen stets die Notwendigkeit eines Transfers zwischen (komplexem) Realraum und (reduziertem) Laborraum (siehe Abb. 1).

## 2.2 Klassifikation von Experimenten

Bei der Planung eines Einsatzes von naturwissenschaftlichen Experimenten im Unterricht kann zunächst die in Abbildung 1 dargestellte Schrittfolge, die mitunter auch mit dem Terminus ‚experimenteller Algorithmus‘ umschrieben wird (MÖNTER, HOF 2012; OTTO, MÖNTER 2015; STAECK 1998), für Lehrkräfte als Fundament dienen, um die Handlungen und Aktivitäten rund um das Experimentieren an den wissenschaftlichen Strukturen zu orientieren (BARZEL et al. 2012). MÖNTER und OTTO (2016, S. 10) sehen in der Einhaltung des experimentellen Algorithmus sogar eine Voraussetzung für die systematische Einführung und Einübung des Experimentierens im Geographieunterricht.<sup>12</sup> Auch Schülerinnen und Schülern kann diese Schrittfolge als Strukturierungshilfe dienen. Gerade bei Experimenten, die eine hohe Selbstständigkeit von Schüler\*innen erfordern, könne auf diese Weise einer möglichen Überforderung der Lernenden entgegengewirkt werden (MÖNTER, OTTO 2016).

Neben dieser grundlegenden Struktur können Experimente auf unterschiedliche Art und Weise in den Unterricht integriert werden. Sowohl in geographiedidaktischen als auch in anderen naturwissenschaftsdidaktischen Beiträgen existieren verschiedene Klassifikationen und Synopsen hierzu (z. B. bei BARZEL et al. 2012, S. 117ff.; MÖNTER, OTTO 2016, S. 7ff.; OTTO 2003, S. 3f.; RINSCHDE, SIEGMUND 2020, S. 279ff.). Die in Tabelle 1 aufgeführten Klassifikationen und ihre zugrundeliegenden Kriterien werden im Folgenden dargestellt.

### *Fachinhaltliche Zuordnung*

Experimente im Geographieunterricht können den Teildisziplinen der Geographie zugeordnet werden. Ebenso können Experimente thematisch hinsichtlich der betrachteten Elemente der Geosphäre bzw. Geokomponenten (Reliefsphäre, Lithosphäre, Pedosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre (inkl. Kryosphäre), Biosphäre) (HAUBRICH 1997b, S. 204; MÖNTER, OTTO 2016, S. 8; RINSCHDE, SIEGMUND 2020, S. 280f.) oder bezüglich der Fachlichkeit ihrer thematischen Aspekte unterschieden werden. Als exklusiv geographisch gelten etwa mineralogische oder geomorphologische Experimente (MÖNTER, OTTO 2016, S. 8).

### *Realitätsbezug*

Auch wenn die Abgrenzung von Natur- und Modellexperimenten nicht immer eindeutig ist (MÖNTER, OTTO 2016, S. 8), werden die vorgenommenen gängigen Unterteilungen nach diesem Aspekt kurz dargestellt. Experimente können anhand ihrer

---

<sup>12</sup> Vor einer zu starken Betonung des idealisierten Ablaufschemas ohne historische Kontextualisierung sowie ohne Beleuchtung gesellschaftlicher, politischer und moralischer Voraussetzungen und Folgen warnten MEYER (1989, S. 315f.) und HEMMER (2001, S. 87). Hierdurch werde ein falsches Verständnis vom Wissenschaftsfortschritt vermittelt.



Nähe zur Realität bzw. zum Realobjekt in Naturexperimente (tlw. auch Realexperimente genannt) und Modellexperimente unterschieden werden (HAUBRICH 1997b, S. 204). Wird mit realen Materialien (Naturobjekten) im Freiland experimentiert, spricht man von Naturexperimenten (WILHELMI 2000, S. 5). Inwiefern nach den Kriterien eines wissenschaftlichen Experiments (siehe Kap. 2.1) eine saubere Variablenkontrolle im Realraum stattfinden kann, wird jedoch nicht thematisiert und bleibt offen. RINSCHÉDE und SIEGMUND (2020, S. 279) zählen zu den Naturexperimenten auch jene, die an Naturobjekten im Klassenzimmer durchgeführt werden und entkoppeln den Begriff von der Notwendigkeit des Realraums als Experimentierraum.<sup>13</sup> In Modellexperimenten hingegen werden natürliche Prozesse modellhaft nachgestellt und es wird mit vereinfachten Materialien gearbeitet, welche Aspekte der Natur repräsentieren (MÖNTER, OTTO 2016, S. 8). Hinsichtlich des didaktischen Werts dieser Unterteilung existieren verschiedene Positionen. In der Verfremdung von Modellexperimenten liegt zwar zum einen die Gefahr von möglichen Verständnisproblemen durch die Notwendigkeit von Analogieschlüssen, zum anderen aber zugleich die Chance auf die Durchführung und Übung anspruchsvoller Transferleistungen (WILHELMI 2000, S. 5). MÖNTER und OTTO (2016, S. 8) sehen gerade bei Modellexperimenten die Chance einer erhöhten Anschaulichkeit und dadurch eine Vereinfachung der Vorstellung von Prozessen, während WILHELMI (2000, S. 5) diese vor allem bei Naturexperimenten sieht. Als eine mögliche dritte Kategorie benennen OTTO (2003, S. 3) und BARZEL et al. (2012, S. 120) Gedankenexperimente, bei denen die Durchführung lediglich mental erfolgt.

---

<sup>13</sup> Anzumerken ist, dass die an dieser Stelle von RINSCHÉDE und SIEGMUND (2020) angebrachten Beispiele (z. B. Bestimmung des Kalkgehalts von Bodenproben) jedoch nicht der empfohlenen engen Definition von Experimenten entsprechen.

Tab. 1 | Ausgewählte Klassifikationen von im Geographieunterricht eingesetzten Experimenten (eigene Darstellung, in Anlehnung an BARZEL et al. 2012, S. 117ff.; MÖNTER, OTTO 2016, S. 7ff.; OTTO 2003, S. 3f.; RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 279ff.)

Kriterium der Klassifikation	Entsprechende unterrichtliche Organisation
Fachinhaltliche Zuordnung	<p>Bezogen auf die Teildisziplinen der Geographie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiogeographische Experimente</li> <li>- Humangeographische Experimente</li> </ul> <p>Bezogen auf die Elemente der Geosphäre bzw. Geokomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geologische und geomorphologische Experimente</li> <li>- Bodengeographische Experimente</li> <li>- Klimageographische Experimente</li> <li>- Hydrogeographische Experimente</li> <li>- Biogeographische Experimente</li> <li>- Umweltökologische Experimente</li> </ul> <p>Bezogen auf die Fachlichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exklusiv geographische Experimente</li> <li>- Fächerverbindende Experimente</li> </ul>
Realitätsbezug	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturexperimente/Realexperimente</li> <li>- Modellexperimente</li> <li>- Gedankenexperimente</li> </ul>
Art der Ergebnisauswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitative Experimente</li> <li>- Quantitative Experimente</li> </ul>
Dauer des Experiments	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurzzeitexperimente</li> <li>- Langzeitexperimente</li> </ul>
Didaktischer Ort	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführende Experimente</li> <li>- Entdeckende Experimente</li> <li>- Überprüfende oder bestätigende Experimente</li> </ul>
Methodische Organisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrerexperimente/Demonstrationsexperimente</li> <li>- Schülerexperimente/Aktionsexperimente</li> </ul>
Grad der Schüleraktivität	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente mit geringer Schüleraktivität</li> <li>- Experimente mit gemäßigter Schüleraktivität</li> <li>- Experimente mit hoher Schüleraktivität</li> </ul>
Grad der Schüler selbstständigkeit (Lernunterstützung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente mit geringer Schüler selbstständigkeit</li> <li>- Experimente mit gemäßigter Schüler selbstständigkeit</li> <li>- Experimente mit hoher Schüler selbstständigkeit</li> </ul>
Grad der Offenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente ohne Mitbestimmung der Lernenden</li> <li>- Geöffnete Experimente</li> <li>- Offene Experimente</li> </ul>

### *Art der Ergebnisauswertung*

Grundsätzlich können Experimente hinsichtlich ihrer Auswertung unterschieden werden, wobei in der Fachliteratur die Differenzierung zwischen qualitativen und quantitativen Experimenten vorgenommen wird. Bei qualitativen Experimenten wird sich auf Aussagen über das Beobachtete beschränkt, ohne konkrete Messwerte zu generieren (RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 281). Daneben zielen quantitative Experimente auf zahlenmäßig fassbare Daten und erfordern somit meist Messgeräte (ebd.). Laut RINSCHÉDE und SIEGMUND (2020, S. 281) handelt es sich bei den im Geographieunterricht eingesetzten Experimenten in der Regel um qualitative Experimente, da der Arbeitsaufwand niedriger und die Effektwahrnehmung meist ausreichend ist. Denn ob ein Faktor Einfluss auf einen Prozess hat oder nicht, lässt sich bei unterrichtlichen Experimenten häufig bereits qualitativ feststellen. Gerade bei Modellexperimenten kann sich aufgrund der geringen Übertragbarkeit von Messwerten auf den Realraum eine qualitative Auswertung sogar als didaktisch sinnvoller erweisen (MÖNTER, OTTO 2016, S. 8).

### *Dauer des Experiments*

Je nach zeitlicher Dauer des Experiments kann zwischen Langzeit- und Kurzzeitexperiment unterschieden werden. Während sich Kurzzeitexperimente in Einzel- oder Doppelstunden umsetzen lassen (z. B. Experimente zu Einflussfaktoren auf die Bodenerosion), werden Langzeitexperimente über mehrere Tage oder Wochen durchgeführt (z. B. Experimente zu Einflussfaktoren auf das Pflanzenwachstum).

### *Didaktischer Ort*

Experimente können sowohl zu Beginn, in der Mitte oder gegen Ende einer Unterrichtseinheit oder -stunde eingesetzt werden und erfüllen je nach didaktischem Ort unterschiedliche didaktische Funktionen (BARZEL et al. 2012, S. 120; MÖNTER, OTTO 2016, S. 8; RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 281ff.). Einführende Experimente werden in der Einstiegsphase eingesetzt und dienen in erster Linie dem Wecken von Interesse und der Hinführung zu einem bestimmten Thema. Meistens (aber nicht zwingend) handelt es sich um kurze Demonstrationsexperimente (RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 284). Entdeckende Experimente sind in der Erarbeitungsphase angesiedelt und sind durch induktives Vorgehen gekennzeichnet (MÖNTER, OTTO 2016, S. 8). Den Schülerinnen und Schülern sind die Ergebnisse des Experiments demnach (im Idealfall) nicht bekannt. Anders ist dies bei den überprüfenden/bestätigenden Experimenten, die sich durch ein deduktives Vorgehen auszeichnen und in der Ergebnissicherungsphase eingesetzt werden können (ebd.). Ihnen kommt sowohl eine motivierende als auch eine überprüfende, wiederholende und/oder veranschaulichende Funktion zu (RINSCHÉDE, SIEGMUND 2020, S. 285).

## *Methodische Organisation*

Des Weiteren können Experimente nach der methodischen Organisation unterschieden werden. Wird ein Experiment von der Lehrkraft (u. U. auch von einem/einer Schüler\*in) gut sichtbar im Klassenzimmer durchgeführt, handelt es sich um ein Demonstrationsexperiment (bzw. Lehrerexperiment), bei dem die Lerngruppe das Vorgehen lediglich beobachtet und ggf. beschreibt oder interpretiert (MÖNTER, OTTO 2016, S. 9; RINSCHEDÉ, SIEGMUND 2020, S. 279; WILHELMI 2000, S. 5). Demonstrationsexperimente werden meist dann eingesetzt, wenn die Durchführung besonders komplex oder gefährlich ist (WILHELMI 2000, S. 5). Ebenso bietet es sich an, wenn die Ausstattung der Schule eine Bearbeitung im Klassenverband nicht zulässt oder einen zu hohen Zeitbedarf erfordern würde (BARZEL et al. 2012, S. 118). Führen Schülerinnen und Schüler (zumeist in Gruppen) ein Experiment selbstständig durch, handelt es sich um ein Schülerexperiment (bzw. Übungs- oder Aktionsexperiment) (MÖNTER, OTTO 2016, S. 9; RINSCHEDÉ, SIEGMUND 2020, S. 280; WILHELMI 2000, S. 7). Je nachdem, ob alle Lernenden am selben Thema arbeiten oder das Problem in Teilprobleme aufgeteilt ist, kann zusätzlich zwischen arbeitsgleichen und arbeitsteiligen Schülerexperimenten unterschieden werden (BRUHN 1993, S. 439; nach RINSCHEDÉ, SIEGMUND 2020, S. 280).

## *Grad der Schüleraktivität/Grad der Schüler selbstständigkeit/Grad der Offenheit*

Schülerexperimente können weiterhin nach dem Grad der Schüleraktivität, Selbstständigkeit sowie Offenheit untergliedert werden (MÖNTER, OTTO 2016, S. 9f.; OTTO et al. 2011, S. 106f.; PETER 2014b, S. 31ff.; WILHELMI 2012, S. 6). In einigen fachdidaktischen Publikationen wird die Offenheit eines Experiments mit den Kriterien der Eigenverantwortlichkeit und der angebotenen Hilfestellung beschrieben (z. B. bei FISCHER et al. 2003, S. 193; OTTO et al. 2011, S. 106f.). Da diese Kriterien jedoch nicht allein eine Öffnung des Unterrichts im Sinne vieler Definitionen beschreiben, sondern primär der Selbst- und Mitbestimmungsgrad im Zentrum steht,<sup>14</sup> werden die Punkte der Aktivität und Unterstützung folgend separat von denen der Mitbestimmung aufgeführt (siehe Tab. 2 und Tab. 3). Werden nur Dimensionen der Schüleraktivität und -selbstständigkeit auf höhere Grade gesetzt, sollte dies auch entsprechend einzeln ausgewiesen werden (siehe Tab. 1). Die Schüleraktivität beschreibt dabei zugleich den Grad der Anleitung. Erst wenn die Lernenden z. B. ein Experiment eigenständig planen können, arbeiten sie nicht einfach nur eine vorgegebene Anleitung in der Durchführungsphase ab. Werden keine Experimentierschritte von den Schülerinnen und Schülern durchgeführt, kann somit auch nicht mehr von einem Schülerexperiment gesprochen werden. Daher

---

<sup>14</sup> So schreiben BOHL et al. (2012, S. 50): „Offener Unterricht ist definiert durch das Ausmaß der Selbst- und Mitbestimmungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler, etwa in organisatorischer, methodischer, inhaltlicher oder politisch-partizipativer Hinsicht.“ Siehe auch PESCHEL (2002, S. 78).

beginnt der erste Grad der Dimension der Aktivität damit, dass mindestens eine Phase von den Lernenden selbst durchgeführt wird. Hier wird deutlich, dass diese Einteilung nicht trennscharf zu der nach der methodischen Organisation ist (s. o.), da einzelne Phasen auch von der Lehrkraft übernommen werden können.

Tab. 2 | Mögliche Grade der Schüleraktivität und -selbstständigkeit beim Experimentieren (eigene Darstellung, in Anlehnung an MAYER, ZIEMEK 2006, S. 9; OTTO et al. 2011)

<b>Grad</b>	<b>Schüleraktivität</b> <i>Welche Experimentierphasen werden von den Lernenden durchgeführt?</i>
1	Die Schülerinnen und Schüler führen nur eine Phase des Experimentierens durch.
2	Die Schülerinnen und Schüler führen einzelne Phasen des Experimentierens durch.
3	Die Schülerinnen und Schüler führen alle Phasen des Experimentierens durch.
<b>Grad</b>	<b>Schüler selbstständigkeit</b> <i>Inwiefern erhalten die Lernenden beim Experimentieren Unterstützung?</i>
1	Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu jeder Phase des Experimentierens Hilfestellungen.
2	Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu einzelnen Phasen des Experimentierens Hilfestellungen.
3	Die Schülerinnen und Schüler erhalten keine Hilfestellungen während des Experimentierens.

Der Grad der Schüler selbstständigkeit soll sich auf die gebotene Lernunterstützung beziehen. Diese kann von der Lehrkraft oder vom Material (z. B. in Form von Hilfefkarten) ausgehen und meint eine Hilfestellung im Sinne einer Lernanregung ohne sofortige Vorgabe der Lösung. Im Sinne der Kompetenzförderung in den Bereichen „Erkenntnisgewinnung und Methoden“ (DGfG 2020, S. 18ff.) sollte der Geographieunterricht sowohl für die Dimension der Schüleraktivität als auch für jene der Schüler selbstständigkeit Lernarrangements des dritten Grades anbieten und die Lernenden entsprechend hierauf vorbereiten, da diese die anspruchsvollsten darstellen (OTTO 2009, S. 10).

Wie bei offenen Aufgaben bzw. offenem Unterricht ist auch das offene Experimentieren vor allem durch eine Mitbestimmung beim Lernprozesses seitens der Schülerinnen und Schüler charakterisiert (MAYER, ZIEMEK 2006, S. 8; PRIEMER 2011, S. 320) und sollte auch erst bei Erfüllung dieses Kriteriums als offen bezeichnet werden. Mit Blick auf das Fehlen einer differenzierten Definition des offenen Experimentierens in der Geographiedidaktik verweist PETER (2014b, S. 33) auf die Ausführungen von PRIEMER (2011) aus der Physikdidaktik. Dieser nimmt vor dem Hintergrund einer unscharfen Verwendung des Begriffs in Theorie und Praxis des Unterrichtens von Naturwissenschaften eine Dimensionierung angelehnt an PESCHEL (2002) vor, wobei er zwischen sechs Dimensionen der Offenheit unterscheidet: *Fachinhalt*,

*Strategie, Methode, Lösung, Lösungsweg* und *Phase*.<sup>15</sup> Eine mögliche Wahl zwischen Experimenten zu verschiedenen Themen kann der Dimension *Fachinhalt* zugeordnet werden. Hier wird also danach gefragt, *was* im Experiment untersucht wird. Können die Lernenden zwischen vorgegebenen Inhalten wählen, so besteht eine eingeschränkte Öffnung. Bezogen auf das Experimentieren würde dieser Öffnungsgrad erreicht, wenn zwischen verschiedenen thematischen Experimenten oder mehreren Experimentieransätzen gewählt werden könnte.<sup>16</sup> Nach PESCHEL (2002, S. 80) gehört hierzu allgemein auch die mögliche Auswahl an Aufgaben. Bezogen auf das Experimentieren ließe sich hier ebenso die Wahl der zu bearbeitenden Schritte eines Experiments (bzw. der Schüleraktivität) einordnen. Folgend soll dies Berücksichtigung finden.

Die Dimension *Strategie* fragt danach, *wie* die Umsetzung des Experiments aussieht. Bei PRIEMER (2011) bezieht sie sich vor allem auf Elemente, die sich der Phase der Planung und Auswertung eines Experiments zuordnen lassen.<sup>17</sup> Dies ließe sich jedoch auch auf andere Aspekte des Experimentierens ausweiten.<sup>18</sup>

Eine Wahlfreiheit hinsichtlich zu verwendender Materialien und Geräte beim Experimentaufbau und der Messung von Variablen sind unter der Dimension *Methode* gefasst. Für eine Öffnung in diesem Bereich können bspw. für Schülerinnen und Schüler bereitgestellte Materialkisten zusätzliche Elemente enthalten, um so verschiedene Versuchsaufbauten zu ermöglichen (SCHUBERT 2008). Es fällt auf, dass sich die Dimensionen *Strategie* und *Methode* als Teilaspekte in die Kategorie der methodischen Offenheit nach PESCHEL (2002, S. 79) einordnen lassen. Mit Blick auf die Übersichtlichkeit wird dies in Tabelle 3 berücksichtigt und um mögliche weitere Punkte ergänzt.

Die Dimensionen *Anzahl der Lösung* und *Lösungswege* dienen laut PRIEMER (2011) als ‚Prüfkriterium‘, um festzustellen, ob eine Experimentieraufgabe überhaupt als offen bezeichnet werden kann und sollte. Bietet diese nur eine Lösung und einen Lösungsweg, so handelt es sich eher um „problemlösendes Arbeiten (mit einer „Scheinoffenheit“)“ als um offenes Experimentieren (ebd., S. 329). Durch eine Öffnung im Bereich des Fachinhalts bzw. der Methodik ergibt sich allerdings automatisch eine Öffnung hinsichtlich der Lösungen bzw. Lösungswege. Aus diesem Grund werden diese beiden Dimensionen folgend nicht mehr aufgenommen.

---

<sup>15</sup> Anzumerken ist, dass die Aspekte der organisatorischen, sozialen oder persönlichen Offenheit (PESCHEL 2002) in den Ausführungen von PRIEMER (2011) bewusst nicht berücksichtigt wurden, um den Fokus auf die inhaltlichen Aspekte beizubehalten.

<sup>16</sup> Z. B. könnte im Themenbereich Bodengefährdung zwischen Experimenten zur Bodenerosion, Bodenverdichtung oder Bodenversiegelung gewählt werden. Innerhalb eines Experiments zur Wassererosion könnte zudem eine Auswahl an verschiedenen Ansätzen angeboten werden (Untersuchung des Einflusses von Bodenbedeckung, Hangneigung, Niederschlagsmenge etc. auf die Erosionsgefährdung).

<sup>17</sup> Z. B. Entscheidungen hinsichtlich der angestrebten Variablenkontrolle, Messwiederholungen, qualitative oder quantitative Messung etc.

<sup>18</sup> Z. B. auch Möglichkeiten der Protokollierung (Textform, Videoaufnahmen, Zeichnungen, Diagramme etc.).

Die letzte Dimension *Phase* soll einen Überblick darüber geben, inwiefern die einzelnen Schritte eines Experiments angeleitet werden. Da sich die Dimension *Phase* von PRIEMER (2011) teilweise mit der Dimension *Strategie* und der Schüleraktivität (s. o.) überschneidet, wird diese in den folgenden Ausführungen nicht mit aufgenommen. Hingegen wird der von PESCHEL (2002) vorgeschlagene Aspekt der organisatorischen Offenheit in der Übersicht (siehe Tab. 3) mit angeführt, da dieser auf der Ebene der Unterrichtsstunden und -phasen festgestellt werden kann und für die Einzelstundenplanung relevant ist.<sup>19</sup>

Für eine differenzierte, trennscharfe und handhabbare Analyse von Lernarrangements mit Experimenten wird folgend eine mögliche Dimensionierung mit Graduierungen vorgeschlagen, die sich auf die Selbst- bzw. Mitbestimmung der Schülerinnen und Schüler bezieht, an den Ausführungen von PESCHEL (2002) und PRIEMER (2011) anknüpft und die angesprochenen Änderungen beinhaltet (siehe Tab. 3). Auch wenn sich in der Praxis oft gegenseitige Beziehungen zwischen den Dimensionen feststellen lassen, sollten diese getrennt voneinander beurteilt werden (PESCHEL 2002, S. 81). Liegen alle Aspekte der drei Dimensionen (inhaltlich, methodisch und organisatorisch) auf dem ersten Grad, so kann von einem Experiment ohne Mitbestimmungsmöglichkeiten seitens der Schülerinnen und Schüler gesprochen werden. Sobald eine Öffnung in einem Bereich erfolgt, kann von einem geöffneten oder teiloffenen Experiment gesprochen werden. In Anlehnung an die Ausführungen von BOHL et al. (2012, S. 50f.) wird empfohlen,<sup>20</sup> erst dann von einem offenen Experiment zu sprechen, wenn sich in allen drei Dimensionen Aspekte befinden, die sich dem dritten Grad zuordnen lassen. Im Sinne des moderaten Konstruktivismus wird eine Öffnung von Lernarrangements empfohlen (FISCHER et al. 2003, S. 183f.; OTTO 2009, S. 6f.), wobei eine Balance zwischen kognitiver Aktivierung und Überforderung durch zu hohe Offenheit angestrebt werden sollte (FISCHER et al. 2003, S. 193). So ist gerade auch für den Umgang mit Heterogenität das Wissen um verschiedene Öffnungsgrade von Experimenten von Bedeutung. Als mögliche Einschränkungen einer Öffnung nennen MAYER und ZIEMEK (2006, S. 10) folgende Aspekte:

- „Die räumlichen und materiellen Voraussetzungen zur Bearbeitung der Fragestellung auf Schulniveau müssen gegeben sein.
- Die Fragestellung muss dem zur Verfügung stehenden Zeitrahmen angemessen sein (z. B. Wachstumsgeschwindigkeit von Pflanzen, sichtbare Reaktion auf experimentellen Faktor, Generationsdauer).
- Die Lösung der Fragestellung darf nicht den Richtlinien für Schulversuche widersprechen (Geräte, Chemikalien, Tierschutz).

---

<sup>19</sup> Im Gegensatz zu der sozialen und persönlichen Öffnung (PESCHEL 2002, S. 83).

<sup>20</sup> BOHL et al. (2012) beziehen sich dabei auf die Vorschläge von RAMSEGER (1985), BRÜGELMANN (1996) und PESCHEL (2005).

- Die Lernenden müssen die notwendigen manuellen und methodischen Vorkenntnisse und Fertigkeiten besitzen, um möglichst eigenständig arbeiten zu können.
- Die Lernenden müssen ausreichende Vorkenntnisse besitzen oder sich erarbeiten können, um Hypothesen ableiten und Ergebnisse sachrichtig interpretieren zu können.“

Tab. 3 | Mögliche Dimensionierung und Graduierung der Offenheit von Experimenten nach dem Kriterium der Selbst- bzw. Mitbestimmung (eigene Darstellung, in Anlehnung an PESCHEL 2002, S. 79ff.; PRIEMER 2011, S. 325)

<b>Grad</b>	<b>Inhaltliche Offenheit</b> <i>Inwieweit können Schüler*innen über ihre Lerninhalte selbst bestimmen?</i>
<b>Thema/Inhalt des Experiments</b>	
1	Die Schülerinnen und Schüler bekommen Themen/Inhalte durch die Lehrkraft oder Arbeitsmittel vorgegeben.
2	Die Schülerinnen und Schüler können aus einem festen Arrangement frei auswählen oder sie können Inhalte zu fest vorgegebenen Aufgaben selbst bestimmen.
3	Die Schülerinnen und Schüler können das Thema für das Experiment selbst wählen.
<b>Schüleraktivität bzgl. der Schritte des Experimentierens</b>	
1	Vorgabe der zu erledigenden Schritte durch die Lehrkraft oder Arbeitsmittel.
2	Die Schülerinnen und Schüler können aus einem festen Arrangement frei auswählen.
3	Die Schülerinnen und Schüler können selbst entscheiden, welche Schritte des experimentellen Algorithmus sie durchführen und welche sie vorgegeben haben wollen.
<b>Grad</b>	<b>Methodische Offenheit</b> <i>Inwieweit können Schüler*innen ihren eigenen Lernwegen folgen?</i>
<b>Messmethodik/Ergebnisauswertung</b>	
1	Die Art der Messmethodik und der Ergebnisauswertung ist festgelegt (qualitativ/quantitativ).
2	Die Schülerinnen und Schüler dürfen selbst entscheiden, ob sie das Experiment qualitativ oder quantitativ auswerten. Sie bekommen Vorgaben hinsichtlich zu verwendender Messmethodik.
3	Die Schülerinnen und Schüler dürfen selbst entscheiden, welche Messmethodik sie verwenden und wie sie das Experiment auswerten (qualitativ/quantitativ).
<b>Geräte/Material</b>	
1	Die Schülerinnen und Schüler bekommen Geräte und Materialien für das Experiment exakt vorgegeben.
2	Die Schülerinnen und Schüler können aus einem vorgegebenen Materialpool Geräte und Materialien für den Versuchsaufbau auswählen.
3	Die Schülerinnen und Schüler dürfen eigenständig entscheiden, welche Geräte und Materialien sie für das Experiment nutzen.



<b>Dokumentation</b>	
1	Die Schülerinnen und Schüler bekommen vorgegeben, wie das Experiment dokumentiert werden soll.
2	Die Schülerinnen und Schüler dürfen aus verschiedenen vorgegebenen Dokumentationsmethoden wählen.
3	Die Schülerinnen und Schüler dürfen frei wählen, wie sie das Experiment dokumentieren.
<b>Unterstützung/Lernhilfen</b>	
1	Die Schülerinnen und Schüler bekommen vorgegeben, ob und welche Lernhilfen sie nutzen sollen.
2	Die Schülerinnen und Schüler können für einzelne Bereiche mitentscheiden, ob und welche Lernhilfen sie nutzen.
3	Die Schülerinnen und Schüler dürfen eigenständig entscheiden, inwiefern sie Lernhilfen nutzen.
<b>Organisatorische Offenheit</b>	
<b>Grad</b>	<i>Inwieweit können die Schüler*innen Rahmenbedingungen ihrer Arbeit selbst bestimmen?</i>
1	Arbeitstempo, -ort, -abfolge, Sozialform usw. werden durch die Lehrkraft oder das Material vorgegeben.
2	Die Rahmenvorgaben werden in einzelnen Teilbereichen geöffnet.
3	Der Unterricht basiert primär auf eigener Arbeitsorganisation der Schülerinnen und Schüler.

### 2.3 Ziele und Begründungen eines Experimenteinsatzes

Die Forderung eines Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht ist keine Erscheinung der letzten Jahre. So bemühten sich HÖCK (1887, S. 773)<sup>21</sup> bereits Ende des 19. Jahrhunderts und NIEMZ (1978, S. 86f.) Ende der 1970er Jahre um die Etablierung der Methode im Fach Geographie. Mittlerweile besteht über den Bildungswert und die Funktionen des experimentellen Arbeitens laut OTTO (2009, S. 8)<sup>22</sup> sowohl in der naturwissenschafts- und mathematikdidaktischen Community als auch in der Geographiedidaktik weitgehend Konsens. Dementsprechend lassen sich auch in der aktuelleren geographiedidaktischen Literatur Plädoyers für einen Einsatz dieser Methode finden (MÖNTER, OTTO 2017; OTTO et al. 2010; PETER 2014a; WILHELMI 2012).

Eine erste Verortung der Methode des Experimentierens im Fach Geographie lässt sich über das Fachverständnis vornehmen. Die festgelegten Leitziele des Unterrichtsfachs Geographie sind demgemäß die Vermittlung einer Einsicht in die Zusammenhänge zwischen natürlichen und gesellschaftlichen Aktivitäten in verschiedenen Räumen der Erde und die Förderung einer darauf aufbauenden raumbezogenen Handlungskompetenz (DGfG 2020, S. 5). Zur Beantwortung geographischer Fragen wird im Geographieunterricht sowohl auf naturwissenschaftliche als auch gesellschaftswissenschaftliche Theorien und Methoden zurückgegriffen (siehe Abb. 2), wobei die Untersuchung der Struktur und Dynamik der physischen Umwelt sowie der in ihr wirksamen Kräfte und ablaufenden Prozesse vor allem unter Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden bzw. Arbeitsweisen erfolgt (OTTO 2016, S. 5).

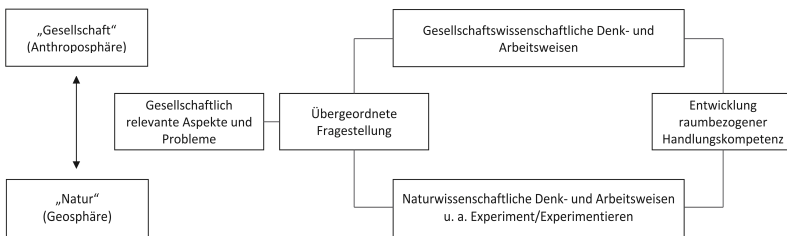


Abb. 2| Integratives Arbeiten und die Verortung von Experimenten im Geographieunterricht (eigene Darstellung, in Anlehnung an OTTO et al. 2010, S. 139)

<sup>21</sup> Vgl. auch OTTO (2009, S. 192).

<sup>22</sup> Mit Bezug auf LIND et al. (1998); MAYER und ZIEMEK (2006, S. 4); OTTO (2015, S. 130); REINHOLD (1997, S. 107ff.); WELZEL et al. (1998, S. 37ff.).

Der Geographieunterricht leistet auf diese Weise einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Grundbildung (MÖNTER, OTTO 2017, S. 5).<sup>23</sup> Eine Verankerung der Methode des Experimentierens im Fach Geographie erfolgte weiterhin durch die Nennung in den Bildungsstandards der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG 2020), in Lehrplänen für das Fach Geographie bzw. Erdkunde (OTTO 2009, S. 8; SCHUBERT 2016, S. 24) sowie in Positionspapieren der Lehrerbildung (DGfG 2010, S. 15; KMK 2018, S. 31). Die in den Bildungsstandards geforderten Kompetenzen, die sich explizit auf das Experimentieren beziehen lassen (siehe Abb. 3), sind im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung/Methoden verortet (DGfG 2020, S. 20f.).

<p><i>M2 Fähigkeit, Informationen zur Behandlung von geographischen/geowissenschaftlichen Fragestellungen zu gewinnen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (S5) problem-, sach- und zielgemäß Informationen im Gelände (z. B. Beobachten, Kartieren, Messen, Zählen, Probennahme, Befragen) oder durch einfache Versuche und Experimente gewinnen.</li> </ul> <p><i>M3 Fähigkeit, Informationen zur Behandlung geographischer/geowissenschaftlicher Fragestellungen auszuwerten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (S6) geographisch relevante Informationen aus klassischen und technisch gestützten Informationsquellen sowie aus eigener Informationsgewinnung strukturieren und bedeutsame Einsichten herausarbeiten,</li> <li>• (S7) die gewonnenen Informationen mit anderen geographischen Informationen zielorientiert verknüpfen,</li> <li>• (S8) die gewonnenen Informationen in andere Formen der Darstellung (z. B. Zahlen in Karten oder Diagramme) umwandeln.</li> </ul> <p><i>M4 Fähigkeit, die methodischen Schritte zu geographischer/geowissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung in einfacher Form zu beschreiben und zu reflektieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (S9) selbstständig einfache geographische Fragen stellen und dazu Hypothesen formulieren,</li> <li>• (S10) einfache Möglichkeiten der Überprüfung von Hypothesen beschreiben und anwenden,</li> <li>• (S11) den Weg der Erkenntnisgewinnung in einfacher Form beschreiben.</li> </ul>
--

Abb. 3 | Aus den Nationalen Bildungsstandards ausgewählte Standards, die sich auf die Methode des Experimentierens beziehen lassen (DGfG 2020, S. 20f.)

Einen Überblick über die mit dem Experimentieren verbundenen Ziele geben BARZEL et al. (2012) mit einer Unterteilung in zwei Ebenen: allgemeine und fachliche Ziele (siehe Tab. 4).

<sup>23</sup> Nach der PISA-Rahmenkonzeption von SCHIEPE-TISKA, RÖNNEBECK et al. (2016).

Tab. 4 | Ziele, die mit einem Einsatz von Experimenten im Unterricht verbunden sind (BARZEL et al. 2012, S. 103ff.)

Allgemeine Ziele	Fachliche Ziele
<p>Förderung...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des kausalen und logischen Denkens</li> <li>• kommunikativer Kompetenzen</li> <li>• der sozialen Verantwortungsübernahme und der Teamarbeit</li> <li>• des gründlichen und genauen Blicks auf Details</li> <li>• der gezielten Reflexion von Handlungen und von Beobachtungen</li> <li>• einer offenen und wertschätzenden Haltung</li> <li>• einer kritischen Haltung und demokratischen Selbstverständnisses</li> </ul>	<p>Erwerb...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich-stofflicher Inhalte (v. a. durch Veranschaulichung)</li> <li>• fachlich-prozessualen (methodischen) Wissens und dessen Anwendung</li> <li>• metawissenschaftlicher Kenntnisse: grundlegende erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Kenntnisse; exemplarische Erfahrung der Bedeutung des Experiments in den Naturwissenschaften</li> </ul> <p>Ermöglichen von...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kognitiver Aktivierung und Unterstützung der intrinsischen Motivation durch sinnliche Wahrnehmung, reale Erfahrung beim eigenen Experimentieren oder Erzeugung „kognitiver Konflikte“</li> </ul>

Auf Seiten der fachlichen Ebene kann das Experiment zum einen als Unterrichtsmethode fachlich-inhaltlichen Zielen (Erlangen von Kompetenzen im Bereich Fachwissen) und zum anderen als Unterrichtsgegenstand fachlich-prozessualen Zielen (Erlangen von Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung/Methoden) dienen, wobei beide Wege zum Erwerb metawissenschaftlicher Kenntnisse beitragen können (BARZEL et al. 2012). Hierin wird deutlich, dass das Experimentieren als naturwissenschaftliche Methode fächerverbindende Aspekte beinhaltet. Auch die Ermöglichung der kognitiven Aktivierung zählen BARZEL et al. (2012) unter Bezugnahme auf die Theorie des erfahrungsbasierten Lernens (LAKOFF, JOHNSON 1999) zu den Zielen der fachlichen Ebene, da hierdurch fachliches Lernen begünstigt wird. In der geographiedidaktischen Literatur lassen sich ebenso Aufzählungen finden, die die Eignung von Experimenten zur Realisierung zahlreicher kognitiver, instrumenteller, affektiver und sozialer Lernziele hervorheben (siehe Tab. 5). Eine Synopse für Potenziale experimenteller Arbeitsweisen allgemein, die einer anderen Struktur folgt und auch Beiträge anderer Fachdidaktiken aufnimmt, findet sich in der geographiedidaktischen Masterarbeit von MIENER und KÖHLER (2013, S. 21ff.). Aus der Übersicht der Tabelle 5 geht hervor, dass einige Nennungen der vermeintlichen Vorteile von Experimenten immer wieder repetiert werden, während andere nur vereinzelt auftreten. Ergänzend kann der Auflistung hinzugefügt werden, dass beim Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht kreativ an

Schülervorwissen und -vorstellungen angeknüpft werden kann (WILHELMI 2012, S. 4). MÖNTER und OTTO (2017) sehen mit Bezug auf REINFRIED et al. (2008) im Experiment sogar eine geeignete Methode, um Schülervorstellungen zu beeinflussen. Die Reflexion des Modellcharakters von Experimenten könnte neben der Förderung des kritischen Denkens und eines fachlich korrekten Wissenschaftsverständnisses<sup>24</sup> auch einer Förderung der Modellkompetenz<sup>25</sup> dienen. WILHELMI (2012, S. 7) sieht mit einer Entwicklung hin zur experimentellen Lernform einzelne Stellglieder kompetenzorientierten Unterrichts direkt fassbar:

- die Differenzierung hinsichtlich individueller Leistungsfähigkeit und Interessen über gestaffelte Aufgaben,
- die Schülerorientierung und -aktivierung über die gemeinsame Gestaltung von Handlungs- und Selbsttätigkeitsphasen,
- die Entwicklung der Metakognition durch systematische Phasen reflexiven Schülerlernens,
- die Entwicklung einer kumulativen Methodenkompetenz, die geographische Fachinhalte lernaktiv „in Wert setzen“.

Einige Autorinnen und Autoren heben vor allem die Vermittlung eines Verständnisses naturwissenschaftlicher Erkenntnis- und Arbeitsweisen sowie die Förderung experimenteller Fähigkeiten als die grundlegenden Ziele unterrichtlichen Experimentierens hervor (HAMMANN 2004, S. 197; OTTO et al. 2010, S. 134; PRENZEL, PARCHMANN 2003, S. 15). Gerade Ersteres sei von Bedeutung, um „[...] naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Schlussfolgerungen beurteilen zu können, also eine eigene kritische Auseinandersetzung mit modernen Erkenntnissen und deren Nutzungspotenzialen zu ermöglichen“ (PRENZEL, PARCHMANN 2003, S. 15). HEMMER (2001, S. 87) resümiert: „Das Experiment oder besser die Methode des Experimentierens [ist] geradezu prädestiniert, um Schülerinnen und Schülern im Sinne eines entdeckenden und wissenschaftspropädeutischen Lernens zahlreiche Kenntnisse und zukunftsrelevante Qualifikationen zu vermitteln“. KAMINSKE (2009, S. 21) sieht das Experimentieren beim anwendungsorientierten Arbeiten in den naturwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen an vorderster Stelle und als Basis naturwissenschaftlicher Methoden zur Erlangung von Kenntnissen über die Natur.

---

<sup>24</sup> Schülerinnen und Schüler können dafür sensibilisiert werden, dass naturwissenschaftliche Erkenntnisse Einschränkungen der verwendeten Methodik und der subjektiven Deutung unterworfen sind. Zur Förderung des Wissens über *nature of science* in experimentellen Lernumgebungen (HOPHEINZ 2010).

<sup>25</sup> Zum Verständnis und den Dimensionen der Modellkompetenz in der Geographiedidaktik: BETTE et al. (2019).

Tab. 5| Übersicht über die Nennung der Ziele und Funktionen von Experimenten im Geographieunterricht in ausgewählter geographiedidaktischer Literatur

Experimente...	NIEMZ (1978)	SCHMIDTKE (1995)	OTTO (2009)	OTTO (2015)	RINSCHKE und SIEGMUND (2020) <sup>26</sup>
<b><i>Kognitive Lernziele</i></b>					
... vermitteln (am konkreten, dreidimensionalen und auf das Wesentliche beschränkten Objekt) sichere Kenntnisse, Einsichten und anschauliche Vorstellungen über den Ablauf und die Ergebnisse natürlicher Prozesse.	x	x	x	x	x
... erlauben die Nachahmung naturgesetzlich verlaufender Prozesse in verkleinertem Maßstab und unter starker Zeitraffung sowie die Variierung einzelner Faktoren (modellhafte Abbildung der Realität).	x	x	x	x	x
... fördern kausales, funktionales und abstrahierendes Denken.	x	x	x		x
... fördern entdeckendes und forschendes Lernen.		x	x	x	x
... fördern kreatives Denken (z. B. beim Aufstellen neuer Fragestellungen/Versuchsanordnungen)	x		x	x	x
... fördern eine hohe Behaltensleistung.	x	x			x
... fördern problemlösendes und vernetzendes Lernen.			x	x	x
... verhelfen Lernenden zu der Erkenntnis, dass räumliche Strukturen und Prozesse komplex und divers sind. <sup>27</sup>	x				

<sup>26</sup> Nach den Ausführungen von ARNING und LETHMATE (2003, S. 35ff.); BADENBERG und UTZ (1992, S. 457ff.); BRUHN (1993, S. 437f.); HEMMER (2001, S. 86f.); MEYER (1994, S. 319); NIEMZ (1979, S. 158ff.); OTTO (2003, S. 6f.); SALZMANN (1981, S. 50ff.).

<sup>27</sup> V. a. der Transfer der Ergebnisse eines Experiments auf andere Raumbeispiele benötigt nach NIEMZ (1978, S. 87) die Berücksichtigung vielseitiger Zusammenhänge, unter denen bestimmte Ergebnisse zustande kamen.

<b>Instrumentelle Lernziele</b>					
... fördern Fähigkeiten des genauen Beobachtens und Protokollierens.	x	x	x	x	x
... fördern die Fähigkeit zur detaillierten Auswertung und Interpretation von Untersuchungsergebnissen.		x	x	x	
... ermöglichen die Verknüpfung von theoretischer Durchdringung und praktischem Handeln.		x	x	x	
... fördern sprachliche Fähigkeiten (z. B. Begriffsbildung)		x			x
... fördern Fähigkeiten des Messens.	x				x
... erlauben eine wissenschaftspropädeutische Methodenschulung als Grundlage wissenschaftspropädeutischen Lernens.			x		x
... bieten vielseitige Möglichkeiten zu manueller Tätigkeit.	x				x
... geben einen Einblick in die Methoden der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und zeigen den Weg zu allg. Gesetzmäßigkeiten auf (Induktion).					x
... fördern Fähigkeiten des Anfertigns einfacher geographischer Skizzen.		x			
<b>Affektive und soziale Lernziele</b>					
... sind erlebnisintensiv.	x	x	x	x	
... sind motivierend und wecken Interesse.	x		x		x
... bieten Möglichkeiten der Selbsttätigkeit.	x		x		x
... können, durch die Einsicht in die Auswirkungen bestimmter Prozesse, zu einer Festigung bzw. zur Änderung von Einstellungen/Verhaltensweisen führen.	x				x
... bieten Möglichkeiten der Gruppenarbeit.	x				x
... tragen zur Stärkung der sozialen Kompetenzen bei (z. B. Teamfähigkeit, kommunikative Fähigkeiten).			x		x
... tragen zur Stärkung der Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden bei.			x		x

## 2.4 Lernwirksamkeit von Experimenten

Bei der Vielzahl der in der Literatur genannten Ziele und Funktionen des Experimentierens scheint es offenkundig, dass das Erreichen jedes einzelnen Ziels kein Selbstläufer ist, sondern stets von der Eignung des Experiments (z. B. Anschaulichkeit, Zeit- und Materialaufwand), der Aufgabenstellung und Einbettung in das Lernarrangement, der Anpassung an Lernvoraussetzungen sowie der Art und Weise des unterrichtlichen Einsatzes abhängt (BARZEL et al. 2012, S. 103; ERB 2014; MAYER, ZIEMEK 2006; MÖLLER 2000; RINSCHEDI, SIEGMUND 2020, S. 285; SALZMANN 1986; SCHUBERT 2016). Dies spiegelt sich auch in zahlreichen empirischen Befunden wider (s. u.). Bei Betrachtung der aufgeführten Forschungsergebnisse wird allerdings auch deutlich, dass diese häufig kein einheitliches Bild liefern (KREMER et al. 2019; MÖNTER, OTTO 2016; PETER 2017; STEIGERT, SCHRENK 2012). Neben sich widersprechenden Ergebnissen erweist sich die Vergleichbarkeit von entsprechenden Studien als stark beschränkt (HOF 2011, S. 133; PETER 2017, S. 10f.; WINKELMANN, ERB 2018, S. 24). Gerade auch in der deutschen Forschungslandschaft besteht noch ein erheblicher Bedarf an weitergehender Forschung zur (differenzierten) Wirksamkeit von Experimenten im Unterricht und deren Bedingungen (ERB 2014; FISCHER et al. 2003, S. 195; PRIEMER 2011, S. 334; STEIGERT, SCHRENK 2012). ERB (2014) sieht den Grund für die unzureichende Forschungslage zu Auswirkungen experimentellen Arbeitens in der hohen Komplexität des Experimentalunterrichts, bei dem sich die Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Faktoren nur schwer voneinander zu trennen lassen. PRIEMER (2011) kritisiert die Verwendung uneinheitlicher und undifferenzierter Begriffsdefinitionen v. a. in Bezug auf das offene Experimentieren. Auch die geographiedidaktische Forschung beschäftigte sich bisher wenig mit theoretisch-didaktischen Fragen des Experimenteinsatzes und der möglichen Lerneffizienz (RINSCHEDI 2007, S. 301).<sup>28</sup> Nichtsdestotrotz liefern die bisherigen Forschungsbefunde einen ersten Einblick in die Bedingungen für einen lernförderlichen Einsatz von Experimenten im Unterricht und zeigen auf, dass gerade offenere Varianten von Schülerexperimenten mit Unterstützungsangeboten besondere Potenziale aufweisen. Für die Wahl der Art und Weise des Unterrichtseinsatzes sollte stets zunächst geprüft werden, welche Ziele mit dem Experiment erreicht werden sollen (HOF 2011, S. 147f.).

Nachfolgend werden ausgewählte Forschungsergebnisse nach Lernzielen sortiert aufgeführt, um die Fragen zu beantworten, inwiefern sich einzelne angenommene

---

<sup>28</sup> Demgegenüber liegen in der geographiedidaktischen Literatur bereits zahlreiche Publikationen mit konkreten Experimentvorschlägen und entsprechenden Anleitungen für Lehrkräfte vor, z. B. bei SCHMIDTKE (1995) und MÖNTER und OTTO (2017) oder in fachdidaktischen Zeitschriften: *geographie heute* (2003, H. 208; 2015, H. 322), *Geographie aktuell und Schule* (2009, H. 180; 2016, H. 219) und *Praxis Geographie* (2000, H. 1642; 2006, H. 11; 2012, H. 7-8; 2014, H. 5).



Ziele und Funktionen in Studien bestätigen ließen und wodurch eine effektive Lernumgebung mit Experimenten gekennzeichnet ist.

### *Kognitive Lernziele*

Bisherige Studien zum Forschenden Lernen, die eng in Verbindung mit dem Einsatz von (schüleraktivierenden) Experimenten stehen, geben bezüglich der kognitiven Zieldimension Hinweise darauf, dass dieses die Fähigkeit des kritischen Denkens und den Erwerb von Wissen fördern kann (HATTIE 2015, S. 247f.; HOF 2011, S. 133). Beispielsweise zeigte sich in der Studie von HOF (2011) aus der Biologiedidaktik bezüglich des Fachwissens eine Überlegenheit des Ansatzes des Forschenden Lernens gegenüber dem fragend-entwickelnden Unterrichtsansatz. Auch in den Studien von FÜLLER (1991) und TESCH und DUIT (2004) ergab sich ein positiver Zusammenhang zwischen Experimentierphasen und der Leistungsentwicklung. In der geographiedidaktischen Interventionsstudie von PETER (2014b), in welcher der Ansatz des problemlösenden Lernens (unter dem Einsatz von Experimenten) mit dem fragend-entwickelnden Unterrichtsansatz verglichen wurde, ließ sich kein Effekt hinsichtlich des Fachwissenserwerbs feststellen (ebd., S. 148). Daneben existieren auch weitere Studien, die keinen positiven Effekt hinsichtlich des Fachwissenserwerbs nachweisen konnten (HOF 2011, S. 133).

Auch hinsichtlich der Abhängigkeit des Lernerfolgs von der Art des Experiments (siehe Kap. 2.2) liegen keine eindeutigen Forschungsbefunde vor (MÖNTER, OTTO 2016, S. 9; STEIGERT, SCHRENK 2012, S. 201; WINKELMANN, ERB 2018, S. 24). WINKELMANN und ERB (2018) untersuchten in einer Vergleichsstudie mit kontrollierter Unterrichtseinbettung und unter Berücksichtigung von Lehrkräften als unterrichtswirksamen Faktor den Einfluss verschiedener Arten des Experimentierens im Physikunterricht auf den Lernzuwachs von Schülerinnen und Schülern.<sup>29</sup> Die Art des Experimentierens erbrachte in dieser Studie keinen signifikanten Einfluss auf den Fachwissenserwerb von Schülerinnen und Schülern. Es ließen sich jedoch Hinweise darauf finden, dass Demonstrationsexperimente und angeleitete Schülerexperimente Lernenden mit weniger Vorwissen mehr entgegenkommen als weniger angeleitete Schülerexperimente (WINKELMANN, ERB 2018, S. 30). Ebenso schien es von Bedeutung zu sein, welche Lehrkraft mit welcher Art des Experimentierens unterrichtete (ebd.). Auch andere Autor\*innen fanden keinen unterschiedlichen Wissenszuwachs beim Vergleich von Schüler- und Demonstrationsexperimenten (vgl. BERCK, GRAF 2018, S. 223). In der Studie von FÜLLER (1991, S. 191) zeigte sich demgegenüber eine Überlegenheit der Demonstrationsexperimente.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Hierfür wurden drei verschiedene Experimentiersituationen miteinander verglichen: Demonstrationsexperiment, stärker angeleitetes Schülerexperiment und weniger stark angeleitetes Schülerexperiment.

<sup>30</sup> Als mögliche Gründe hierfür fügt FÜLLER (1991, S. 191) an, dass bei Schülerexperimenten andere Arbeiten wie hantieren, kontrollieren, messen etc. vollzogen werden müssen und es mitunter zu Frustrationserlebnissen kommen kann.

Bezüglich des Öffnungsgrades von Schülerexperimenten sprechen die Forschungsergebnisse von HOF (2011) dafür, dass sich stärker angeleitetes Experimentieren positiver auf den Fachwissenserwerb auswirkt als offenere Formen. Gegenteiliges ergab sich in der Untersuchung von PRIEMER und KIRCHNER (2007).<sup>31</sup> Daher empfehlen PRIEMER und KIRCHNER (2007) diese anspruchsvollere Form des Experimentierens und plädieren für das Entwickeln von geeigneten Hilfestellungen, um Lernende gezielt zu unterstützen und eine Überforderung zu vermeiden. In der Sekundäranalyse der PISA 2006 Daten von JIANG und MCCOMAS (2015) erwies sich ein moderater Grad der Öffnung (d. h. eigenständiges Durchführen und Schlussfolgern) als am lernförderlichsten (EMDEN, BAUR 2017, S. 8).

WALPUSKI und HAUCK (2014) gingen in ihrer Studie der Frage nach, inwiefern sich allgemeine Merkmale von Unterrichtsqualität auf Experimentierphasen im Chemieunterricht übertragen lassen und wie sich eine darauf angepasste Intervention auf den Lernerfolg, das Interesse und die Motivation auswirkt. Es zeigte sich, dass sich durch die Interventionen der Lernzuwachs von Fachwissen steigern ließ. Dabei erwiesen sich eine hohe Schüleraktivität (unter anderem in kooperativen Lernformen) und eine sinnvolle Strukturierung des Unterrichts/des Experiments als bedeutsam.<sup>32</sup> Positiv auf den Wissenserwerb wirkten sich eine Intensivierung und damit Verlängerung der Auswertungsphase, das Einfordern von Schülererklärungen und die Verwendung von Visualisierungen<sup>33</sup> bei der Experimentauswertung aus. Eine Sicherung mit Protokoll oder im Klassengespräch erwies sich in der Studie als lernwirksamer als eine Sicherung an der Tafel.<sup>34</sup> Das reine Verlängern der Experimentierzeit (Erhöhung der Anzahl der Experimente) ergab keine positiven Effekte. Dies deckt sich mit den Befunden von TESCH und DUIT (2004), in denen die Experimentierdauer keinen Einfluss auf die Leistung hatte, sich dafür aber die Länge der aufgebrauchten Zeit für die Vor- und Nachbereitung von Experimenten als positiver Faktor herausstellte. Die Ergebnisse von WIRTH et al. (2008) zeigen, dass sich der Erwerb inhaltspezifischen Wissens bei Schülerexperimenten durch eine adäquate Lernzielformulierung und eine gezielte Unterstützung der metakognitiven Regulation des Lernprozesses (durch Prompts<sup>35</sup>) steigern lässt.

SALZMANN (1981, S. 48f.) führt zum angenommenen Effekt einer erhöhten Behaltensleistung von erlerntem Wissen durch Experimente zwei Studien an, die dies

---

<sup>31</sup> PRIEMER und KIRCHNER (2007) räumen allerdings ein, dass die Studie aufgrund der kleinen Stichprobe (n = 87) eine begrenzte Aussagekraft aufweist.

<sup>32</sup> Dies steht im Einklang mit der Hattie-Studie (HATTIE 2015).

<sup>33</sup> Wie z. B. Mind-Maps, Concept-Maps, Molekülbaukasten/-modelle, Plakate.

<sup>34</sup> Eine mögliche Erklärung hierfür sehen WALPUSKI und HAUCK (2014) darin, dass ein Abschreiben von der Tafel zu sehr die kognitiven Ressourcen binde und eine aktive Mitarbeit einschränke.

<sup>35</sup> „Prompts sind Hinweise während des Lernprozesses, die die Nutzung verfügbarer Kenntnisse und Fähigkeiten anregen.“ (WIRTH et al. 2008, S. 368).

zumindest ansatzweise belegen (MOHR 1966, S. 77ff.; SALZMANN, BOSOWSKI 1979).<sup>36</sup> Auch STEIGERT und SCHRENK (2012) berichten in ihrer Studie von einer hohen Effektivität des (eigenständigen) Experimentierens bezüglich eines langfristigen Aufbaus wissenschaftsnaher Vorstellungen (zum Thema Pflanzenstoffwechsel). Dass durch das Experimentieren Dimensionen des systemischen Denkens gefördert werden können, zeigte BROCKMÜLLER (2019, S. 159ff.) in einer Interventionsstudie.<sup>37</sup> Die Eignung von Experimenten zur Förderung in den Lernzielbereichen „Transfer“ und „Problemlösen“ konnte FÜLLER (1991) feststellen, wobei vor der 6. Jahrgangsstufe Schülerexperimente und danach Demonstrationsexperimente stärker dazu beitragen. Die Transferleistung bei leistungsschwächeren Lernenden konnte durch das Experimentieren nicht verbessert werden.

### *Instrumentelle Lernziele*

Auf Seiten der instrumentellen Lernziele verweist HATTIE (2015) auf empirische Arbeiten, die einen positiven Effekt auf den Prozess des wissenschaftlichen Vorgehens durch forschendes Lernen (mit Experimenteinsatz) belegen. Auch PETER (2014b) konnte in ihrer Studie nachweisen, dass durch den Einsatz von Experimenten methodische Kompetenzen hinsichtlich des Experimentierens erfolgreich gefördert werden können. Zudem erwies sich der Unterricht mit problemlösendem Ansatz unter Einsatz von Experimenten im Vergleich zum fragend-entwickelnden Unterrichtsansatz als vorteilhaft für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler. Um eine langfristige Kompetenzentwicklung verzeichnen zu können, empfiehlt PETER (2014b, S. 163) eine wiederholende Förderung im Sinne eines Spiralcurriculums. HOF (2011) zeigt in ihrer Studie, dass vor allem offenere Formen des Experimentierens den Erwerb von wissenschaftsmethodischen Kompetenzen fördern (im Vergleich zu stärker angeleitetem Experimentieren und dem fragend-entwickelnden Unterrichtsansatz). Lernunterstützungen in Form von gestuften Lernhilfen („Forschertipps“) und diskursiv-reflexiven Szenarien (Concept Cartoons) können die Lernzuwächse beim offenen Experimentieren im Bereich der Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung noch einmal signifikant steigern (ARNOLD et al. 2017). Zudem konnte die kognitive Belastung beim Experimentieren deutlich verringert werden. Dass sich das gezielte Vermitteln von Methodenwissen positiv auf experimentelle Fähigkeiten auswirken und dabei die

---

<sup>36</sup> Die Aussagekraft der Studien ist jedoch aufgrund der Stichprobe und des Studienaufbaus eingeschränkt (NIEMZ 1979, S. 159; SALZMANN 1981). An der von MOHR (1966) durchgeführten Studie nahmen bspw. nur männliche Probanden im Alter zwischen 12 und 14 teil (n = 111).

<sup>37</sup> Für die Förderung aller Dimensionen systemischen Denkens erwies sich vor allem die Kombination von einem konkret-anschaulichen Modellexperiment mit einem entsprechenden digitalen Modell für geeignet.

Vermittlung negativen Wissens förderlich sein kann,<sup>38</sup> konnte EHMER (2008) in ihrer Studie nachweisen.<sup>39</sup> „Die gemeinsame Vermittlung von positivem Wissen, das die direkte Anwendung von Wissen fördert, und negativem Wissen, das den kritischen Umgang mit dem Wissen unterstützt, scheint [...] geeignet, die kognitiven Fähigkeiten der Schüler im Bereich des Experimentierens umfassend zu fördern“ (EHMER 2008, S. 186). Hinsichtlich metawissenschaftlicher Kenntnisse zeigte sich in verschiedenen Studien, dass das Experimentieren im Unterricht nicht zwangsläufig (und auch nicht beiläufig) zu einer Förderung des Verständnisses von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen führt (HOFHEINZ 2010; PRENZEL, PARCHMANN 2003).<sup>40</sup> HOFHEINZ (2010) schlägt diesbezüglich vor, eine implizit-vorstrukturierte Lernumgebung zu schaffen, bei der das Wissen über ‚nature of science‘ implizit in der Lernumgebung enthalten ist, jedoch dann explizit zum Gegenstand von Unterricht gemacht wird, wenn es für die Lernenden zur Lösung eines Problems bedeutsam geworden ist (HOFHEINZ 2010, S. 13; unter Bezug auf Hofheinz 2008).

### *Affektive Lernziele*

Hinsichtlich der affektiven Lernziele existieren einerseits empirische Befunde, die belegen, dass sich das Experimentieren positiv auf die Interessensentwicklung sowie die Motivation auswirken kann. Den Ergebnissen von FÜLLER (1991, S. 192) zufolge kann sowohl das Interesse an fachlichen Themen als auch das Interesse am Experimentieren durch Schülerexperimente gesteigert werden. Beide Effekte wurden jedoch erst im Längsschnitt erkennbar. Demonstrationsexperimente wirkten sich hingegen negativ auf das Interesse der Lernenden aus. Andererseits weisen Studien darauf hin, dass Experimente nicht unbedingt zu einer Motivations- oder Interessessteigerung führen (PRENZEL, PARCHMANN 2003; STEIGERT, SCHRENK 2012).<sup>41</sup> Die Ursache hierfür sehen PRENZEL und PARCHMANN (2003)<sup>42</sup> vor allem in einer unzureichenden Einbindung in den Unterricht. Diese Annahme scheinen die Ergebnisse einer Teilstudie von WALPUSKI und HAUCK (2014) zu bestätigen. Durch die Intervention zur Verbesserung der Unterrichtsqualität im Experimentalunterricht ließ sich

---

<sup>38</sup> „positives Wissen [umfasst] das Wissen darüber, wie eine Sache ist oder gemacht wird, während negatives Wissen zutreffendes Wissen darüber verkörpert, wie diese Sache gerade nicht ist oder gerade nicht gemacht wird“ (EHMER 2008, S. 39).

<sup>39</sup> Positives Methodenwissen beschreibt „z. B. Wissen über die Durchführung und Notwendigkeit der Variablenkontrolle, so dass die Variablen eindeutig auf ihre Wirksamkeit hin untersucht werden können. Negatives Wissen zu diesem Aspekt bezieht sich dagegen z. B. auf das komplementäre Wissen darüber, dass eine gleichzeitige Variation von mehreren Testfaktoren in demselben Experimentalansatz nicht zu eindeutigen Ergebnissen über die Wirkung dieser Faktoren führt und daher für naturwissenschaftliche Experimente nicht geeignet ist“ (EHMER, M. 2008, S. 39).

<sup>40</sup> PRENZEL und PARCHMANN (2003) führen hierzu die Arbeiten von HARLEN (1999) und LUNETTA (1998) an. HOFHEINZ (2010) bezieht sich auf die Forschungsarbeiten von (BELL et al. 2003, S. 504; HOFHEINZ 2008, S. 214ff.; SANDOVAL 2005, S. 635).

<sup>41</sup> PRENZEL und PARCHMANN (2003) führen hierzu die Arbeiten von HARLEN (1999) und LUNETTA (1998) an.

<sup>42</sup> Bezugnehmend auf EULER (2001).

eine signifikante Steigerung des situativen Interesses erreichen. Die ausbleibende Veränderung des Fachinteresses führen WALPUSKI und HAUCK (2014) auf die Stabilität des Konstruktes (im Vergleich zur kurzen Intervention von einer Unterrichtsstunde) zurück (vgl. auch FÜLLER 1991). Laut MAYER und ZIEMEK (2006, S. 9f.)<sup>43</sup> wirkt die Einbindung in Kontexte der Anwendung und Alltagsrelevanz motivierend, allerdings auch schwierigkeitsinduzierend.

Neben einer möglichen Veränderung von Interesse steht die Methode selbst im Interesse von Schülerinnen und Schülern und wird als positiv wahrgenommen und bewertet (HEMMER, HEMMER 2010; PRIEMER, KIRCHNER 2007; SCHMIDT 2016; VOGT et al. 1999). Dabei bevorzugten der Studie von HESSE (1984, S. 348ff.) zufolge sowohl Mädchen als auch Jungen das Schüler- gegenüber dem Demonstrationsexperiment. Gegenteiliges ergab sich in der Untersuchung von LÖWE (1988), in der Demonstrationsexperimente deutlich positiver eingeschätzt wurden. Als eine mögliche Ursache für die Ergebnisse werden zuvor (in der Intervention) erlebte Misserfolge während der Schülerexperimente gesehen (LÖWE 1990, S. 275). In der Untersuchung von PRIEMER und KIRCHNER (2007) ließen sich hinsichtlich der Bewertung des Öffnungsgrades von Experimenten geschlechtsspezifische Unterschiede finden. Mädchen bevorzugten demnach eher angeleitetes Experimentieren, während Jungs Experimentieraufgaben mit vielen Freiheiten favorisierten (PRIEMER, KIRCHNER 2007, S. 344).

---

<sup>43</sup> Bezugnehmend auf ARNOLD et al. (2005); KEINER et al. (2005); MAYER et al. (2003); ZIEMEK et al. (2005); ZIEMEK und KREMER (2005).

## 2.5 Experimente in der Unterrichtspraxis des Faches Geographie

Im Kontrast zur Würdigung von Experimenten auf theoriegeleiteter Ebene und der expliziten Forderung nach einem unterrichtlichen Einsatz (siehe Kap. 2.3), steht die praktische Berücksichtigung im Geographieunterricht. So konstatieren HEMMER und HEMMER (2010, S. 130ff.) in ihrer Interessensstudie, dass Experimente nur selten bis gar nicht im Geographieunterricht eingesetzt werden. In der qualitativen Interviewstudie mit Geographielehrkräften von MIENER und KÖHLER (2013, S. 224ff.) finden sich ebenfalls Hinweise für einen eher seltenen Einsatz von experimentellen Arbeitsweisen. Aktuellere (repräsentative) Daten zum Experimenteinsatz im Geographieunterricht liegen bislang nicht vor.

Gründe dafür, dass Experimente im Geographieunterricht eine nur marginale Rolle spielen, werden in der fachdidaktischen Literatur bereits seit längerer Zeit diskutiert. Als Herausforderung für Lehrkräfte gilt unter anderem der für einen Experimenteinsatz erforderliche organisatorische, materielle und zeitliche Aufwand im Unterrichtsalltag (HEMMER 2001; NIEMZ 1978; OTTO 2009; SCHMIDTKE 1995). Auch der in manchen Lehrplänen geringere Anteil physiogeographischer bzw. geowissenschaftlicher Themenfelder engen die Möglichkeiten eines Einsatzes von Experimenten ein (OTTO 2009). Auf Seiten der personellen Voraussetzungen der Lehrkräfte können die seltene Thematisierung und Einübung von experimentellen Arbeitsweisen im Rahmen der Lehreraus- und -weiterbildung im Fach Geographie zu einer geringen Kompetenz, Unsicherheiten oder sogar zu einer Scheu führen, Experimente im Unterricht zu integrieren. Dies kann gerade für Geographielehrkräfte gelten, die kein naturwissenschaftliches Zweitfach unterrichten (OTTO 2009). Auch WILHELMI (2012, S. 5) sieht in der mangelnden Ausbildung der Lehrkräfte und den Rahmenbedingungen (z. B. fehlende Räumlichkeiten, große Klassen, geringes Zeitdeputat) Hindernisse und Gründe für eine mögliche Zurückhaltung in der Schule. Umso wichtiger sei es, „Experimente möglichst einfach und damit machbar zu gestalten“ (ebd.). Erste empirische Befunde zur Wahrnehmung von Geographielehrkräften stützen diese Annahmen, dass es vor allem die organisatorisch-formalen Rahmenbedingungen sowie die mangelnde didaktisch-methodische Qualifikation sind, die als Hindernisse für einen Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen empfunden werden (siehe Kap. 2.6.2).

Aufgrund der bisherigen Studienlage bleibt bislang fraglich, ob es sich bei den berichteten im Geographieunterricht eingesetzten Experimenten überhaupt um ‚echte‘ Experimente handelt.<sup>44</sup> LETHMATE (2005, S. 252) stellte in Anbetracht der Ergebnisse seiner Schulbuchanalyse fest: „Experimente scheinen im geographiedidaktischen Verständnis weniger eine Erkenntnismethode denn ein Verfahren zur Nachahmung, Veranschaulichung und Simulation von Naturvorgängen zu sein.“

---

<sup>44</sup> Dies liegt vor allem an der alleinigen Erhebung von Selbstauskünften.

Lediglich knapp 50 % der untersuchten, als Experimente ausgewiesenen Unterrichtsvorschläge genügten den drei von LETHMATE (2003) zugrunde gelegten Kriterien des Experimentbegriffs.<sup>45</sup> Auch die Ergebnisse von MIENER und KÖHLER (2013, S. 214ff.) und SPELLSIEK (2013, S. 104f.) weisen teilweise auf ein inkorrektes bzw. nicht trennscharfes Begriffsverständnis bei den befragten Lehrkräften auf.<sup>46</sup> Vor dem Hintergrund scheint es nicht verwunderlich, dass immer wieder Plädoyers für eine einheitliche und korrekte Verwendung des Experimentbegriffs im schulischen Kontext angebracht werden (u. a. von LETHMATE 2003, 2005, 2006; MÖNTER, OTTO 2017; SCHUBERT 2016). Inwiefern der Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht, sofern er erfolgt und dem fachlichen Verständnis entspricht, wie gefordert kompetenzorientiert und unter Berücksichtigung heterogener Lerngruppen erfolgt (KMK 2018, S. 31), kann aufgrund der ungenügenden Forschungslage ebenfalls nicht beantwortet werden.

Ein Blick auf die Forschungsergebnisse der PISA-Studie 2015 zeigen als mögliche Orientierungen Strukturen des Experimenteinsatzes im naturwissenschaftlichen Unterricht in Deutschland aus Sicht von Schülerinnen und Schülern auf (SCHIEPE-TISKA, SCHMIDTNER et al. 2016, S. 150): Hiernach ist dieser

*„zumeist durch soziale Aktivitäten, wie das Einbringen eigener Ideen und das Diskutieren über naturwissenschaftliche Fragen oder Experimente, geprägt. Darüber hinaus experimentieren Schülerinnen und Schüler regelmäßig im Unterricht. Sie dürfen dabei Ideen austesten und vor allem strukturierte Laborexperimente durchführen. Im Vergleich dazu kommt das eigenständige Entwickeln von Experimenten seltener vor. Auch frühere nationale Analysen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zeigten, dass der Schwerpunkt eher auf dem Durchführen von Experimenten unter Anleitung lag bzw. die Lehrkräfte naturwissenschaftliche Phänomene demonstrierten [...] [(z. B. BÖRLIN, LABUDE 2014; SEIDEL et al. 2007)]. Das Ziehen eigener Schlüsse aus einem durchgeführten Experiment als ein zentrales Merkmal für den Aufbau naturwissenschaftlicher Kompetenz [...] [(FURTAK et al. 2012)] kommt hingegen [...] häufiger vor als in den Vergleichsstaaten“.*

Die selbstständige Planung von Experimenten, das Anwenden von Prinzipien auf naturwissenschaftliche Phänomene sowie das Herstellen eines Bezugs zur alltäglichen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler scheint im naturwissenschaftlichen Unterricht in Deutschland hingegen zu kurz zu kommen (SCHIEPE-TISKA, SCHMIDTNER et al. 2016, S. 150f.). Ebenso lassen sich Hinweise finden, dass heterogene Lernvoraussetzungen keine Berücksichtigung finden (ebd., S.167). Zu ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich der Eigenverantwortlichkeit beim Experimentieren kommen TESCH und DUIT (2004) für den von ihnen videographierten Physikunterricht, in dem eigenständiges Experimentieren nur eine untergeordnete Rolle spielte. EMDEN und BAUR (2017, S. 7) sehen in den Ergebnissen des IQB-Ländervergleichs 2012 (PANT et

---

<sup>45</sup> Beobachtung unter künstlich hergestellten Bedingungen, Isolation und Variation der zu untersuchenden Variable.

<sup>46</sup> Es gilt anzumerken, dass die Ergebnisse der qualitativen Interviewstudie keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben.

al. 2013) ein Indiz dafür, dass das Experimentieren an Schulen noch zu wenig unter den Prozessaspekten der Erkenntnisgewinnung eingesetzt wird und raten zur Prüfung der aktuellen Schulpraxis.

Auch wenn sich aus den genannten empirischen Erkenntnissen keine Aussagen über die Qualität des Experimenteinsatzes für den Geographieunterricht treffen lassen, können sie für den Einsatz offener Experimente Hinweise auf Anknüpfungspunkte bzw. Erklärungsansätze für den Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich experimenteller Fähigkeiten liefern.



## **2.6 Professionelle Kompetenzen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht**

Die professionellen Kompetenzen von Lehrkräften sind eine wichtige Voraussetzung für die Gestaltung qualitätsvollen Unterrichts, der es vermag, Lernprozesse bei den Schülerinnen und Schülern zu initiieren und aufrechtzuerhalten (HELMKE 2017, S. 69ff.; KÖLLER et al. 2016, S. 15ff.; KUNTER, BAUMERT et al. 2011). Durch die bislang festgestellte Diskrepanz zwischen dem didaktischen Stellenwert der Methode des Experimentierens (siehe Kap. 2.3 und 2.4) und dem Status quo des Einsatzes im Geographieunterricht (siehe Kap. 2.5) wird die Relevanz der Erforschung von Professionalisierungsprozessen (angehender) Geographielehrkräfte deutlich.

### **2.6.1 Modellierung von Kompetenzen**

Die Entwicklung und die empirische Überprüfung theoretischer Kompetenzmodelle bilden den Ausgangspunkt für die Erarbeitung von psychometrischen Modellen und Messverfahren. Hierin liegt die grundlegende inhaltlich-fachliche Herausforderung der Kompetenzmessung (KLIEME, LEUTNER 2006, S. 883). Eine differenzierte und validierte Modellierung von Kompetenzen oder Kompetenzaspekten, die eine Lehrkraft für einen Einsatz von Experimenten oder experimentellen Arbeitsweisen im Unterricht benötigt und die sie im Laufe der Lehrerbildung erwerben sollte, liegt für das Fach Geographie bislang nicht vor. Dagegen fanden in den letzten Jahren vermehrt Kompetenzmodellierungen (und Messungen) in anderen naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken statt, die zumindest Aspekte zum unterrichtlichen Experimenteinsatz beinhalten (z. B. GRAMZOW 2015; KUNZ 2011; MEINHARDT 2018; RIESE 2009; STRAUBE 2016; TEPNER et al. 2012). So umfasst die Operationalisierung der fachdidaktischen Kompetenz bei RIESE (2009, S. 80ff.) Punkte, die sich explizit auf den Einsatz von Experimenten im Physikunterricht beziehen (siehe Tab. 6). Eine ausführliche Übersicht von entsprechenden Forschungsprojekten (mit Schwerpunkt auf Studien der Physikdidaktik), die eine Auflistung der befragten Kohorten, den erfassten Kompetenzdimensionen und der zugrundeliegenden theoretischen Basis inkludiert, findet sich bei MEINHARDT (2018, S. 173ff.). Es wird deutlich, dass vermehrt der Fokus auf den Bereich des Professionswissens gelegt wurde und entsprechend vorwiegend hierfür Modellierungen, validierte Messinstrumente und empirische Ergebnisse vorliegen (MEINHARDT 2018, S. 173ff.). Eine Übertragung von Modellierungen und empirischen Ergebnissen sowie eine Verwendung von Messinstrumenten anderer Fachdidaktiken ist jedoch aufgrund des unterschiedlichen Stellenwerts von Experimenten, der verschiedenen fachlichen Inhalte und Strukturen sowie der Unterschiedlichkeit zugrundeliegender Fragestellungen nur bedingt möglich (siehe Kap. 3.5.1). Hieraus resultiert für die Geographiedidaktik die Notwendigkeit, zukünftig ein eigenes theoretisches Modell zu

den benötigten Kompetenzen zu entwickeln und dieses anschließend mit empirischen Methoden zu optimieren und zu validieren, um eine Grundlage für eine (umfassende) Kompetenzmessung zu legen. Dies ist eine zwingende Voraussetzung, um zukünftig die Relevanz von Professionalisierungsmaßnahmen und hieran angelehnten Studien aufzeigen zu können, deren Vergleichbarkeit zu gewährleisten und letztlich einen kumulativen Kompetenzaufbau bei (angehenden) Geographielehrkräften planen und überprüfen zu können.

Tab. 6| Operationalisierung der fachdidaktischen Kompetenz hinsichtlich des unterrichtlichen Experimenteinsatzes nach (RIESE 2009, S. 80ff.)

Bereich	Wissenselement
Wissen über den Einsatz von Experimenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen des Experiments, Arten von Experimenten;</li> <li>• Wissen über die Auswahl von Experimenten, kognitive Anforderungen und Potential von Experimenten, lernwirksamer Einsatz von Experimenten, Kennen typischer Schülerfehler und Schwierigkeiten in der Handhabung beim Experimentieren;</li> <li>• Beherrschung des Vorgehens beim Experimentieren im Physikunterricht, Mess- und Auswerteverfahren, Arbeitsweisen, Reflexion, Bewertungskriterien;</li> <li>• Verschiedene experimentelle Zugänge, Wissen über didaktisch adäquates Anordnen von Experimenten;</li> </ul>
Gestaltung und Planung von Lernprozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung des Vorgehens beim Experimentieren im Physikunterricht, Planen möglicher Handlungsalternativen, sinnvolle Einbettung von Experimenten in den Unterrichtsablauf, Zeitplanung;</li> <li>• [...]</li> </ul>
Beurteilung, Analyse und Reflexion von Lernprozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschätzen möglicher Lernschwierigkeiten und Diagnose beim Experimentieren, Diagnose von Schülerkonzeptionen und Fehlern;</li> <li>• Reflexion des Vorgehens und der Bedeutung des jeweiligen Experiments unter Berücksichtigung des geplanten Unterrichtsverlaufs</li> <li>• [...]</li> </ul>
Adäquate Reaktion in kritischen Unterrichtssituationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung vernetzten fachdidaktischen Wissens bei der Bewältigung kritischer Situationen im Physikunterricht insbesondere beim Experimentieren,</li> <li>• Umgang mit Fehlern, persistenten Schülerkonzeptionen und ungewünschten Experimentierergebnissen, Nutzung didaktischer Chancen</li> <li>• [...]</li> </ul>

Bis diese Lücke in der Grundlagenforschung geschlossen ist, können sich die fachdidaktische Lehrerbildung und die Studien der Professionalisierungsforschung an gegebenen normativen Vorgaben und bewährten fächerübergreifenden Kompetenzmodellen zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften (z. B. BAUMERT, KUNTER 2011; BLÖMEKE et al. 2008) orientieren. In den ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken wird für das Lehramtsstudium im Fach Geographie die Professionalisierung von Studierenden hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten, „auch im Hinblick auf didaktische und organisatorische Voraussetzungen für deren Durchführung mit heterogenen und inklusiven Lerngruppen“ explizit gefordert (KMK 2018, S. 31). Eine weitere Ausdifferenzierung der geforderten Kompetenzen erfolgt jedoch nicht.<sup>47</sup> Mit zusätzlichem Blick auf weitere (allgemeinere) Anforderungen (ebd.) sowie die bei Schülerinnen und Schülern zu fördernden Kompetenzen (DGfG 2020) (siehe Kap. 2.3) und den vorliegenden empirischen Ergebnissen zur einsatzbedingten Lernwirksamkeit von Experimenten (siehe Kap. 2.4) scheint es geboten, (angehende) Geographielehrkräfte darin zu befähigen, einen kompetenzorientierten und heterogenitätssensiblen Unterricht mit (teil-)offenen Schülerexperimenten ziel-, schüler- und fachgerecht planen, durchführen und reflektieren zu können. In solch einem Unterricht wird das Experimentieren selbst Lerngegenstand und dient nicht nur der Veranschaulichung. Es spricht neben den händischen auch die kognitiven Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler an (HAMMANN 2004; SCHUBERT 2016) und ist sinnvoll in die Unterrichtsreihe eingebettet (siehe Kap. 2.4). Im Sinne der Förderung methodischer Kompetenzen wird eine Hinführung der Lernenden zur Methode des Experimentierens in allen Teilbereichen und ein kumulativer Kompetenzaufbau gefordert (HAMMANN 2004; PETER 2014b, S. 31; SCHUBERT 2016, S. 24). Die Vorbereitung und Ausgestaltung eines solchen Unterrichts mit Einbindung von Experimenten stellt hohe Anforderungen an die Lehrkraft (OTTO, MÖNTER 2015, S. 2; RINSCHEDI, SIEGMUND 2020, S. 288).<sup>48</sup> Ursächlich hierfür ist neben der notwendigen organisatorischen Vorbereitung vor allem auch die Komplexität der Methode des Experimentierens an sich sowie die zahlreichen möglichen Schwierigkeiten, die Schülerinnen und Schüler mit der Methode des selbstständigen Experimentierens haben können (HAMMANN 2004; HAMMANN et al. 2006; KREMER et al. 2019; PETER 2016; WIRTH et al. 2008).

---

<sup>47</sup> Eine weitere Differenzierung erfolgt auch nicht in den auf einer älteren Version basierenden Ausführungen der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE [DGfG] 2010, S. 15).

<sup>48</sup> RINSCHEDI und SIEGMUND (2020) beziehen sich dabei auf die Ausführungen von BREITBACH (1999, S. 41); HEMMER (2001, S. 87); MEYER (1994, S. 315f.); SCHMIDTKE (1995, S. 11f.).

## 2.6.2 Empirische Befunde zur Ausprägung professioneller Kompetenzen

Ebenso wenig wie eine Kompetenzmodellierung liegen erprobte Messinstrumente oder umfängliche empirische Erkenntnisse zur Ausprägung von Kompetenzfacetten der professionellen Kompetenz von Lehrkräften im Bereich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht vor. Dennoch zeichnete sich in den letzten Jahren ein wachsendes Forschungsinteresse an Aspekten der Lehrerprofessionalität und -professionalisierung im Bereich der experimentellen Arbeitsweisen in der Geographiedidaktik ab. Im Folgenden werden Untersuchungen aufgezeigt, die sich hier verorten lassen. Dabei erfolgt die Darlegung anhand der Struktur des Kompetenzmodells der professionellen Kompetenz von Lehrkräften nach BAUMERT und KUNTER (2011).

### *Motivationale Orientierungen*

Die Wahrnehmung der mit unterrichtlichen Experimenten verbundenen Potenziale und Hindernisse sowie bereits gemachte Erfahrungen stellen wichtige motivationale Variablen dar (SCHUSTER 2017, S. 24ff.). So lässt sich die These formulieren: Je „wert“-voller der Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht für eine Lehrkraft erscheint, desto mehr Anstrengung und Aufwand wird sie hierfür betreiben. Nach der sozial-kognitiven Theorie BANDURAS ließe sich dieser Wert in die Handlungsergebniserwartung übersetzen (siehe Kap. 3.2). Je mehr positive Konsequenzen eine Handlung nach sich zieht, desto eher ist jemand motiviert, diese Handlung durchzuführen. Ebenso handlungssteuernd ist, inwiefern eine Person die Erwartung hat, dies auch erfolgreich tun zu können.<sup>49</sup> Die Wahrnehmung von Hindernissen und die Deutung bisheriger Erfahrungen steuern dabei (neben sozialen Normen und der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten) die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit und damit die Erwartungshaltung (ATKINSON 1957, S. 368, 1975, S. 266f.; SCHUSTER 2017, S. 25f.). WILHELMI (2002) befragte im Rahmen einer Lehrerfortbildungsveranstaltung Geographielehrkräfte schriftlich nach ihren Erwartungen und Erfahrungen bezüglich eines Experimenteinsatzes. Auch KAMINSKE (2009) entwarf einen Fragebogen für Schülerinnen und Schüler und (angehende) Lehrkräfte zur Wahrnehmung von Experimenten.<sup>50</sup> Ebenso beinhaltet letzterer Items zur Abfrage des Fachwissens bezüglich der Experimentdefinition. Auch wenn der Einsatz beider Fragebögen nicht im wissenschaftlichen Kontext stattfand und sich die Ergebnisse einer Weiterverwertung für die Forschung entziehen, zeigt

---

<sup>49</sup> Ab wann ein Einsatz von Experimenten im Unterricht als erfolgreich wahrgenommen wird, hängt von der damit verbundenen, zuvor gesetzten Zielsetzung der Lehrkraft ab. Je nach Bezugsnorm kann das Erfolgsempfinden für eine Handlung unterschiedlich ausfallen (SCHUSTER 2017, S. 30ff.). Als kriteriale Bezugsnorm könnten bspw. entsprechende Standards (KMK 2018) oder Kriterien qualitätvollen Unterrichts (z. B. KUNTER, EWALD 2016) herangezogen werden.

<sup>50</sup> Abgefragt wurde die Wahrnehmung der Bedeutung im Geographieunterricht, der Probleme, die mit einem Experimenteinsatz verbunden werden, seines Nutzwerts, seiner zeitlichen und unterrichtstechnischen Einordnung während eines Unterrichts sowie seiner Stellung in bestimmten Sozialformen.

sich mit ihnen ein beginnendes Forschungsinteresse an der Thematik. In der Studie von HOF und HENNEMANN (2013) wurde die von Geographielehrkräften in Hessen empfundene Relevanz von fachlichen und fachdidaktischen Inhalten im Lehrerberuf sowie die subjektive Einschätzung der entsprechend erworbenen Kompetenzen aus Studium und Studienseminar erfragt. Für das Experimentieren als fachgemäße Arbeitsweise ergab sich eine mittlere Relevanzzuschreibung.<sup>51</sup> Die Wahrnehmung des eigenen Kompetenzerwerbs in den beiden ersten Phasen der Lehrerbildung bezüglich des Experimentierens liegt im Bereich zwischen „wenig“ und „teils-teils“ erworben, was als unbefriedigend angesehen werden kann und für die Schaffung von Angeboten und deren Erforschung spricht.<sup>52</sup> Die Masterarbeiten von MIENER und KÖHLER (2013)<sup>53</sup> und SPELLSIEK (2013)<sup>54</sup> widmeten sich dem Thema der Lehrervorstellungen zu Experimenten bzw. experimentellen Arbeitsweisen und setzten die mit qualitativen Interviews erhobenen Äußerungen zu fachlichen Vorstellungen in Beziehung. Die als explorative Studien anzusehenden Arbeiten erfragten bei Geographielehrkräften die wahrgenommenen Potenziale und Herausforderungen, die mit einem Einsatz von Experimenten/experimentellen Arbeitsweisen verbunden werden sowie das Vorwissen zu den Definitionen der Methoden.<sup>55</sup> Bei beiden Untersuchungen fand sich bezüglich der Chancen und Barrieren ein hoher Grad an Übereinstimmung zwischen der Wahrnehmung der Lehrkräfte und den Annahmen in der geographiedidaktischen Literatur (siehe Kap. 2.5). Hinsichtlich der Hindernisse wurde vor allem auf organisatorisch-formale Aspekte rekurriert und weniger auf die personellen Voraussetzungen von Lehrkräften Bezug genommen (MIENER, KÖHLER 2013, S. 243 ff.; SPELLSIEK 2013, S. 104ff.). HÖHNLE und SCHUBERT (2016) nutzten die Arbeit von MIENER und KÖHLER (2013)<sup>56</sup> und eine Analyse von fachdidaktischen Beiträgen zur Konstruktion eines itembasierten Fragebogens, welchen sie im Zuge einer quantitativen Teilstudie für eine Studierendenbefragung (n = 233) an drei Ausbildungsstandorten (Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen) einsetzten. Ziel der Untersuchung war die Erlangung von Erkenntnissen über die Ausbildungssituation und die Perspektive angehender Geographielehrkräfte in Bezug auf naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, um „Ansatzpunkte für ggf. sinnvoll erscheinende Veränderungen

---

<sup>51</sup> Für das Experimentieren ergab sich im Mittelwert eine Relevanzeinschätzung von 2,93 auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 5 eine hohe Relevanzzuschreibung ausdrückt.

<sup>52</sup> Für die an der Universität erworbenen Kompetenz ergab sich ein Mittelwert von 2,54, für die im Studienseminar 2,48 (auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 5 eine hohe erworbene Kompetenz ausweist).

<sup>53</sup> n = 12.

<sup>54</sup> n = 13 (wovon 6 Eingang in die Auswertung fanden). Alle befragten Lehrkräfte nahmen in den zwei Jahren zuvor an einer Lehrerfortbildung zu experimentellen Arbeitsweisen teil, was es bei der Deutung der Ergebnisse zu beachten gilt.

<sup>55</sup> Bei MIENER und KÖHLER (2013) wurde noch explizit nach Erfahrungen und Einsatzhäufigkeit gefragt (siehe Kap. 2.5). Ebenso befragten sie die Lehrkräfte nach möglichen Maßnahmen, die ihrer Meinung nach für eine Erhöhung der Einsatzhäufigkeit von experimentellen Arbeitsweisen umgesetzt werden müssten.

<sup>56</sup> Und einer weiteren unveröffentlichten Masterarbeit (BUßFELD 2013).

in der ersten Ausbildungsphase zu identifizieren“ (HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 157). Die gewonnenen Ergebnisse spiegeln dabei die Erkenntnisse der Interviewstudien ergänzt um die Annahmen von OTTO (2003) (siehe Kap. 2.5) wider: Es sind vor allem die organisatorisch-formalen Rahmenbedingungen sowie die mangelnde didaktisch-methodische Qualifikation (Rang 4 und 7), die als Hindernisse für einen Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen wahrgenommen werden (siehe Abb. 4).

Schülerbezogene Bedingungen wie bspw. fehlende kognitive oder motorische Voraussetzungen werden als weniger hinderlich erachtet. Möglicherweise hängt dies mit der fehlenden schulpraktischen Erfahrung zusammen. Hinsichtlich untersuchter Korrelationen konnte ein Zusammenhang zwischen der in der eigenen Schulzeit gemachten Erfahrungen der Proband\*innen und der Barrierewahrnehmung festgestellt werden. Studierende, die selbst naturwissenschaftliche Arbeitsweisen als Schülerin bzw. Schüler im Geographieunterricht erlebt haben, schätzten die genannten Aspekte (signifikant) als weniger hinderlich ein.

	<b>Der Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen wird behindert durch ...</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
1	eine zu große Stofffülle des Lehrplans	3,66	1,03
2	eine unzureichende Verankerung von experimentellen Arbeitsweisen im Lehrplan	3,61	0,96
3	den hohen Zeitaufwand während des Unterrichts	3,60	1,12
4	die unzureichende Vorbereitung auf den Einsatz von Experimenten usw. im Unterricht während der universitären Ausbildung	3,55	1,05
5	die unzureichende Einbindung von Experimenten usw. in Schulbücher	3,53	0,94
6	den geringen Stellenwert physisch-geographischer Anteile im Lehrplan	3,50	1,00
7	die mangelnden Kenntnisse der Lehrer/innen zur konkreten Einbindung von Experimenten usw. in den Unterricht	3,49	1,10
8	die mangelnde Qualität der Unterrichtsbeispiele zu Experimenten usw.	3,43	0,98
9	den hohen Organisationsaufwand im Vorfeld	3,43	1,03
10	zu große Lerngruppen	3,42	1,05

Abb. 4 | Die zehn relevantesten Hindernisse hinsichtlich des Einsatzes von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Geographieunterricht aus der Perspektive von Lehramtsstudierenden (5-stufige Skala, n = 233) (HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 156)

HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 158f.) sehen in diesem Zusammenhang einen möglichen Hinweis für die Notwendigkeit einer stärkeren Einbindung von Unterrichtspraxis in der ersten Phase der Lehrerbildung. Die naheliegende Vermutung, dass Studierende mit einem naturwissenschaftlichen Zweitfach einen Einsatz von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Geographieunterricht als barriereärmer einschätzen, konnte nur bei einer weitergehenden (Subskalen-)Analyse für den Bereich der didaktisch-methodischen Qualifikation bestätigt werden (ebd., S. 159). Dagegen zeigten sich in den Ergebnissen signifikante Mittelwertsunterschiede hinsichtlich des Studienfortschritts. Höhere Fachsemester nahmen die

Barrieren deutlich höher war als Studierende im ersten bis vierten Semester. HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 160) sehen eine mögliche Erklärung darin, „dass mit zunehmender didaktischer Qualifikation und zunehmenden Erfahrungen in Praxisphasen bzw. Schulpraktika das Bewusstsein dafür steigt, dass der Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen im Unterricht durchaus anspruchsvoll sein kann und eine gute Qualifikation der Lehrkraft voraussetzt“.<sup>57</sup> Für weitere erhobene Variablen (Geschlecht, Fachverständnis, Bundesland) zeichnete sich kein statistisch signifikanter Einfluss ab. Auf der Grundlage der Ergebnisse ihrer ersten Teilstudie mit Lehramtsstudierenden stellen HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 160ff.) resümierend folgende Überlegungen zu möglichen Konsequenzen für die universitäre Lehrerbildung vor:

- Schaffung eines Angebots an geographiedidaktischen Lehrveranstaltungen zum Einsatz von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen
- Nutzung lehrplankonformer Unterrichtsbeispiele in Lehrveranstaltungen (und Publikationen)
- Einbezug von Praxiselementen bzw. Verknüpfung mit Praxisphasen

Auch HEMMER (2001, S. 87) konstatiert: „Um mögliche Vorurteile und Barrieren abzubauen, wäre es wünschenswert, in der Lehreraus- und -fortbildung zumindest einige fachspezifische oder fachübergreifende Experimente auszuprobieren und einer kritisch-didaktischen Reflexion zu unterwerfen.“ Dass das themenbezogene Fortbildungsangebot erweitert werden soll, schlussfolgern auch MIENER und KÖHLER (2013, S. 251).

Zum motivationalen Konstrukt der SWE<sup>58</sup> sowie zum Enthusiasmus existieren bislang keine geographiedidaktischen Studien mit entsprechender Schwerpunktsetzung.

### *Weitere Kompetenzaspekte*

Hinsichtlich der Erforschung des Kompetenzbereichs der subjektiven Überzeugungen (*beliefs*) (angehender) Geographielehrkräfte zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht wurde mit der Entwicklung eines entsprechenden Messinstruments ein erster Schritt getan (VELLING et al. 2021). Weitere Untersuchungen hierzu stehen noch aus (auch zu einer weiteren Validierung des Messinstruments). Im Bereich des Professionswissens liegen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten in der Geographiedidaktik weder Teilkompetenzmodellierungen, noch

---

<sup>57</sup> HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 160) merken an, dass dieser Effekt der veränderten Anforderungswahrnehmung auch unabhängig davon sein kann, ob konkrete Erfahrungen zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen gesammelt werden. So können auch allgemeine Erfahrungen, die bspw. in Schulpraktika erlangt werden, die Studierenden auf die Anforderungen des Lehrerberufs aufmerksam machen und sich anschließend in der Bewertung einzelner antizipierter Situationen niederschlagen.

<sup>58</sup> Die Anforderungswahrnehmung sowie die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz können jedoch als einstituierendes Merkmal des Konstrukts der SWE angenommen werden (siehe Kap. 3.3).

validierte Messinstrumente oder repräsentative Studien vor. Erste Hinweise darauf, dass ein fachlich korrektes Begriffsverständnis bei Geographielehrkräften nicht für selbstverständlich erachtet werden kann, liefern die Ergebnisse der qualitativen Interviewstudien von MIENER und KÖHLER (2013) und SPELLSIEK (2013). Auch zum Kompetenzaspekt der Selbstregulation liegen bislang keine Forschungsvorhaben mit entsprechendem fachlichem Fokus vor.

Die Studie von FÖGELE et al. (2019) geht der Frage nach, inwieweit Responsivität als Instrument der universitären Lehrkräftebildung zur Förderung eines professionellen Habitus genutzt werden kann. Ausgangspunkt bildete die in einer Längsschnittstudie beobachtete Vorstellung bei Studierenden, dass es sich bei experimentellen Geographieunterricht automatisch um guten Unterricht handle (FÖGELE et al. 2019, S. 4), was im Gegensatz zu bereits vorliegenden Studien zur Wirksamkeit von Experimenten und zur vorherrschenden (und anzunehmenden) Qualität von Experimentalunterricht steht (siehe Kap. 2.4 und Kap. 2.5). Zudem zeige sich eine Orientierung an der Optionalität des Einsatzes von Experimenten sowie die Überzeugung, dass Experimente keinen integralen Bestandteil des Faches darstellen (HOR, HENNEMANN 2013), wobei letzteres vor allem darauf zurückgeführt werden könne, dass Studierende in ihrer Schulzeit selbst keinen experimentellen Geographieunterricht erlebt haben. Ziel der Studie von FÖGELE et al. (2019) war zunächst die Rekonstruktion der bei Lehramtsstudierenden der Geographie vorliegenden Orientierungen im Anschluss an ein Seminar zum Experimentieren im Spannungsfeld aus Theorie und Praxis. Bei der Rekonstruktion ergaben sich vier Typen von Lehramtsstudierenden der Geographie, die dem fachlichen Gegenstand des Experimentierens im Geographieunterricht jeweils eine andere Funktionalität zuweisen. So fasst der Typ *Studium im Rahmen der Leistungsorientierung* Experimente lediglich als für Prüfungen zu lernende Inhalte, der Typ *Studium im Rahmen der Anwendungsorientierung* sieht in ihnen eine denkbare Ergänzung für den bestehenden Unterricht, wohingegen der Typ *Studium im Rahmen der Erfahrungsorientierung* diese als Mittel sieht, um Unterricht zu gestalten und gesetzte Ziele zu erreichen. Für den Typ *Studium im Rahmen der Erkenntnisorientierung* bilden Experimente eine Grundlage, um einen prüfenden Blick auf die Schulpraxis zu erlangen und sich von eigenen Erfahrungen zu distanzieren (FÖGELE et al. 2019, S. 8ff.). An die Typenbildung anschließend wurden die Studierenden mit den Forschungsergebnissen konfrontiert und Reflexionsprozesse identifiziert und untersucht.



## 2.7 Zusammenfassung

In Kapitel 2 wurde neben dem Begriffsverständnis und den verschiedenen unterrichtlichen Einsatzmöglichkeiten von Experimenten im Geographieunterricht (siehe Kap. 2.1 und Kap. 2.2) die Diskrepanz zwischen der theoretischen Würdigung (siehe Kap. 2.3) und der vorliegenden Einsatzhäufigkeit im Geographieunterricht aufgezeigt (siehe Kap. 2.5). Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Bedingungen unterrichtlicher Wirksamkeit von Experimenten sowie der Offenlegung der Einsatzhäufigkeit und -qualität im Geographieunterricht (siehe Kap. 2.4 und Kap. 2.5).

Vor dem Hintergrund, dass Experimente nur selten oder gar nicht im Geographieunterricht eingesetzt werden, mit dem Einsatz von Experimenten besondere Herausforderungen verbunden werden und die didaktisch-methodische Qualifikation in diesem Bereich von Studierenden und Lehrkräften als mangelhaft wahrgenommen wird (HOF, HENNEMANN 2013; HÖHNLE, SCHUBERT 2016), gewinnt die auf Theorie und Empirie gestützte Entwicklung von Aus- und Bildungsformaten sowie die Erforschung entsprechender Professionalisierungsprozesse in der Lehrerbildung an Relevanz. Die Auswertung der Forschungslage diesbezüglich zeigt, dass diese Aspekte erst seit kurzem in den Fokus des Interesses der geographiedidaktischen Forschung gerückt sind (siehe Kap. 2.6). So gibt es kaum Forschungsergebnisse zur tatsächlich vorliegenden Kompetenzausprägung von (angehenden) Geographielehrkräften in diesem Bereich. Eine systematische Erfassung von Professionalisierungsangeboten und die Schaffung ebensolcher sowie die Erforschung von deren Nutzung respektive deren Wirksamkeit sind erforderlich und wünschenswert. In diesem Zusammenhang muss der Frage nachgegangen werden, wie Lehr-Lern-Angebote gestaltet sein können, um (angehende) Geographielehrkräfte hinsichtlich eines Einsatzes von Experimenten zu professionalisieren.

### **3. Selbstwirksamkeitserwartungen als Teil der Lehrerprofessionalität**

Im Zentrum der Forschung des hier vorgestellten Projekts steht das Konstrukt der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung (nachfolgend SWE) angehender Geographielehrkräfte. Im folgenden Kapitel wird zunächst eine Einordnung des Konstrukts in Modelle der professionellen Kompetenz von Lehrkräften sowie in die sozial-kognitive Theorie von BANDURA als motivationstheoretischer Rahmen vorgenommen. Anschließend erfolgt eine Klärung und Ausschärfung des Begriffs der (Lehrer-)SWE. Für die spätere Analyse der Entwicklungsbedingungen von SWE bedarf es eines Verständnisses des Entstehungs- und Entwicklungsprozesses, welcher in Kapitel 3.4 aus theoretischer Perspektive beleuchtet wird. Hieran schließt sich eine Darstellung von Erhebungsinstrumenten und empfohlenen Konstruktionsregeln für ebene zur Erfassung der (spezifischen) Lehrer-SWE an. In Kapitel 3.6 wird der Forschungsstand zur Relevanz der Lehrer-SWE sowie zu deren Quellen, Einflussfaktoren und Entwicklungen vorgestellt. Das Kapitel schließt mit einer kritischen Beleuchtung des Konstrukts.

#### **3.1 Einordnung in Modelle der Lehrerprofessionalität**

Zur Erforschung des Lehrerberufs haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Ansätze herausgebildet.<sup>59</sup> Die Frage nach der Struktur und der Genese von Lehrerprofessionalität hat dabei eine lange Geschichte in der Pädagogik und Psychologie (KUNTER, TRAUTWEIN 2013, S. 143). Die Beschreibung und Analyse der spezifischen (erlernbaren) Voraussetzungen, beziehungsweise Kompetenzen, die Lehrkräfte für die Gestaltung qualitätsvollen Unterrichts benötigen,<sup>60</sup> erfolgt vorrangig im kompetenztheoretischen Ansatz sowie im Expertiseansatz, wobei beide Ansätze Parallelen aufweisen. Modelle zur Beschreibung der professionellen Kompetenz wurden gar zum Teil auf der Grundlage der Expertiseforschung erstellt (HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 110). Während der Expertiseansatz mit der Analyse von Wissensstrukturen stärker die kognitiven Komponenten der professionellen Kompetenz

---

<sup>59</sup> HERZMANN und KÖNIG (2016) stellen verschiedene historisch und aktuell bedeutende Forschungsansätze zum Lehrerberuf überblicksartig vor, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll (z. B. strukturtheoretischer, berufsbiographischer, kompetenztheoretischer und praxistheoretischer Ansatz).

<sup>60</sup> Die zentrale Anforderung an Lehrkräfte ist die didaktische Vorbereitung und Inszenierung von Unterricht (BAUMERT, KUNTER 2006, S. 473). Laut KUNTER und TRAUTWEIN (2013, S. 19) kann die Qualität von Unterricht daran festgemacht werden, „inwieweit es Lehrkräften gelingt, den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu eröffnen, verständnisvolle Lernprozesse zu beginnen und aufrechtzuerhalten, das heißt also für angemessene Anregung und Unterstützung zu sorgen“. Qualitätsvoller Unterricht sollte dabei nach BERLINER (2005) Merkmale aufweisen, „die aus normativen Wertvorstellungen heraus sinnvoll und wünschenswert sind, aber gleichzeitig sollten diese Vorgehensweisen auch die gewünschten Erträge zeigen, also nachweislich die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler fördern“ (KUNTER, TRAUTWEIN 2013, S. 20).

fokussiert (BROMME 2008), umfasst der Begriff der Kompetenz zuweilen auch affektive und motivationale Aspekte (KUNTER 2011, S. 259). Innerhalb verschiedener Forschungsdisziplinen wird der Kompetenzbegriff unterschiedlich konstituiert. ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA und SEIDEL (2011, S. 219ff.) geben einen Überblick über verschiedene Konzeptionierungen und konstatieren, dass hinsichtlich des Verständnisses der Struktur von Kompetenz wesentliche Unterschiede vorliegen. Insbesondere differieren die Ansichten bezüglich der Frage, ob affektive und volitionale Merkmale neben kognitiven Merkmalen konstituierend oder determinierend sind.<sup>61</sup> So sieht die kognitionspsychologisch orientierte (Bildungs-)Forschung Kompetenz zumeist als kontextspezifische kognitive Leistungsdisposition (z. B. KLIEME, LEUTNER 2006, S. 879f.). Weitere personale und affektive Faktoren beeinflussen (lediglich) die Realisierung von Kompetenzen (Performanz). Eine Argumentationslinie hierfür begründet sich in der Annahme, dass kognitive Elemente im Vergleich zu motivationalen relativ stabil seien (HARTIG 2008, S. 19). Dem kann allerdings entgegengehalten werden, dass auch Wissensstrukturen veränderbar sind. Zudem stützen empirische Erkenntnisse der Motivations- und Transferforschung die Annahme, dass affektive und motivationale Faktoren „bereits Kompetenz konstituierend wirken und eine multiplikative Verknüpfung aufweisen“ (ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, SEIDEL 2011, S. 229).<sup>62</sup> Dieser Argumentation folgend können fehlende motivationale oder volitionale Elemente nicht durch kognitive Dispositionen ausgeglichen werden, sodass für das kompetente Handeln einer Person zumindest eine Minimalausprägung bei allen Aspekten der Kompetenz vorliegen muss (ebd.). Der konstituierende Ansatz ist damit jener, der sich mit den Kernaussagen der sozial-kognitiven Theorie (siehe Kap. 3.2) vereinbaren lässt (MEINHARDT 2018, S. 164) und dem in dieser Arbeit gefolgt wird. Auch KRAPP und HASCHER (2009, S. 383) sind der Meinung, dass eine umfassende Beschreibung gelungener Lehrerprofessionalität motivationale (und emotionale) Kategorien berücksichtigen muss. Die vielzitierte (erweiterte) Kompetenzdefinition von WEINERT scheint auf den ersten Blick diesen Überlegungen zu folgen. Nach dieser sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (WEINERT 2014, S. 27f.). In dieser Definition werden die wesentlichen Aspekte des Kompetenzbegriffs deutlich: Betrachtung von Leistungsdispositionen, Kontext- und Bereichsspezifität, prinzipielle Erlernbarkeit und Anforderungsbezug

---

<sup>61</sup> Dabei stellen ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA und SEIDEL (2011, S. 223) fest, dass „die Einnahme einer der beiden Positionen häufig weder theoretisch noch anhand empirischer Untersuchungen begründet wird.“ Zudem bleibe offen, inwiefern sich eine Entscheidung für eine der beiden Sichtweisen auswirkt.

<sup>62</sup> So beeinflussen motivationale Faktoren bereits die Informationsaufnahme (BECKMANN 1996, S. 17). Zudem sei die erste Reaktion auf einen sensorischen Input affektiver Art (ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, SEIDEL 2011, S. 229).

(HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 109f.).<sup>63</sup> ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA und SEIDEL (2011) kritisieren allerdings die bei WEINERT fehlende Explikation der Beziehung zwischen den kognitiven und nicht-kognitiven Aspekten und ordnen die Ausführungen eher dem deterministischen Ansatz zu. In der empirischen Forschung zu Lehrerkompetenzen existiert eine Fülle von Kompetenz- und Standardmodellen (FREY, JUNG 2011).<sup>64</sup> Dabei haben sich im Laufe der Zeit vor allem generische Modelle zur Beschreibung der professionellen Kompetenz durchgesetzt (BAUMERT, KUNTER 2006; BLÖMEKE et al. 2015), in die sowohl kognitive wie auch nicht-kognitive Kompetenzfacetten eingeordnet werden können (HARMS, RIESE 2018, S. 285; HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 110; KÖNIG 2020, S. 164). Das Konstrukt der SWE lässt sich in diesen Modellen als motivationales Konstrukt verorten (siehe Abb. 5).

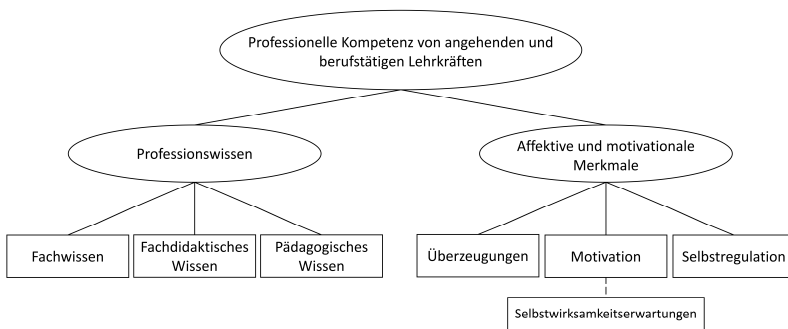


Abb. 5 | Einordnung der SWE in das generische Modell professioneller Kompetenz von Lehrpersonen (eigene Darstellung, in Anlehnung an HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 111)

In dem viel zitierten und verwendeten Kompetenzmodell der professionellen Kompetenz von Lehrkräften von COACTIV (BAUMERT, KUNTER 2006, 2011) werden SWE explizit als Kompetenzfacette benannt, die neben dem Konstrukt des Enthusiasmus den Kompetenzaspekt der motivationalen Orientierungen ausmachen. Zusammen mit der Fähigkeit der Selbstregulation werden motivationale Orientierungen als zentrale Merkmale der psychologischen Funktionsfähigkeit ausgewiesen (BAUMERT, KUNTER 2006, S. 501, 2011, S. 42).

<sup>63</sup> Hiernach werden Kompetenzen durch Erfahrungen in bedeutsamen Anforderungssituationen erworben und gezeigt. Für die Strukturierung von Kompetenzbereichen ist es daher von Bedeutung „die Inhalte, zentralen Aufgaben sowie die Lösungen, die für die erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben dieser zentralen Aufgaben nötig sind“ (HERZMANN, KÖNIG 2016, S. 109) zu identifizieren.

<sup>64</sup> Der Begriff „Standards“ adressiert im Vergleich zum Begriff „Kompetenz“ weniger die einem Verhalten zugrundeliegenden Wissens- und Fertigkeitselemente als vielmehr das erwünschte Verhalten an sich (Output-Orientierung). „Standards können auf einem theoretischen Kompetenzmodell fußen, werden jedoch in der Regel über eine Sammlung, Bewertung und Strukturierung durch Experten und Stakeholder entwickelt“ (FREY, JUNG 2011, S. 8).

### 3.2 Motivationstheoretische Einbettung – die sozial-kognitive Theorie Banduras

Lehrkräfte sind in ihrem Alltag stets mit vielen verschiedenen Aufgaben konfrontiert, die für sie unterschiedliche Herausforderungen darstellen. Die Motivation,<sup>65</sup> sich diesen bestimmten Aufgaben, die als Leistungssituationen gesehen werden können, zu stellen, ist dabei von zahlreichen Einflussfaktoren abhängig (BAK 2019, S. 61f.; KRAPP 1993, S. 189ff.; MIETZEL 2017, S. 471). Zur Darstellung und Klärung dieser existieren verschiedene sozial-kognitive Motivationstheorien, „die jüngst auch auf Lehrkräfte angewendet wurden und aktuell zu den in diesem Forschungsbereich etablierten Zugängen zählen“ (DAUMILLER 2019, S. 4). Hierzu gehörig sind das Konzept der SWE (BANDURA 1977a, 1997), die Erwartungs-Wert-Theorie (ATKINSON 1957; ECCLES 1983), die Attributionstheorie (WEINER 1985), die Selbstbestimmungstheorie (DECI, RYAN 1985, 1993) und die Zielorientierungstheorie (DWECK 1986; NICHOLLS 1984). DAUMILLER (2019, S. 4) hat aus diesen verschiedenen Theorien, die nicht immer trennscharf sind und sich teilweise überlappen (PINTRICH 1994), ein Rahmenmodell zur Lehrkraftmotivation erstellt, in welchem diese unterschiedlichen Zugänge verortet und integrativ berücksichtigt werden. Im Zentrum des Modells steht wie bei der Erwartungs-Wert-Theorie (ATKINSON 1957; ECCLES 1983) die Erwartung, eine Handlung erfolgreich durchführen zu können, und der Wert des Erfolgs bei einer Aufgabe.<sup>66</sup> Es liegt die Annahme zugrunde, dass keinerlei Handlungsbereitschaft vorhanden ist, sofern einer der beiden Faktoren bei null liegt. Der Wert einer Aufgabe ist dabei abhängig von den antizipierten Emotionen (ATKINSON 1957, S. 362) sowie der persönlichen Wichtigkeit, dem Nützlichkeitswert eines Aufgabenbereichs und den Kosten der Aufgabebearbeitung (MIETZEL 2017, S. 473; WIGFIELD, ECCLES 1992). Die Erfolgserwartung hängt unter anderem von der empfundenen Aufgabenschwierigkeit ab, die wiederum von vorausgehenden Erfahrungen, Merkmalen der Aufgabe, von sozialen Normen und den zugeschriebenen eigenen Fähigkeiten moderiert wird (ATKINSON 1957, 1975, S. 266f.; SCHUSTER 2017, S. 25).

Das Erwartungskonstrukt hat BANDURA (1977a, 1997, 1999, 2001) in seiner sozial-kognitiven Theorie näher betrachtet. Diese ist dem Forschungsfeld der kognitiven Psychologie zuzurechnen (EGGER 2011, S. 44) und hat seit ihrem ersten Erscheinen grundlegende Modifikationen und Erweiterungen erfahren (JONAS, BRÖMER 2002, S. 277). So wurde bspw. die zunächst als ‚soziale Lerntheorie‘ (BANDURA 1977b) aufgestellte Theorie später umbenannt in die ‚sozial-kognitive Theorie‘, um eine

---

<sup>65</sup> Der „Terminus M[otivation] wird für Prozesse benutzt, die das Setzen und Bewerten von Zielen betreffen. [...] Als zentral kann dabei stets die Frage betrachtet werden, warum ein Mensch (oder Tier) sich unter best. Umständen auf eine best. Weise sowie mit einer best. Intensität (Durchsetzung und Beharrlichkeit) verhält.“ (WIRTZ 2020, S. 1185).

<sup>66</sup> ATKINSON (1957) integriert zudem das Motiv einer Person in seine Theorie.

deutlichere Abgrenzung zu anderen, älteren Lerntheorien vorzunehmen (JONAS, BRÖMER 2002, S. 277). Eine umfangliche Darstellung der sozial-kognitiven Theorie Banduras kann an dieser Stelle nicht erfolgen, dennoch soll ein Überblick über die für diese Arbeit wichtigen Eckpunkte gegeben werden. Ein Kernaspekt der sozial-kognitiven Theorie liegt in der Auffassung, dass menschliches Verhalten weder allein durch interne personale Faktoren (kognitive, affektive und biologische Ereignisse) noch einzig von der (sozialen) Umwelt bestimmt und kontrolliert wird (BANDURA 1999, S. 154ff.). Menschliches Handeln operiert vielmehr innerhalb einer interdependenten kausalen Struktur: einer triadischen reziproken Verursachung, in der interne personale Faktoren, das Verhalten und die Umwelt als interagierende Determinanten gesehen werden, die sich gegenseitig bidirektional beeinflussen (siehe Abb. 6).

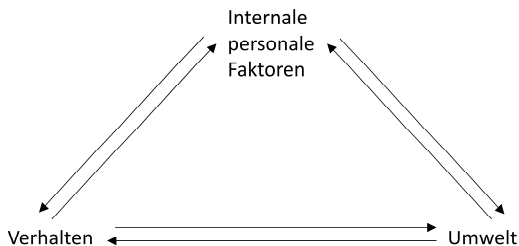


Abb. 6 | Beziehung zwischen den drei Determinanten in der triadisch reziproken Verursachung (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 6)

So befindet sich die persönliche Handlungsfähigkeit innerhalb eines breiten Netzwerks soziostruktureller Einflüsse (bspw. Bildung, Religionszugehörigkeit). Zugleich werden soziale Strukturen kontinuierlich durch menschliches Handeln geschaffen (BANDURA 1997, S. 6). Internale personale Faktoren beeinflussen das Verhalten, so wie externe oder selbstevaluative Handlungsergebnisse Einfluss auf Personenvariablen (z. B. Motivation) ausüben können. Ebenso wirken sich personelle Charakteristika (z. B. Geschlecht, Alter etc.) auf die Reaktionen der sozialen Umwelt aus und die Umwelt sich wiederum, durch bspw. Modellbildung oder Überzeugung, auf kognitive und affektive Personenvariablen (KÜRTEEN 2020, S. 66). Der Einfluss der drei Determinanten ist dabei relativ und variiert für verschiedene Aktivitäten und unter anderen Umständen (BANDURA 1997, S. 6). Innerhalb dieses Netzwerks von wechselseitig interagierenden Einflüssen wirken Menschen an ihrer eigenen Motivation, ihrem Verhalten und ihrer Entwicklung mit (BANDURA 1999, S. 169). Damit lässt sich menschliches Handeln als intentionaler Akt verstehen (BANDURA 1997, S. 3; MEINHARDT 2018, S. 43). Menschen verfügen über die Fähigkeiten der Symbolisierung, des vorausschauenden Denkens und der Selbstreflexion, wodurch sie wiederum zu selbstreguliertem Handeln und zum Modelllernen

befähigt sind (BANDURA 1994, 1999, S. 169ff.; JONAS, BRÖMER 2002, S. 278). Die Fähigkeit der Symbolisierung und somit das Schaffen kognitiver bzw. sprachlicher Repräsentationen ermöglicht, Erlebtes zu verarbeiten und neue Gedanken und Ideen unabhängig von tatsächlichem Handeln zu generieren. Die Fähigkeit des vorausschauenden Denkens erlaubt das Antizipieren von Konsequenzen bestimmter Handlungsoptionen. Hierin sind die Handlungsergebniserwartungen („outcome expectations“), also die Erwartungen, dass ein bestimmtes Verhalten zu bestimmten Ergebnissen führt, zu verorten. Die Fähigkeit der Selbstreflexion bezieht sich auf metakognitive Aktivitäten, welche die Bewertung der eigenen Gedanken und des Erlebten inkludieren. Ebenso fallen die Einschätzungen darüber, inwiefern man über genügend Kompetenzen für das Ausführen bestimmter Handlungen verfügt, und somit die SWE („efficacy beliefs“) in diesen Bereich (BANDURA 1999, 169ff.).

Die Bedeutung der SWE in der sozial-kognitiven Theorie Banduras zeigt sich darin, dass sie verschiedene kognitive, motivationale, emotionale und aktionale Prozesse beeinflussen (siehe Tab. 7).

Tab. 7 | Wirkungen der SWE auf andere Konstrukte, systematisiert nach der Art des jeweils hauptsächlich adressierten mentalen Prozesses (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 117ff.; MEINHARDT 2018, S. 74)

Prozess	Konstrukte
kognitiv	Visualisierung/Antizipation von Szenarien, analytisches/schlussfolgerndes Denken (Abschätzen von Handlungskonsequenzen)
motivational	Ausdauer, Einsatzbereitschaft, Zeitinvestitionen, Kausalattributionen, Handlungsergebniserwartungen, Zielsetzungen
affektiv	Stress-, Angst- und Belastungserleben, Emotionen
selektional	Wahlentscheidungen

Neben den Handlungsergebniserwartungen sind die SWE diejenigen Erwartungen, die einen bedeutenden Einfluss darauf haben, ob eine Handlung überhaupt aufgenommen wird oder nicht (BANDURA 1997, S. 19ff.). Dabei besteht zwischen den beiden Konstrukten ein kausales Verhältnis, in dem die SWE den Handlungsergebniserwartungen vorgelagert sind (siehe Abb. 7). Warum es sinnvoll ist, diese beiden Arten der Erwartungen zu unterscheiden, wird dann deutlich, wenn deren unterschiedlicher Einfluss auf die Handlungsinitiative beleuchtet wird. So kann eine Person zwar glauben, dass eine bestimmte Handlungsweise zu bestimmten Ergebnissen führen wird, ihr Verhalten wird jedoch nicht davon beeinflusst, wenn sie ernsthafte Zweifel daran hegt, die notwendigen Aktivitäten ausführen zu können (BANDURA 1977a, S. 193, 1997, S. 20). In der Formulierung einer hohen SWE als Bedingung für die Handlungsaufnahme wird der größere Einfluss der SWE auf die Handlungsinitiative deutlich (MEINHARDT 2018, S. 52).

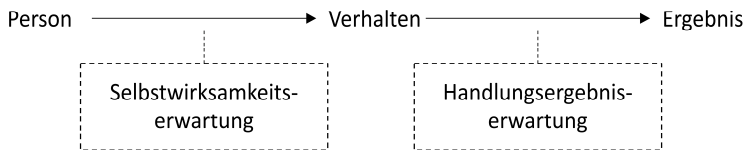


Abb. 7 | Verhältnis zwischen Selbstwirksamkeits- und Handlungsergebniserwartung (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 22)

Mit Blick auf die unterschiedlichen Prozesse in Tabelle 7 zeigt sich, dass die SWE auch eine wesentliche Bestimmungsgröße der Verhaltensausführung darstellt (JONAS, BRÖMER 2002, S. 285). So beeinflussen sie zum Beispiel, mit wieviel Anstrengung und Ausdauer eine Handlung ausgeführt wird und haben dadurch auch indirekt Einfluss auf eine erbrachte Leistung (BANDURA 1997, S. 3). Ausgeprägte SWE sind sogar eine Bedingung für die Nutzung der eigenen Fähigkeiten. So entscheidet die Selbstsicherheit, mit der eine Person eine schwierige Aufgabe angeht und bewältigt, maßgeblich darüber, ob sie ihre Fähigkeiten gut oder schlecht nutzt. Tiefsitzende Selbstzweifel können eine blockierende Wirkung haben und sich damit leicht über vorhandene Fähigkeiten hinwegsetzen (BANDURA 1997, S. 35). Insgesamt zeigen die Konstrukte, mit denen die SWE zusammenhängt, deren Bedeutung für die physische und psychische Gesundheit sowie für selbstregulierende Prozesse auf, die sich auch für den Bildungsbereich als wichtig erweisen (MEINHARDT 2018, S. 73f.).

Zusammenfassend können für die sozial-kognitive Theorie Banduras laut MEINHARDT (2018, S. 44f.) folgende zentralen Grundannahmen festgehalten werden:

- „1. Der Mensch kann sein Handeln beeinflussen.
2. Jedes Handeln wird durch (soziale) Rahmenbedingungen und individuelle Kognitionen beeinflusst.
3. Der Mensch handelt proaktiv und kreativ.
4. Das Handeln erfolgt i. d. R. intentional.
5. Das Handeln muss getrennt von (beabsichtigten) Konsequenzen analysiert werden.
6. Selbstwirksamkeitserwartungen sind für die Handlungsinitiative zentral.“

Hier kann noch ergänzt werden, dass die SWE neben der Auswahl und Aufnahme einer Handlung auch weitere kognitive, motivationale, emotionale und aktionale Prozesse beeinflussen und darüber indirekt den Handlungserfolg mitbestimmen können.



### 3.3 Begriffsklärung

Der Begriff der Selbstwirksamkeitserwartung wurde erstmals 1977 von BANDURA verwendet (KRAPP, RYAN 2002, S. 55; MIETZEL 2017, S. 474) und ist ein wichtiger Bestandteil seiner sozial-kognitiven Theorie (siehe Kapitel 3.2.). SWE – mitunter auch als Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (KUNTER, POHLMANN 2015, S. 268) oder Kompetenzerwartungen (WARNER, SCHWARZER 2009, S. 629) bezeichnet – lassen sich definieren als die subjektive Einschätzung einer Person darüber, ob sie eine bestimmte Handlung auf der Grundlage eigener Fähigkeiten erfolgreich planen und ausführen kann (BANDURA 1997, S. 3).<sup>67</sup> Gemäß den Ausführungen BANDURAS lassen sich fünf spezifische Eigenschaften für das Konstrukt der SWE ableiten (MEINHARDT 2018, S. 54f.):

- 1) Subjektivität/Selbstreferenzialität,
- 2) (konkreter) Handlungsbezug,
- 3) Schwierigkeitsbezug,
- 4) Situations- bzw. Kontextspezifität und
- 5) Domänenspezifität.

So beziehen sich SWE auf die Selbsteinschätzung bezüglich eigener Fähigkeiten für bestimmte (selbst durchzuführende) Handlungen (*Subjektivität/Selbstreferenzialität*). Sie weisen zudem dadurch einen konkreten *Handlungsbezug* auf, welcher vor allem komplexe Handlungen inkludiert (BANDURA 1997, S. 36ff.). SWE sind also mehr als eine reine Fähigkeitseinschätzung. Sie meinen vielmehr das Zutrauen, die eigenen Fähigkeiten in verschiedenen Situationen auch einsetzen zu können (BANDURA 1997, S. 37). Dass es sich bei den Handlungen um Situationen mit einem erhöhten Schwierigkeitsgrad handelt (*Schwierigkeitsbezug*), die nur mit Anstrengung und Ausdauer bewältigbar sind, wird in einigen Definitionen der deutschen Literatur besonders hervorgehoben (SCHMITZ, SCHWARZER 2000, S. 12; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 35; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 629). Eine weitere Eigenschaft des Konstrukts, die sich aus der Handlungsorientierung heraus ergibt, ist die *Situations- bzw. Kontextspezifität*. Situationen und Handlungen können dabei prinzipiell unterschiedlich spezifisch beschrieben werden. So können auch SWE auf verschiedenen Generalitätsdimensionen liegen, je nachdem wie präzise und detailliert die zugrundeliegende Situationsbeschreibung ausfällt (SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 39f.; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 630f.). Allgemeine SWE gleichen demnach eher einer generalisierten positiven Erwartungshaltung, die alle Lebensbereiche umfasst,<sup>68</sup> während sich situationsspezifische SWE auf ganz spezifische

---

<sup>67</sup> "Perceived self-efficacy refers to beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments" (BANDURA 1997, S. 3) oder auch „Perceived self-efficacy is a judgement of one's ability to organize and execute given types of performances" (BANDURA 1997, S. 21).

<sup>68</sup> Ein Beispiel-Item zur Erfassung der allgemeinen SWE lautet: „Die Lösung schwieriger Probleme gelingt mir immer, wenn ich mich darum bemühe.“ (SCHWARZER, JERUSALEM 1999, S. 57).

Aufgaben und Situationen beziehen. Zwischen diesen beiden Polen des Generalitätskontinuums sind die bereichsspezifischen SWE angesiedelt, die sich auf bestimmte Lebensbereiche wie bspw. verschiedene Berufsfelder beziehen können und in denen mehrere Situationen inhärent sind (ebd.). Die fünfte Eigenschaft des Konstrukts ergibt sich aus eben jener möglichen Klassifikation von Handlungen nach Domänen, in denen sich Personen auch unterschiedlich einschätzen können (*Domänenspezifität*).<sup>69</sup> MEINHARDT (2018, S. 55) fasst aus diesen Eigenschaften folglich zusammen, dass „sich Selbstwirksamkeitserwartungen immer auf eine situationsspezifische Selbsteinschätzung eigener Fähigkeiten bezüglich komplexer, hinreichend schwieriger Handlungen einer Domäne beziehen“.

Aus der Unterscheidung verschiedener Spezifitätsniveaus („generality“) ergibt sich, dass es sich bei SWE um ein mehrdimensionales Konstrukt handelt. Ebenso manifestiert sich die Mehrdimensionalität des Konstrukts laut BANDURA darin, dass das Maß der Ausprägung<sup>70</sup> („magnitude/level“) sowie dessen Stabilität<sup>71</sup> („strenght“) variieren können (BANDURA 1977a, S. 194, 1997, 42f.). Eine weitere Dimensionalität lässt sich laut SCHWARZER und JERUSALEM (2002, S. 41f.) mit der Unterscheidung zwischen individueller und kollektiver SWE aufspannen. Kollektive SWE beziehen sich gegenüber der individuellen auf die „Einschätzung der Gruppenwirksamkeit, die sich aus der Koordination und Kombination der verschiedenen individuellen Ressourcen zu einem gemeinsamen Wirkpotenzial ergibt“ (SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 41).<sup>72</sup>

### *Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung*

Auch wenn BANDURA davon ausgeht, dass das Konstrukt der SWE auf den Lehrkontext übertragen werden kann (BANDURA 1997, S. 240ff.), nimmt er keine explizite Definition für Lehrer-SWE vor. Die sich im englischsprachigen Raum für die Lehrer-SWE zunächst etablierten Begriffe „teacher efficacy“ und „teachers' sense of efficacy“ (ARMOR et al. 1976; GIBSON, DEMBO 1984; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998)

---

<sup>69</sup> Auch innerhalb von Domänen können weitere Bereiche für SWE identifiziert werden, die mitunter als Dimensionen bezeichnet werden und die Domäne charakterisieren sollen. BANDURA (2006) identifiziert für seine 28 Items umfassende Teacher Self-Efficacy Scale sechs Dimensionen: influence decision making, instruction, discipline, enlist parental involvement, enlist community involvement and create a positive school climate. SKAALVIK und SKAALVIK (2007) unterteilen in ihrer entworfenen Skala zur Lehrer-SWE ebenfalls sechs Dimensionen: instruction, adapting education to individual students' needs, motivating students, keeping discipline, cooperating with colleagues and parents und coping with changes and challenges.

<sup>70</sup> Die Messung der Ausprägung der SWE lässt sich durch die Erhebung mit einem mehrstufigen Antwortformat umsetzen. Mit diesem wird danach gefragt, wie sehr sich eine Person eine bestimmte Handlung zutraut (BANDURA 2006, S. 312).

<sup>71</sup> „Liegen beispielsweise wenige Erfahrungen auf einem entsprechenden Gebiet vor, so sind die SWE ggf. schwach ausgebildet oder wenig stabil und können leichter durch andere Erfahrungen verändert werden.“ (MEINHARDT 2018, S. 56).

<sup>72</sup> BANDURA (1997, S. 7) definiert die kollektive SWE wie folgt: „people's shared belief in their capabilities to produce effects collectively“.

zeichneten sich durch eine inkonsistente Anbindung an die Theorie Banduras aus (MEINHARDT 2018, S. 83ff.). So beziehen sich die Begriffe bei ARMOR et al. (1976) und GIBSON und DEMBO (1984) eher auf das locus-of-control-Konstrukt (s. u.) anstatt auf die SWE (HENSON 2002, S. 139). Auch die von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) gegebene Definition der „teacher efficacy“ entspricht nicht dem Konstrukt der SWE, sondern eher einer Vermischung des Konstrukts mit dem der Handlungsergebniserwartungen (MEINHARDT 2018, S. 90ff.). MEINHARDT (2018, S. 83ff.) gibt einen Überblick über die Entwicklung der im englischsprachigen Raum vorherrschenden begrifflichen Verirrungen und merkt an, dass erst durch die Arbeit von DELLINGER et al. (2008) eine konsistente Definition und eine stringente Anwendung dieser im Sinne BANDURAS vorliegt. Diese definieren die Lehrer-SWE wie folgt: „[teachers’ self-efficacy beliefs are the] teachers’ individual beliefs about their own abilities to successfully perform specific teaching and learning related tasks within the context of their own classrooms.“ (DELLINGER et al. 2008, S. 751). Im deutschen Sprachraum wurden die begrifflichen Unschärfen und Fehlinterpretationen aus dem englischsprachigen Raum weitgehend ignoriert und mit der Definition von SCHWARZER und JERUSALEM (2002, S. 40) ein Beispiel für eine mit der sozial-kognitiven Theorie Banduras vereinbare Definition geliefert (MEINHARDT 2018, S. 100). Nach dieser beinhaltet die Lehrer-SWE die „Überzeugungen von Lehrern, schwierige Anforderungen ihres Berufslebens auch unter widrigen Bedingungen erfolgreich zu meistern“ (SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 40).

### *Abgrenzung zu anderen Konstrukten*

Für das Verständnis von SWE und deren Messung ist es von Bedeutung, diese von ihnen nahestehenden Konstrukten abzugrenzen. Die hier vorgenommenen Differenzierungen orientieren sich an häufig in der Literatur vorgenommenen Unterscheidungen. Für weitere mögliche Abgrenzungen zu den Konstrukten Persönlichkeit, Einstellungen, Selbstwertgefühl sowie Effektanzmotivation sei hier nur auf die Ausführungen von MEINHARDT (2018, S. 60ff.) verwiesen.

Aus der Definition des Konstrukts ergibt sich, dass es sich bei SWE um eine Einschätzung handelt, inwiefern bestimmte (schwierige) Situationen aufgrund der eigenen Fähigkeiten bewältigt werden können. Sie basieren also auf einer Selbsteinschätzung von Fähigkeiten und können nicht als direkter Ausdruck dieser gesehen werden. So kann sich bspw. eine Lehrkraft als hochkompetent hinsichtlich einer bestimmten Fähigkeit einschätzen, die tatsächliche Ausprägung des entsprechenden Kompetenzaspekts kann allerdings von dieser Wahrnehmung abweichen. Durch die Möglichkeit der Über- und Unterschätzung hängen die SWE somit nur bedingt mit den tatsächlichen Fähigkeiten zusammen (BACH 2022, S. 338; DAUMILLER 2019, S. 11; SCHWARZER 1996, S. 22; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 211). BANDURA (1997, S. 35) geht jedoch davon aus, dass die Ausprägung der SWE einen Einfluss darauf hat, wie gut oder schlecht eigene Fähigkeiten abgerufen und genutzt

werden können (siehe Kap. 3.2). Am fruchtbarsten sei es dabei, wenn eine Person ihre tatsächlichen Fähigkeiten leicht überschätzt (ebd.). Eine starke Überschätzung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit kann sich hingegen negativ auswirken, da sie das Scheitern in einer Handlungssituation begünstigt (BACH 2022, S. 339).

Wie bereits in Kapitel 3.2 dargelegt, sind die SWE von den Handlungsergebniserwartungen abzugrenzen. Die Einschätzung, ob eine Handlung zum erwünschten Ergebnis führt (Handlungsergebniserwartung), steht zwar im engen Verhältnis zu den SWE (BANDURA 1997, S. 19ff.), stellt aber kein Bestandteil des Konstrukts dar. Ebenso ist es aufgrund der Nähe der Konstrukte wichtig, die SWE vom Konstrukt der Kontrollüberzeugungen („locus-of-control“) abzugrenzen (MEINHARDT 2018, S. 71). Das „locus-of-control“-Konstrukt lässt sich definieren als „domänen- und situationsübergreifende, d. h. generalisierte Überzeugung einer Person, Ereignisse beeinflussen zu können („internal control“) oder nicht („external control“)" (MEINHARDT 2018, S. 71; nach ROTTER 1966, S. 1). Während die SWE also die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten adressieren, drückt das „locus-of-control“-Konstrukt aus, inwiefern es überhaupt in der Macht von jemandem liegt, ein bestimmtes Ergebnis herbeizuführen (BANDURA 1997, S. 20). So kann eine Lehrkraft davon überzeugt sein, guten Unterricht planen und durchführen zu können, aber dadurch dennoch wenig Einfluss auf die Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler zu haben, da sie davon überzeugt ist, dass diese maßgeblich von anderen (externalen) Faktoren abhängen. Die konzeptionelle Unterscheidung dieser beiden Konstrukte zeigt sich auch empirisch (AJZEN 2002; BANDURA 1991). Dass die beiden Konstrukte dennoch miteinander in Verbindung stehen, konstatiert BANDURA (1997, S. 240) mit Bezug auf GIBSON und DEMBO (1984) unter der Annahme, dass hohe Lehrer-SWE mit hoch ausgeprägten internalen Kontrollüberzeugungen korrelieren. In der Studie von SKAALVIK und SKAALVIK (2010, S. 1063) zeigt sich demgemäß eine schwache negative Korrelation zwischen Lehrer-SWE und externalen Kontrollüberzeugungen (vgl. auch MEINHARDT 2018, S. 103f.).

Ein ebenfalls den SWE nahestehendes Konstrukt, welches von diesen klar abgegrenzt werden sollte, stellt das (Fähigkeits-)Selbstkonzept dar (DAUMILLER 2019, S. 11). Dieses lässt sich definieren als „Einschätzungen und Einstellungen bezüglich ganz unterschiedlicher Aspekte der eigenen Person [...]. Zu diesen Einstellungen und Einschätzungen zählen sowohl globale gefühlsmäßige Bewertungen der eigenen Person („Was tauge ich eigentlich?“) als auch mehr oder weniger rationale Einschätzungen der eigenen Eigenschaften, Fähigkeiten und Kompetenzen („Wie schlau/eitel/schnell bin ich?“)“ (MÖLLER, TRAUTWEIN 2015, S. 178). Diese Definition verweist zum einen auf die Gemeinsamkeit, die in der eigenen Kompetenzeinschätzung liegt (BREKER 2016, S. 45), und zum anderen auf die Verschiedenartigkeit der Konstrukte, indem das Selbstkonzept im Vergleich zu den SWE breiter angelegt ist und auch affektive Komponenten einschließt (vgl. auch BONG, SKAALVIK 2003, S. 11ff.). Auch wenn beiden Konstrukten gemein ist, dass sie als domänen-

spezifisch anzusehen sind (BONG, SKAALVIK 2003, S. 17ff.; MEINHARDT 2018, S. 64f.),<sup>73</sup> stellen SWE, bei denen es um die Lösung bestimmter Aufgaben geht,<sup>74</sup> spezifischere und stärker kontextabhängige Einschätzungen dar (MÖLLER, TRAUTWEIN 2015, S. 193; PAJARES 1996, S. 561; SCHUNK, PAJARES 2005, S. 89). Weitere unterscheidende Merkmale lassen sich hinsichtlich der Struktur, der Genese und der Stabilität finden. So werden beide Konstrukte zwar als mehrdimensional angesehen, SWE gelten jedoch als weniger stark hierarchisch aufgebaut (BONG, SKAALVIK 2003, S. 21ff.).<sup>75</sup> Die Höhe der SWE wird zudem im Vergleich zum Selbstkonzept weniger durch soziale Vergleichsinformationen bestimmt (BREKER 2016, S. 47; MÖLLER, TRAUTWEIN 2015, S. 193).<sup>76</sup> Hinsichtlich der Konstruktstabilität werden SWE als weniger stabil und damit als leichter veränderlich erachtet (BONG, SKAALVIK 2003, S. 25f.). Die Ansicht, dass es bei SWE um Vorhersagen gehe, diese also zukunftsgerichtet seien und dies ein Unterscheidungsmerkmal zum Konstrukt des Selbstkonzepts darstelle (BONG, SKAALVIK 2003, S. 24f.; MIETZEL 2017, S. 474), wird in dieser Arbeit auf der Grundlage der oben vorgenommenen Definition und der von BANDURA (2006) empfohlenen Operationalisierung des Konstrukts ebenso wenig geteilt wie bei MEINHARDT (2018, S. 68). Dass das (Fähigkeits-)Selbstkonzept und SWE eng miteinander zusammenhängen und sich die Konstrukte gegenseitig beeinflussen können, postulieren unter anderem SCHUNK und PAJARES (2005, S. 89). Einen Nachweis darüber, dass das akademische Selbstkonzept die akademischen SWE beeinflusst, erbrachten FERLA et al. (2009, S. 502).<sup>77</sup>

---

<sup>73</sup> Wobei PARKER et al. (2014, S. 35) annehmen, dass SWE weniger stark domänenspezifisch sind (MEINHARDT 2018, S. 65).

<sup>74</sup> Wodurch sie einen konkreten Handlungsbezug aufweisen.

<sup>75</sup> Dabei adressiert die „Frage nach der Hierarchie der Konstrukte [...] die Frage nach einem optimalen Spezifitätsniveau der Messung mit dem Ziel einer möglichst großen Prädiktivität, welche nicht geklärt ist“ (MEINHARDT 2018, S. 66).

<sup>76</sup> BREKER (2016, S. 47) stellt fest, dass sich hierzu jedoch keine eindeutigen Erkenntnisse finden lassen. Für GEBAUER (2013, S. 47) sind soziale Vergleiche bspw. ein essentielles Element der stellvertretenden Erfahrungen.

<sup>77</sup> Eine gegenteilige Wirkrichtung zeigte sich in ihrer Analyse nicht.

### 3.4 Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung

Laut BANDURA (1997, S. 79ff.) können SWE durch vier Hauptinformationsquellen konstruiert und beeinflusst werden:

- 1) eigene Handlungserfahrungen,
- 2) stellvertretende Erfahrungen durch Beobachtung von Verhaltensmodellen,
- 3) verbale Überzeugungen und
- 4) die Wahrnehmungen eigener physiologischer und affektiver Zustände.

Die erhaltenen Informationen aus den verschiedenen Quellen sind dabei nicht unabhängig voneinander zu betrachten, sondern können sich gegenseitig ergänzen und beeinflussen (BANDURA 1997, S. 113ff.). Zudem verändern die genannten Informationsquellen nicht automatisch die SWE, vielmehr ist die kognitive Verarbeitung (Auswahl, Wichtung und Integration) dieser von Bedeutung. Dieser Prozess der kognitiven Verarbeitung wird von einer Vielzahl von persönlichen, sozialen und situativen Faktoren moderiert und kann somit von Person zu Person sowie von Situation zu Situation unterschiedlich verlaufen. MEINHARDT (2018, S. 58) betont, dass es sich bei den ablaufenden Bewertungsprozessen zumeist um unbewusste Vorgänge handelt, wodurch eine Offenlegung von Einflussfaktoren durch Befragungen erschwert ist. Folgend werden die vier Quellen näher erläutert.

#### 3.4.1 Eigene Handlungserfahrungen

Handlungserfahrungen als authentische Beweise für die eigenen Fähigkeiten bilden die stärkste Quelle für SWE (BANDURA 1997, S. 80). Liegen für eine bestimmte Tätigkeit keine eigenen Erfahrungen vor, so „kann die anfängliche Erfahrung leicht zu einer Unter- oder Überschätzung der eigenen Fähigkeiten führen“ (JONAS, BRÖMER 2002, S. 288). In der Regel führen eigene Erfolge zu einer Stärkung der SWE und Misserfolge zu einer negativen Beeinflussung. Letzteres geschieht vor allem dann, wenn Misserfolge auftreten, bevor sich hohe SWE etablieren konnten und diese auf die mangelnde eigene Kompetenz zurückgeführt werden (BANDURA 1997, S. 80f.). Besonders förderlich für die Entwicklung von persistenten hohen SWE ist demgegenüber die Bewältigung von schwierigen Aufgaben mittels eigener Fähigkeiten sowie durch die eigene Anstrengung (BANDURA 1997, S. 80; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 42). Während nach BANDURA (1997, S. 101f.) die Attribuierung auf die eigenen Fähigkeiten im Vergleich zur geleisteten Anstrengung wirkungsmächtiger ist,<sup>78</sup> betonen TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236), dass sich auf kontrollierbare und variable Faktoren bezogenes Feedback besonders günstig auswirke.

In den Ausführungen Banduras zur kognitiven Verarbeitung von direkten Erfahrungen wird die Nähe zur Attributionstheorie von WEINER (1985, 1986, 1994) deutlich. Laut dieser existieren drei Dimensionen der Ursachenzuschreibung für eine

---

<sup>78</sup> BANDURA (1997) bezieht sich hierbei auf die Ergebnisse von SCHUNK (1983).

bestimmte Leistung: der Ort, die Stabilität über die Zeit und die Kontrollierbarkeit. Es erfolgt eine Konzentration auf vier Faktoren, die jeweils nach diesen Dimensionen eingeteilt werden (siehe Tab. 8). Sowohl die Konzentration als auch die Einordnung dieser stellt BANDURA (1997, S. 84) jedoch in Frage. So sei die Aufgabenschwierigkeit eine relationale Eigenschaft, die die Passung zwischen wahrgenommenen Fähigkeiten und den Aufgabenanforderungen beinhaltet. Ein und dieselbe Aufgabe kann demnach je nach zugeschrieben Fähigkeiten als leicht oder schwer wahrgenommen werden. Auch seien Fähigkeiten, da sie als veränderbar gelten, weniger stabil als mitunter deklariert und die Kontrolle über die aufzubringende Anstrengung schwerer, als von Attributionstheoretiker\*innen erklärt.

Tab. 8 | Attributionen in Abhängigkeit von Lokalität, Stabilität und Kontrollierbarkeit (MIETZEL 2017, S. 486; nach WEINER 1985, 1986)

Ursachen	Kausale Dimension		
	Lokalität	Stabilität	Kontrollierbarkeit
Fähigkeit	<i>Internal</i>	<i>stabil</i>	<i>unkontrollierbar</i>
Anstrengung	<i>Internal</i>	<i>variabel</i>	<i>kontrollierbar</i>
Zufall	<i>External</i>	<i>variabel</i>	<i>unkontrollierbar</i>
Aufgabenschwierigkeit	<i>External</i>	<i>stabil</i>	<i>unkontrollierbar</i>

Bei der Betrachtung beider Theorien wird deutlich, dass deren Fokus leicht variiert. Geht es bei WEINER vor allem um die kategoriale Ursachenzuschreibung bei Erfolgen oder Misserfolgen, nimmt BANDURA stärker die Wechselwirkungen von (weiteren) Einflussfaktoren und mögliche Deutungsverzerrungen bei der Entwicklung der SWE in den Blick. Zu den Faktoren, die die kognitive Verarbeitung und letztendliche Deutung eines Erlebnisses laut BANDURA (1997, S. 79ff.) beeinflussen, zählen:

- die *vorgefasste Meinung über die eigenen Fähigkeiten,*
- die *wahrgenommene Schwierigkeit, der mit der Leistung verbundenen Aufgaben,*
- die *Kontextfaktoren wie der Umfang erhaltener externer Hilfeleistung,*
- die *eigens aufgebrauchte Anstrengung,*
- die *zeitlichen Muster der Erfolge und Misserfolge sowie*
- die *Art und Weise, wie diese kognitiv organisiert und im Gedächtnis rekonstruiert werden.*

Bereits *vorhandene SWE* beeinflussen die kognitive Verarbeitung von Erfahrungen insoweit, als Erlebtes, welches unvereinbar mit diesen scheint, vernachlässigt und weniger erinnert wird (BANDURA 1997, S. 82). Im Gegensatz dazu werden mit den Voreinstellungen kongruente Erlebnisse eher wahrgenommen und erinnert. Diese Deutungsverzerrungen führen letztendlich zu einer gewissen Stabilität von SWE.

Als vorteilhaft erweist sich diese dann, wenn sich durch wiederholte Erfolge ein starkes Gefühl der Wirksamkeit entwickelt hat und gelegentliche Misserfolge den Glauben an die eigenen Fähigkeiten nicht gefährden. Menschen mit einer ausgeprägten SWE neigen entsprechend dazu, hinderliche situative Faktoren, unzureichende Anstrengung oder schlechte Strategien als ursächlich für schlechte Leistungen anzusehen. Paradoxaerweise können Misserfolge unter diesen Umständen sogar zu einer Erhöhung von SWE führen, wenn der Glauben vorherrscht, dass die Anwendung besserer Strategien auch zu besseren Leistungen führen wird (ANDERSON, JENNINGS 1980). Auf der anderen Seite kann sich ein geringer Glauben an die eigenen Fähigkeiten immer wieder durch eine selektive Wahrnehmung und kognitive Verarbeitung als Bestätigung der eigenen Unfähigkeit bekräftigen und verfestigen (ALDEN 1986; BANDURA 1997, S. 82ff.; GROVE 1993; MCAULEY et al. 1989; SILVER et al. 1995). In solchen Fällen benötigt es eine starke bestätigende Erfahrung, bei denen Aufgaben unter unterschiedlichen Bedingungen erfolgreich bewältigt werden (BANDURA 1988).

Bei der Ausübung von Tätigkeiten erfahren Menschen sowohl etwas über ihre eigenen Fähigkeiten als auch über die Schwierigkeit einer Handlung. Diese *wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit* ist für den diagnostischen Wert von Erfolgen und Misserfolgen zur Beurteilung der persönlichen Wirksamkeit von Bedeutung. So hat die Bewältigung leichter Aufgaben keine Auswirkung auf die SWE, wohingegen das Meistern herausfordernder Aufgaben die SWE in der Regel erhöht (BANDURA 1997, S. 82f.). Der mögliche Effekt, dass SWE beim erfolgreichen Bewältigen einer schwierigen Aufgabe sinken, kann damit zusammenhängen, dass schwierige Aspekte der Handlung offengelegt wurden und eine erneute Bewältigung als unwahrscheinlich erachtet wird (BANDURA 1982, S. 125f.). Neben der direkten Ableitung der Aufgabenschwierigkeit kann diese auch aus der Ähnlichkeit mit anderen (bekannten) Aktivitäten oder aus Informationen über die Erfolgsquoten anderer hergeleitet werden.

Handlungen finden immer in Kontexten statt und enthalten neben den Informationen über die eigenen Fähigkeiten und die Aufgabenschwierigkeit solche über *weitere Einflussfaktoren*, die behindernd oder erleichternd wirken können. Zu diesen zählen zum Beispiel situationsbedingte Hindernisse, von anderen geleistete Hilfe, verfügbare Ressourcen und weitere Umstände, unter denen eine Handlung ausgeführt wird (BANDURA 1997, S. 83). So haben Erfolge, die mit externer Hilfe erreicht werden, eher einen geringen Wirkungswert auf die SWE, da die Ursachenzuschreibung tendenziell auf die externe Hilfe erfolgt. Ebenso werden Misserfolge unter ungünstigen Bedingungen eine schwächere Auswirkung haben als solche, die unter optimalen Bedingungen ausgeführt werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Beurteilungen darüber, wieviel eine Leistung über die eigene Wirksamkeit aussagt, davon beeinflusst wird, wie viele externe Einflussfaktoren bemerkt werden und welches Gewicht ihnen beigemessen wird.



Ebenso beeinflusst die *investierte Anstrengung*, wie viel wahrgenommene Wirksamkeit von Leistungsergebnissen abgeleitet wird. Dabei kann eine hohe Anstrengung einerseits als Beweis für niedrige Fähigkeiten und andererseits als Beweis für einen neuen Kompetenzerwerb gedeutet werden. Gerade der Abgleich des eigenen Aufwands mit der (normativ) wahrgenommenen Schwierigkeit der Aufgabe bestimmt das Ausmaß der Rückschlüsse auf die damit verbundenen vorhandenen eigenen Fähigkeiten. So impliziert ein Erfolg mit minimaler Anstrengung bei Aufgaben, die andere schwierig finden, hohe Fähigkeiten. Indem von vorneherein eine geringe Anstrengung unternommen wird, können hingegen Misserfolge wenig über die eigenen Fähigkeiten aussagen (BANDURA 1997, S. 84).

Ein weiterer Faktor der kognitiven Verarbeitung von Leistungen liegt in der Deutung von *zeitlichen Mustern von Erfolgen und Misserfolgen*. Die meisten komplexen Kompetenzen bestehen aus verschiedenen Teilkompetenzen, welche über einen langen Zeitraum erlernt werden müssen (BANDURA 1997, S. 86). Der Grad der wahrgenommenen eigenen Kompetenzentwicklung kann dabei variabel und je nach Stadium des Kompetenzerwerbs unterschiedlich sein. Beispielsweise sind in der Regel zu Beginn eines Lernprozesses schnelle Fortschritte leicht und in späteren Phasen schwieriger zu erreichen. Die SWE können trotz periodisch auftretenden Misserfolgen steigen, wenn insgesamt im Laufe der Zeit eine fortschreitende Verbesserung wahrgenommen wird. Auf der anderen Seite können sie sinken, wenn trotz mehrerer Teilerfolge ein Abflachen der Leistung beobachtet wird. Die Art und Weise, wie kumulative Erfahrungen die SWE beeinflussen, hängt also maßgeblich davon ab, wie sie kognitiv in ihrer relativen Häufigkeit von Erfolgen und Misserfolgen, ihrer zeitlichen Strukturierung und der vorherrschenden Umstände repräsentiert werden (ebd.).

Die wahrgenommene Selbstwirksamkeit wird schließlich durch selektive *Aufmerksamkeits- und Rekonstruktionsprozesse* beeinflusst. Menschen, die dazu neigen, schlechte Leistungen besonders in den Fokus zu nehmen und diese immer wieder erinnern, haben geringere SWE, auch wenn sie Erfolge per se als solche verarbeiten (BANDURA 1997, S. 85f.).

### **3.4.2 Stellvertretende Erfahrungen durch Beobachtung von Verhaltensmodellen**

Durch Beobachtung von anderen Personen gewonnene Informationen gelten als weitere effektive Quelle für SWE (BANDURA 1997, S. 86). Je nachdem, ob eigene Leistungen mit denen von anderen Personen verglichen werden oder ob eine mögliche eigene Leistung auf der Grundlage von Beobachtungen von Verhaltensmodellen antizipiert wird, können Beobachtungen unterschiedlich wirken. Im ersten Fall steigen die SWE, wenn eine Vergleichsperson bezüglich einer bestimmten Aufgabe schlechter abschneidet. Umgekehrt kann das bessere Abschneiden einer anderen Personen zu einem verringerten Glauben an die eigenen Fähigkeiten führen

(BANDURA 1997, S. 87). Solche sozialen Vergleiche werden vor allem dann herangezogen, wenn bereits viele Erfahrungen hinsichtlich einer Aufgabe vorliegen und sich die eigenen entsprechenden Fähigkeiten auf einem fortgeschrittenen Level befinden (BANDURA 1997, S. 92). Liegen in einem Aufgabengebiet keine oder nur wenige eigene Erfahrungen vor, kann die Form des Modelllernens besonders effektiv sein. In diesem Fall kann vom Erfolg einer beobachteten Person darauf geschlossen werden, dass man selbst auch in der Lage wäre, ebenso erfolgreich zu sein. Die Ähnlichkeit mit dem Verhaltensmodell ist dabei ein entscheidender Faktor. Personen mit ähnlichen Fähigkeiten und Eigenschaften (Alter, Geschlecht, Bildungsgrad etc.) liefern die aussagekräftigsten Vergleichsinformationen zur Beurteilung der eigenen Leistungsfähigkeit (BANDURA 1997, S. 96ff.). Vor allem, wenn die Verhaltensmodelle herausfordernde Situationen bewältigen und dabei ihre Bewältigungsstrategien offengelegt werden, hat dies eine förderliche Wirkung. Darüber hinaus führt die Beobachtung, dass viele Menschen mit sehr unterschiedlichen Merkmalen in einem bestimmten Tätigkeitsfeld erfolgreich sein können, zu einer Steigerung der SWE (BANDURA 1997, S. 99).

### **3.4.3 Verbale Überzeugungen**

Verbale Überzeugungen sind ein weiteres Mittel, um die SWE zu beeinflussen und werden oft über die Form eines Leistungsfeedbacks vermittelt. Zwar ist der Einfluss, der durch verbale Überzeugung erreicht werden kann, begrenzt, aber sie kann zusammen mit den anderen Quellen eine Veränderung der SWE unterstützen, sofern sich die Einschätzungen in einem realistischen Rahmen<sup>79</sup> bewegen (BANDURA 1997, S. 101). Vor allem in den frühen Phasen einer Fähigkeitsentwicklung hat Feedback einen erhöhten Einfluss auf die SWE (BANDURA 1997, S. 102; SCHUNK 1984, S. 116ff.; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236). Wenn das Vorhandensein von persönlichen Fähigkeiten hervorgehoben wird, ist dies besonders wirksam (BANDURA 1997, S. 101f.).<sup>80</sup> Das gleichzeitige Betonen, dass sich die Leistungen durch Anstrengung verbessert haben, kann ebenfalls einen positiven, wenngleich einen nicht so starken, Effekt haben wie das alleinige Rekurrenieren auf die Fähigkeiten (SCHUNK 1983, S. 854). TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) hingegen empfehlen das Herausheben von kontrollierbaren und variablen Faktoren wie Anstrengung oder Ausdauer. Allerdings können wiederholte Äußerungen, dass der eigene Erfolg (nur) ein Produkt hoher Anstrengungen ist, die Botschaft vermitteln, dass die eigenen Fähigkeiten gering sind (SCHUNK, RICE 1986, S. 63). Wie wirksam verbale Überzeugungsversuche letztlich sind, ist auch davon abhängig, welche Glaubwürdigkeit und Beurteilungskompetenz dem Beurteilenden zugeschrieben werden (BANDURA 1997, S. 104f.). Laut BANDURA (1997, S. 104) ist es insgesamt

---

<sup>79</sup> Eine geringe Diskrepanz zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung ist für das Wirken von verbalen Überzeugungen förderlich (BANDURA 1997, S. 105).

<sup>80</sup> Siehe Kap. 3.4.1.

schwieriger, allein mit gutem Zureden eine dauerhaft hohe SWE zu erwirken als diese zu senken. Das Hervorrufen unrealistisch hoher SWE führt häufig zu Enttäuschungen, die diejenigen, die einen überzeugt haben, in der Folge unglaublich wirken lassen. Menschen, die hingegen erfolgreich davon überzeugt wurden, dass ihnen Fähigkeiten fehlen, neigen oft dazu, Situationen, in denen diese Fähigkeiten relevant wären, zu vermeiden oder bei auftretenden Schwierigkeiten schnell aufzugeben. Auf diese Weise erfahren sie keine positive Bestätigung und schaffen sich ihre eigene Verhaltensvalidierung (ebd.).

#### **3.4.4 Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände**

Die vierte mögliche Quelle für die SWE ist die Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände (BANDURA 1997, S. 106ff.). Besonders relevant sind solche Informationen in Bereichen, die die körperlichen Leistungen, Gesundheitsfunktionen oder die Stressbewältigung betreffen. Welche Bedeutung einer emotionalen und physiologischen Erregung aber letztendlich zugesprochen wird, ist von mehreren Faktoren abhängig. So ist es entscheidend, ob und wie stark sie überhaupt wahrgenommen wird, unter welchen Umständen sie auftritt und welche Ursachen ihr zugesprochen werden. Während mittlere Erregungszustände noch leistungssteigernd wirken können, werden hohe Erregungszustände oft als hinderlich erlebt (BANDURA 1997, S. 107). Menschen neigen demnach eher dazu, Erfolg zu erwarten, wenn sie ruhig, als wenn sie angespannt und innerlich aufgewühlt sind. Eine hohe emotionale und physiologische Erregung kann in Stress- oder Belastungssituationen als Zeichen der eigenen Schwäche und Unfähigkeit interpretiert werden. Eine Attribuierung auf situationale Gegebenheiten (z. B. vermehrtes Schwitzen aufgrund hoher Temperaturen) lässt hingegen weniger Schlüsse auf die eigenen Fähigkeiten zu (ebd.). Die Deutung von physiologischen und emotionalen Erregungszuständen wird wie die Deutung eigener Leistungserfahrungen durch die Ausprägung bereits vorhandener SWE beeinflusst. So neigen Menschen mit geringen SWE eher dazu, Erregungszustände negativ zu deuten (BANDURA 1997, S. 109). Insgesamt ist die Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände weniger bedeutsam als die anderen Quellen der SWE (BANDURA 1997, S. 111; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 45).

### 3.4.5 Modell der zyklischen Entwicklung von (Lehrer-)Selbstwirksamkeitserwartungen

Eine Übertragung des von Bandura beschriebenen Entwicklungsmechanismus auf die Lehrer-SWE und eine graphische Darstellung der sich bedingenden Faktoren sowie der zyklischen Natur nahmen TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 228) vor (siehe Abb. 8).<sup>81</sup>

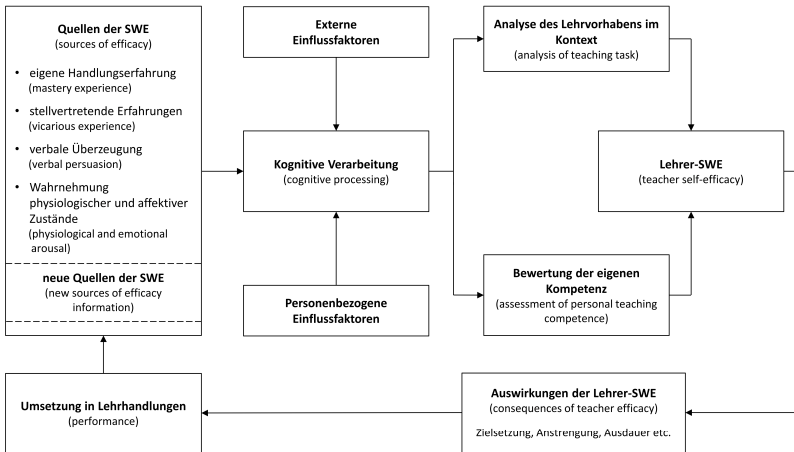


Abb. 8 | Modell der zyklischen Entwicklung der Lehrer-SWE (eigene Darstellung, in Anlehnung an BANDURA 1997, S. 79ff.; RABE et al. 2012, S. 299; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 228)

Da die von ihnen genutzte Definition der „teacher efficacy“ nicht mit der Theoriegrundlage Banduras vereinbar ist wird folgend der Definition von DELLINGER et al. (2008) („teacher self-efficacy“) beziehungsweise für den deutschsprachigen Raum der von SCHWARZER und JERUSALEM (2002) gefolgt (siehe Kap. 3.3).<sup>82</sup> Da SWE je nach Situation unterschiedlich sein können, sind neben den abgeleiteten Informationen und Urteilen über die eigenen Kompetenzen auch jene über die Schwierigkeit einer Handlung beziehungsweise Aufgabe konstituierend (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, 227f.) (siehe Kap. 3.3). Bei der Beurteilung der Aufgabenschwierigkeit werden externe Faktoren wie die verfügbaren Ressourcen, Schülermerkmale (Motivation, Leistungen) sowie kontextbezogene Faktoren wie Schulleitung oder

<sup>81</sup> Neben dem Modell von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) existieren mittlerweile noch weitere Modelle zur Entwicklung der Lehrer-SWE (BACH 2022, S. 58ff.). Jenes von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) gilt jedoch für die Selbstwirksamkeitsforschung bis heute als das prägendste Modell (BACH 2022, S. 58).

<sup>82</sup> Die Analyse des Lehrervorhabens bezieht sich damit lediglich auf die Anforderungen einer bestimmten Situation (Aufgabenschwierigkeit) und nicht auf eventuelle Ergebnisse dieser Handlung (vgl. Definition der Handlungsergebniserwartungen, siehe Kap. 3.2 und 3.3).

kollegiale Unterstützung berücksichtigt (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 231; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007, S. 945). Die relative Bedeutung von Faktoren, die das Lehren erschweren oder als Einschränkungen wirken, werden gegen eine Bewertung der verfügbaren Ressourcen, die das Lernen erleichtern, abgewogen (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 228). Diese Konzeptualisierung steht im Einklang mit der von BANDURA (1997) postulierten triadisch reziproken Kausalität, die besagt, dass die Wirksamkeitserwartungen aus dem dynamischen Zusammenspiel von Umwelt, Verhalten und persönlichen Faktoren resultieren (HENSON 2002, S. 140). Diese beiden Prozesse, die Analyse der Aufgabe und die Bewertung der Kompetenz, laufen gleichzeitig und im Lichte des jeweils anderen ab und führen schließlich zur gegenwärtigen Lehrer-SWE im gegebenen Kontext (HENSON 2002, S. 140).<sup>83</sup> Die vier Quellen der SWE tragen sowohl zur Analyse des Lehrvorhabens als auch zu jener der eigenen Kompetenzen bei. Beispielsweise kann die Beobachtung einer Lehrkraft Informationen über die Art einer Unterrichtsaufgabe liefern, aber sie trägt auch zur Selbstwahrnehmung der Lehrkompetenz bei, da der Betrachter beziehungsweise die Betrachterin sich selbst mit dem Modell vergleicht (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 229). Inwiefern die vier Quellen zum Steigen oder Absinken der SWE beitragen, ist davon abhängig, wie diese kognitiv verarbeitet, also wie sie attribuiert und interpretiert werden (BANDURA 1997, S.79ff.). Die kognitive Verarbeitung von Erlebnissen wird dabei sowohl von externen (z. B. Erhalt von Hilfeleistung) als auch von personenbezogenen Faktoren (z. B. vorgefasste Meinung über die eigenen Fähigkeiten, eigene Ansprüche/Standards) beeinflusst (siehe Kap. 3.4.1.). Die Ausprägung der SWE hat wiederum Auswirkungen auf die Handlungsinitiative und das Verhalten, wie zum Beispiel auf das Maß der aufgebrachten Anstrengung und Ausdauer (siehe Kap. 3.2). Gemachte Erfahrungen können dann zu einer Regulierung oder Stabilisierung der SWE führen, sodass ein Zyklus entsteht. Zum Beispiel kann eine hohe Lehrer-SWE zu größerer Anstrengung und Ausdauer führen, was eine bessere Leistung nach sich ziehen kann. Die Leistungswahrnehmung kann wiederum zu einer größeren Wirksamkeit führen. Auch eine entgegengesetzte Richtung des Zyklus ist denkbar. So kann eine geringere SWE zu weniger Anstrengung und leichterem Aufgeben führen, was schlechte Unterrichtsergebnisse nach sich ziehen kann. Schlechte Erfahrungen können dann ein Absinken der SWE zur Folge haben. Mit der Zeit stabilisiert sich dieser Prozess zu einem relativ dauerhaften Satz von Wirksamkeitsüberzeugungen (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 234). In letzterem Fall kann dies zu einer dauerhaft niedrigen Lehrer-SWE führen, was als kritisch zu betrachten ist. So kann es zu einem „Zurückziehen“ der

---

<sup>83</sup> HENSON (2002, S. 141) weist darauf hin, dass es sich hier um ein theoretisches Modell handelt, welches noch nicht hinreichend empirisch geprüft sei. Gerade der angenommene Einfluss der Bewertung von Aufgaben auf die Lehrer-SWE zeigt sich nicht in allen der bisher (wenigen) durchgeführten Studien.

Lehrkraft kommen, was sich darin äußern kann, dass sie weniger aufgeschlossen für neue Unterrichtsideen und -methoden ist.<sup>84</sup>

Laut TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 232) erleben Studierende im Praktikum oder Lehrkräfte, die in den Beruf einsteigen, häufig einen ‚Realitätsschock‘ oder ‚Praxis-schock‘,<sup>85</sup> wenn sie mit der Komplexität von Lehrertätigkeiten konfrontiert werden. Der ‚unrealistische Optimismus‘, den sie als angehende Lehrkräfte hegen, werde gemildert (WEINSTEIN 1988).<sup>86</sup> Auch wenn das Aufzeigen realistischer Anforderungen zu begrüßen ist, birgt ein frühes Absinken der Lehrer-SWE ohne eine Kompetenzentwicklungserfahrung die Gefahr einer Abwärtsspirale (s. o.). Daher sollte der Entwicklung der Lehrer-SWE bei angehenden Lehrkräften besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) schlagen bspw. vor, die Komplexität in universitären Praxisphasen zu verringern. Umgesetzt werden könnte dies durch das Unterrichten von kleineren und leistungsstärkeren Lerngruppen sowie durch die Zerlegung komplexer Aufgabe in kleinere Einheiten (BANDURA 1977a, S. 196; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 634).

Wenn eine Aufgabe erst einmal als Routine betrachtet wird und diese viele Male erfolgreich bewältigt worden ist, so erfolgt weniger eine aktive Analyse der Aufgabe als vielmehr ein Bezug auf Erinnerungen daran, wie gut die Aufgabe in der Vergangenheit bewältigt worden ist. Potenzielle oder unerfahrene Lehrkräfte hingegen verlassen sich stärker auf ihre Aufgabenanalyse und auf stellvertretende Erfahrungen, um ihren eigenen wahrscheinlichen Erfolg, das heißt ihre Wirksamkeit in der gegebenen Situation, zu beurteilen (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 234). Nach TSCHANNEN-MORAN et al. würde es sich nachhaltig auszahlen, Lehrkräften zu Beginn ihrer Karriere dabei zu helfen, starke Lehrer-SWE zu entwickeln (ebd.).

---

<sup>84</sup> Hierauf weist die Studie von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) hin, die einen positiven Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der proaktiven Einstellung nachgewiesen haben (siehe Kap. 3.6.1).

<sup>85</sup> Siehe auch Kap. 3.6.5.

<sup>86</sup> Laut WEINSTEIN (1998) verfolgen Lehramtsstudierende manchmal Selbstschutzstrategien und senken ihre Standards, um die Kluft zwischen den Anforderungen eines exzellenten Unterrichts und ihrem Selbstverständnis von Lehrkompetenz zu verringern (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 235).

### 3.5 Messung der (spezifischen) Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen

#### 3.5.1 Messinstrumente zur Erfassung der (spezifischen) Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung

Das Konstrukt der SWE kann sowohl auf quantitativem als auch auf qualitativem Weg erfasst werden, wobei qualitative Strategien bislang vergleichsweise selten angewandt wurden und quantitative Studien das Forschungsfeld dominieren (BACH 2022, S. 75).<sup>87</sup> Darüber hinaus existieren Studien, die sich dem Konstrukt mit einem Mixed-Method-Ansatz nähern (z. B. GLACKIN, HOHENSTEIN 2018; SIWATU 2011). Äquivalent zur mehrdimensionalen Konzeption von SWE hinsichtlich ihres Spezifitätsniveaus können auch Messinstrumente auf diese unterschiedlichen Niveaus abzielen.

Das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Arbeit liegt darin, die Entwicklung der SWE hinsichtlich des Themas Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht zu untersuchen (siehe Kap. 5). Da es sich hierbei um die Ebene der situationsspezifischen SWE handelt, sollten diese auch auf einem entsprechenden Spezifitätsniveau gemessen werden (BANDURA 1997, S. 40; PAJARES 1996, S. 547). Von Interesse sind daher bereits existierende Messinstrumente, die auf den gleichen oder einen ähnlichen Bereich fokussieren. Aus diesem Grund erfolgt eine Einschränkung auf die Darstellung von Messinstrumenten auf der Ebene der allgemeinen Lehrer-SWE und der spezifischen Lehrer-SWE. Instrumente, die sich auf die Messung der allgemeinen SWE – und damit einer eher generellen positiven Erwartungshaltung beziehen – bleiben in den folgenden Ausführungen unberücksichtigt. MEINHARDT (2018) gibt in ihrer Arbeit einen Überblick über Messinstrumente sowohl für die Lehrer-SWE als auch für die Lehrer-SWE in naturwissenschafts- und physikdidaktischen Handlungsfeldern. Sie nimmt basierend auf den fünf spezifischen Eigenschaften des Konstrukts<sup>88</sup> eine eingehende Prüfung von Messinstrumenten hinsichtlich deren Passung zu diesen vor. Ebenso prüft sie die adäquate Abgrenzung zu anderen Konstrukten, die gerade vor dem Hintergrund der bereits in Kapitel 3.3 angesprochenen Unschärfen des Begriffs der „teacher efficacy“ besonders bedeutsam erscheint. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Analyse überblicksartig dargestellt.

---

<sup>87</sup> Dabei besitzen gerade qualitative Erfassungsstrategien besondere Potenziale hinsichtlich der Erhebung von Veränderungsprozessen (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 242). Als qualitative Erhebungsinstrumente kamen bspw. Interviews, Gruppendiskussionen, schriftliche Reflexionen oder Think-Aloud-Protokolle zum Einsatz (BACH 2022, S. 75).

<sup>88</sup> Siehe Kap. 3.3.

## Quantitative Messinstrumente zur Erfassung der Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung

Für den Erhalt eines Überblicks über geeignete Instrumente zur Erfassung der Lehrer-SWE setzt MEINHARDT (2018) bei Überblicksartikeln (u. a. TSCHANNEN-MORAN et al. 1998; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2001) an und ergänzt diese durch eine umfassende Literaturrecherche. Für die anschließende detaillierte Analyse von Messinstrumenten werden nur jene in den Blick genommen, die sich explizit auf die sozial-kognitive Theorie BANDURAS beziehen, die zumindest teilweise den angelegten Kriterien (s. o.) genügen und die nicht nur einen spezifischen Ausschnitt der Lehrer-SWE fokussieren. Es ergeben sich auf diesem Weg zehn Messinstrumente, die von MEINHARDT (2018, S. 104ff.) näher beleuchtet werden (siehe Tab. 9).

Tab. 9 | Erhebungsinstrumente zur Lehrer-SWE, die auf Banduras sozial-kognitive Theorie rekurrieren sowie die Anzahl der vollends erfüllten Validierungskriterien nach der Analyse von MEINHARDT (2018, 104ff.)

Messinstrument	Kriterien
Personal Teaching Efficacy Vignette Scale: ASHTON et al. (1984), Neuentwicklung	2/5
TES – Teacher Efficacy Scale: GIBSON und DEMBO (1984), Neuentwicklung, orientiert an ARMOR et al. (1976)	0/5
Instrument zur Erfassung von Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen: SCHMITZ und SCHWARZER (2000), Neuentwicklung	3/5
TSES – Teacher Self-Efficacy Scale: BANDURA (2006), Neuentwicklung	1/5
OSTES <sup>89</sup> – Ohio State Teacher Efficacy Scale: TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001), basierend auf EMMER und HICKMAN (1991), BANDURA (2006)	1/5
TCS – Teacher Confidence Scale: WOOLFOLK HOY und BURKE SPERO (2005), Neuentwicklung	2/5
NTSES – Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale: SKAALVIK und SKAALVIK (2007), Neuentwicklung	2,5/5
MSLS – Mehrdimensionale Skala der Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung: SCHULTE (2008), Neuentwicklung	1/5
TEBS-Self – Teachers’ Efficacy Beliefs System-Self: DELLINGER et al. (2008), Neuentwicklung	2/5
Self-Efficacy Measure for Student Teachers in Competence-Based Education: VAN DINTHER et al. (2013), Neuentwicklung	1/5

Bis auf die von SCHULTE (2008) und VAN DINTHER et al. (2013) entwickelten Messinstrumente, die sich auf Lehramtsstudierende richten, wurden alle anderen für

<sup>89</sup> Die „OSTES“ wurde später als „Teacher Sense of Efficacy Scale“ bzw. „TSES“ bezeichnet (TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2001). Aufgrund der Tatsache, dass auch die „Teacher Self-Efficacy Scale“ von BANDURA (2006) mit „TSES“ abgekürzt wird, soll im Folgenden stets die Bezeichnung „OSTES“ verwendet werden.



erfahrene Lehrkräfte entwickelt. Mit Blick auf Tabelle 9 wird deutlich, dass keines der analysierten Messinstrumente die angelegten fünf Kriterien vollständig erfüllt. Die Instrumente von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) und von SKAALVIK und SKAALVIK (2007) treffen die inhaltlichen Kriterien noch am ehesten. Hinsichtlich der Erfüllung der einzelnen Kriterien stellt MEINHARDT (2018) fest, dass das Kriterium der Selbstreferenzialität in den Skalen am häufigsten erfüllt wird. Lediglich die „Teacher Efficacy Scale“ (TES) weist Items auf, die diesem Kriterium nicht entsprechen. Das Kriterium des Handlungsbezugs wird nur in den Instrumenten von SCHMITZ und SCHWARZER (2000), WOOLFOLK HOY und BURKE SPERO (2005) und SKAALVIK und SKAALVIK (2007) durchgängig erfüllt. Auch der Schwierigkeitsbezug bleibt in sechs von zehn Instrumenten unberücksichtigt (nur berücksichtigt bei ASHTON et al. 1984; SCHMITZ, SCHWARZER 2000; SCHULTE 2008; SKAALVIK, SKAALVIK 2007). Alle Instrumente messen die „teacher efficacy“ bzw. die „teacher self-efficacy beliefs“ auf einem mittleren Spezifitätsniveau, wodurch das Kriterium der Situations- bzw. Kontextspezifität lediglich zu Teilen erreicht werden kann. Auch das Kriterium der Domänenspezifität wird nie vollumfänglich berücksichtigt, sodass auch dieses Kriterium bei allen als lediglich „teils vorhanden“ eingestuft wird. MEINHARDT (2018, S. 125)<sup>90</sup> sieht einen möglichen Grund hierfür darin, dass „die Domäne des Lehrerberufs schlecht definierbar ist und in der Regel kein Konsens über Handlungsfelder oder Tätigkeiten vorliegt“. Hinsichtlich der Abgrenzung zu anderen Konstrukten wie den Handlungsergebniserwartungen oder den Kontrollüberzeugungen („locus-of-control“) zeigen sich vor allem in den älteren Instrumenten einige Unschärfen. So bezieht sich der Begriff der „teacher efficacy“ und dessen Operationalisierung bei ARMOR et al. (1976) und GIBSON und DEMBO (1984) eher auf das locus-of-control-Konstrukt (siehe Kap. 3.3). Trotz dieser begrifflichen Fehlinterpretation setzte sich die „Teacher Efficacy Scale“ lange durch und galt als Standardinstrument zur Erhebung der Lehrer-SWE (SCHMITZ, SCHWARZER 2000). In den letzten Jahren hat sich zunehmend die ebenfalls – auch wenn nicht so stark – kritikwürdige „Ohio State Teacher Efficacy Scale“ von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) international etabliert (MEINHARDT 2018, S. 135). Auch die dem Konstrukt näher liegende Skala von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) fand zunehmend Beachtung und gilt mittlerweile ebenfalls als Standardinstrument zumindest für den deutschsprachigen Raum (MEINHARDT 2018, S. 136).<sup>91</sup> Eine Kombination aus den Instrumenten von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) und SCHMITZ und SCHWARZER (2000) in deutscher Sprache entwickelten jüngst HANNEMANN et al. (2019). Künftige Studien sollten die Validität der Skala weiterhin prüfen.

Resümierend lässt sich feststellen, dass es bislang einige Bemühungen gab, ein adäquates Messinstrument zur Erhebung der Lehrer-SWE zu entwickeln. Bislang existiert jedoch kein etabliertes Instrument, welches die (allgemeine) Lehrer-SWE

---

<sup>90</sup> Vgl. auch KLASSEN et al. (2011, S. 24).

<sup>91</sup> International vor allem durch die Übersetzung ins Englische (SCHWARZER et al. 1999).

ganz im Sinne der sozial-kognitiven Theorie Banduras misst (MEINHARDT 2018, S. 126).

*Quantitative Messinstrumente zur Erfassung der Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung in naturwissenschafts- und physikdidaktischen Handlungsfeldern*

Ausgehend von der Überlegung, dass jedes Unterrichtsfach seine eigenen Spezifika und Handlungsfelder aufweist und damit auch die fachspezifische Erfassung der Lehrer-SWE sinnvoll erscheint (BANDURA 1997, S. 243), erweitert MEINHARDT (2018, S. 151ff.) ihre Analyse von Messinstrumenten entsprechend um Instrumente zur Erfassung von Lehrer-SWE in naturwissenschafts- („science teaching self-efficacy beliefs) und (für den deutschsprachigen Raum) physikdidaktischen Handlungsfeldern. Sie stellt dabei unter Berücksichtigung des Überblicksartikel von CAKIROGLU et al. (2012) und den Ergebnissen einer weitergehenden Literaturrecherche jene Messinstrumente zusammen, die in der Forschungslandschaft häufig genutzt werden, die einen längeren Validierungsprozess durchlaufen haben und die vollständig publiziert wurden. Insgesamt ließen sich nur wenige Instrumente finden, die diesen Kriterien entsprechen (siehe Tab 10).

Tab. 10| Erhebungsinstrumente zur Erfassung von „science teaching self-efficacy beliefs“ sowie die Anzahl der vollends erfüllten Validierungskriterien nach der Analyse von MEINHARDT (2018, S. 151ff.)

Messinstrument	Kriterien
STEBI-A und STEBI-B – Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument: RIGGS und ENOCHS (1990), ENOCHS und RIGGS (1990), Adaption nach GIBSON und DEMBO (1984)	0/5
SETAKIST – Self-Efficacy Teaching and Knowledge Instrument for Science Teachers: ROBERTS und HENSON (2000), aufbauend auf RIGGS und ENOCHS (1990)	0/5
SEBEST – Self-Efficacy Beliefs about Equitable Science Teaching and Learning: RITTER et al. (2001), aufbauend auf ENOCHS und RIGGS (1990)	0/5
Selbstwirksamkeitserwartung bezogen auf das Physik-Lernen: RIESE (2009), Kurzversion nach ENOCHS und RIGGS (1990), BLEICHER (2004)	0/5

Überwiegend wurden diese Instrumente für Studierende des Primarstufenlehramts oder Grundschullehrkräfte entwickelt. In der Häufigkeit der Anwendung zeigt sich, dass das STEBI-A- und das STEBI-B-Instrument als Standardinstrumente angesehen werden können. Sowohl diese als auch die anderen Erhebungsinstrumente orientieren sich jedoch stark an der (bereits kritisierten) „Teacher Efficacy Scale“ von GIBSON und DEMBO (1984) (s. o.), sodass auch diese kritikwürdig sind (MEINHARDT 2018, S. 153). Sowohl STEBI-A als auch STEBI-B beinhalten Items, welche sich auf sehr allgemeine Handlungen, Wissen oder Vorlieben und

Gewohnheiten beziehen. Auch werden keine Handlungsbarrieren berücksichtigt. In STEBI-B wurden die Items zudem im Futur formuliert und damit die Forderung Banduras nach einer Formulierung im Präsens übergangen (siehe Kap. 3.5.2). Alle Messinstrumente der Tabelle 11 halten einer eingehenden Prüfung hinsichtlich der angelegten fünf Kriterien nicht stand und sind damit nicht zur Erfassung der Lehrer-SWE in naturwissenschafts- bzw. physikdidaktischen Handlungsfeldern geeignet. Konkret bezogen auf den unterrichtlichen Einsatz von Experimenten liegen im deutschsprachigen Raum durch die Arbeiten von RIESE (2009) und MEINHARDT et al. (2016) zwei quantitative Messinstrumente vor, die Items für den Einsatz von Experimenten im (Physik-)Unterricht bereitstellen. In der von RIESE (2009) verwendeten Skala finden sich Items zu Wirksamkeitserwartungen auf drei Ebenen. Allerdings lassen sich auf der situationsspezifischen Ebene bezogen auf das Physik-Lehren lediglich zwei Items identifizieren, in denen der Einsatz von unterrichtlichen Experimenten vorkommt: „Ich finde es schwierig, Schülerinnen und Schülern zu erklären, wie ein physikalisches Experiment funktioniert“ und „Ich werde mich als Lehrer im praktischen Umgang mit physikalischen Experimenten eher schwer tun“ (RIESE 2009, S. xviii). Bei der Formulierung des ersten Items fällt auf, dass es sich eher um eine Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit handelt, als um eine auf der Ebene der SWE. Das zweite Item lässt hingegen offen, welche genauen unterrichtlichen Situationen es inkludiert. Zudem ist es im Futur formuliert (s. o.). RABE et al. (2012, S. 301) sehen in der unzureichenden Spezifität der Messung einen möglichen Grund für die in der Studie von RIESE (2009) festgestellte fehlende Korrelation zwischen der SWE und dem fachdidaktischen Wissen (welches speziell auf das Experimentieren bezogen erhoben wurde). Ein weiterer Kritikpunkt besteht darin, dass in den Items von RIESE (2009) nur begrenzt Handlungsbarrieren sichtbar werden. MEINHARDT et al. (2016) erstellten in der Konsequenz eine Skala zur spezifischen Lehrer-SWE, die die Kriterien einer höheren Spezifität und der Schwierigkeitsbeschreibung erfüllt.<sup>92</sup> Eine detaillierte Darstellung der Entwicklung und Validierung des Messinstruments erfolgt bei MEINHARDT (2018). Das gesamte Messinstrument dient einer präzisen Erhebung der Lehrer-SWE in physikdidaktischen Handlungsfeldern und umfasst acht Skalen in den vier physikdidaktischen Handlungsfeldern: Umgang mit Schülervorstellungen, Experimentieren, Elementarisieren und Umgang mit Aufgaben jeweils in den Dimensionen der Unterrichtsplanung und -durchführung. Im Bereich des Experimentierens wurden Items zur „adressaten- und zielpassende[n] Auswahl und Gestaltung eines Experimentes sowie seine lernförderliche Inszenierung in einem nach Möglichkeit differenzierenden Unterricht“ entworfen (MEINHARDT et al. 2016, S. 304). Nach der Revision ergaben sich

---

<sup>92</sup> Z. B.: „Ich kann in meiner Unterrichtsplanung zu den Lernzielen passende Experimente aufbauen, auch wenn die Physksammlung schlecht ausgestattet ist.“ (MEINHARDT et al. 2016, S. 68), „Ich kann physikalische Experimente an interessante Impulse meiner Schülerinnen und Schüler anpassen, auch wenn ich das vorher nicht geplant hatte.“ (ebd., S. 118).

acht Items in den Bereichen Planung (SWE-EX-P) und acht Items zur Durchführung (SWE-EX-D) von Physikunterricht mit Experimenten (siehe Tab. 11).

Tab. 11 | Themenfelder der zwei Skalen im Bereich Experimente von MEINHARDT et al. (2016, S. 3)

SWE-EX-P
<ul style="list-style-type: none"><li>• Auswahl von Experimenten</li><li>• Variation von Experimenten</li><li>• Zusammenstellung von Experimenten</li><li>• Entwicklung von Experimenten</li><li>• Motivierung durch Experimente</li></ul>
SWE_EX-D
<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung/Variation von Experimenten</li><li>• Ermöglichung von Reflexionsprozessen (Theorie-Experiment-Beziehung)</li><li>• Unterstützung beim Experimentieren</li><li>• Umgang mit Messwerten</li><li>• Inszenierung von Experimenten</li></ul>

Insgesamt muss festgehalten werden, dass für die Erfassung der (spezifischen) Lehrer-SWE verschiedene Messinstrumente vorliegen, die abgesehen von dem Messinstrument von MEINHARDT et al. (2016) alle die angelegten, aus der Theorie Banduras hergeleiteten, Kriterien nicht vollumfänglich erfüllen. Neben den Bemühungen, die spezifischen Lehrer-SWE quantitativ zu erfassen, existieren auch Forschungsprojekte, die sich auf einem qualitativen Weg dem Konstrukt nähern (z. B. GUNNING, MOORE MENSAH 2011; KAZEMPOUR 2013; MOSELEY et al. 2014; RENNER 2022). Für die Erfassung der Lehrer-SWE hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht liegen keinerlei Messinstrumente vor. Folgend sollen daher in der Literatur genannte Empfehlungen für die Erstellung eines (quantitativen) Messinstruments zur Erhebung der SWE vorgestellt werden.

### 3.5.2 Leitfaden zur Erstellung und Validierung von Selbstwirksamkeitserwartungsskalen

Aus den theoretischen Ausführungen zum Konstrukt der SWE (siehe Kap. 3.3) lassen sich Ableitungen hinsichtlich deren adäquater Messung vornehmen (siehe Tab. 12). BANDURA (2006) gibt in seinem „Guide for Constructing Self-Efficacy Scales“ eine Anleitung mit Hinweisen zur Konstruktion und Validierung von entsprechenden Skalen. Im Folgenden werden die Kernpunkte dieser Anleitung unter Bezugnahme der Zusammenfassungen und Regelformulierungen von RABE et al. (2012, S. 304f.) und MEINHARDT (2018, S. 77ff. und S. 185ff.) vorgestellt. Im Sinne der Subjektivität bzw. Selbstreferenzialität und der Handlungsorientierung sollten die Items zur Erfassung der SWE in der ersten Person Singular und im Präsens

formuliert sein sowie eine Einschätzung eigener Fähigkeiten beinhalten. Die Formulierung „ich kann“ bildet dabei eine Fähigkeitseinschätzung besser ab als Formulierungen wie „ich werde“ oder „ich möchte“, die beide eher eine Absicht beinhalten (BANDURA 2006, S. 308).

Tab. 12 | Aus der Theorie abgeleitete Eigenschaften des Konstrukts und zugehörige Konstruktionshinweise (eigene Darstellung, leicht verändert nach MEINHARDT 2018, 185)

Eigenschaft des Konstrukts	Abgeleitete Konstruktionsregel
<i>Subjektivität/Selbstreferenzialität:</i> Selbsteinschätzung eigener (aktueller) Fähigkeiten	Formulierung in der ersten Person Singular, Präsens
<i>Handlungsorientierung:</i> Selbsteinschätzung eigener Fähigkeiten bezüglich komplexer Handlungen	Verwendung bestimmter Phrasen wie „Ich kann...“, „Ich bin in der Lage...“ etc. gefolgt von nicht trivialen bzw. komplexen Handlungen
<i>Schwierigkeitsbezug:</i> Selbsteinschätzung eigener Fähigkeiten bez. komplexer Handlungen bei auftretenden Schwierigkeiten	Formulierung passender Handlungsbarrieren durch Verwendung von Phrasen wie „auch wenn“, „obwohl“, etc. Zuspitzung/Erhöhung der Schwierigkeit durch Verwendung von Phrasen wie „immer“, „in jedem Fall“, etc.
<i>Domänenspezifität:</i> Selbsteinschätzung eigener Fähigkeiten bez. komplexer unterrichtsbezogener Handlungen	Handlungen müssen spezifisch für die Planung oder Durchführung von Fachunterricht sein

Die enthaltenen Handlungen sollten komplex sein und ihre Ausführung mit gewissen Hürden respektive einem gewissen Schwierigkeitsgrad verbunden sein (BANDURA 2006, S. 311). Gerade für die Messung sei diese Merkmalszuschreibung von Bedeutung, da es bei trivialen Handlungen ohne herausfordernden Charakter zu Deckeneffekten kommen würde (ebd.). Bei der Itemformulierung sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die eingebauten Hürden und Schwierigkeiten authentisch sind.<sup>93</sup> Der Domänenspezifität des Konstrukts kann damit Rechnung getragen werden, dass zunächst die entsprechende Domäne spezifiziert wird und dann domänenrelevante Verhaltensfaktoren ausgewählt werden. Dabei sollten beeinflussbare Verhaltensfaktoren selektiert und insgesamt eine facettenreiche Skala, die mehrere Verhaltensaspekte einer Domäne inkludiert, konstruiert werden (BANDURA 2006, S. 310f.).

Die drei strukturellen Merkmale (Dimensionen) Ausprägung („magnitude/level“), Stabilität bzw. Festigkeit („strenght“) und Spezifitätsniveau („generality“), die laut BANDURA zur Mehrdimensionalität des Konstrukts führen (siehe Kap. 3.3), sollten

<sup>93</sup> Um diese zu identifizieren, können bspw. offene Befragungen eingesetzt werden (BANDURA 2006, S. 311).

auch laut einiger Autor\*innen bei der Messung des Konstrukts Berücksichtigung finden (BANDURA 1997, S. 43; MEINHARDT 2018, S. 56). Die Messung der Ausprägung der SWE lässt sich durch die Erhebung mit einem mehrstufigen Antwortformat umsetzen. Die Skala sollte dabei unipolar aufgebaut sein, da die SWE keine negativen Werte annehmen können (BANDURA 2006, S. 12). Die Stabilität der SWE kann mittels einer zusätzlichen Befragung erhoben werden, indem die Probanden und Probandinnen gefragt werden, wie sicher sie sich bei ihren jeweiligen Einschätzungen sind (BANDURA 1997, S. 43; MEINHARDT 2018, S. 57). Skalen, die dies berücksichtigten, setzten sich allerdings kaum durch (BACH 2022, S. 17).<sup>94</sup> Wie bereits in Kapitel 3.3 dargestellt, können die Handlungen, auf die sich die SWE bezieht, auf bestimmten Spezifitätsniveaus liegen. BANDURA (1997, S. 40, 2006, S. 307) verweist in seinen Ausführungen darauf, dass SWE keine globale Persönlichkeitsvariable darstellen, und setzt sich für eine situationsspezifische Erfassung ein. Hinsichtlich der Lehrer-SWE scheint es bspw. sinnvoll, diese zudem für die unterschiedlichen Unterrichtsfächer auszudifferenzieren (BANDURA 1997, S. 243).<sup>95</sup> Dabei gilt die Annahme, je weniger spezifisch die Messung ausfällt, desto geringer wird auch das Maß an Prädiktivität (BANDURA 1997, S. 243; PAJARES 1996, S. 555). Dafür sprechen neben den theoretischen Annahmen auch Ergebnisse aus Studien zu (Lehrer-)SWE (PAJARES 1996, S. 555; RABE et al. 2012, S. 311).<sup>96</sup> Zudem ergebe sich mit steigender Globalität der Items die Messproblematik, dass der Interpretationsspielraum der Items und somit die Subjektivität erhöht werde (WOOLFOLK HOY et al. 2009, S. 631). Somit könne nicht gewährleistet werden, dass die Items dasselbe für verschiedene Personen messen (MEINHARDT 2018, S. 305ff.). Dieser Interpretationsspielraum könnte durch eine genaue Situationsbeschreibung bis hin zu Vignettentests minimiert werden (ebd., S. 306). Aufgrund der eher schwachen Hierarchie des Konstrukts würde dies allerdings zu Lasten der Verallgemeinerbarkeit gehen. „Welches Spezifitätsniveau im Spannungsfeld von Prädiktivität (sehr konkret) und Verallgemeinerbarkeit (eher global) ein optimales Maß für die Operationalisierung von SWE darstellt, ist Gegenstand einer bereits seit langem geführten und nicht abgeschlossenen Debatte“ (MEINHARDT 2018, S. 55; vgl. auch RABE et al. 2012, S. 311; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 219). Letztlich hängt es von der jeweiligen Fragestellung und der Verfügbarkeit von Messinstrumenten ab, auf welchem Spezifitätsniveau SWE sinnvollerweise erfasst werden sollten (MEINHARDT 2018, S. 306; RABE et al. 2012, S. 302; SCHMITZ, SCHWARZER 2000). KLASSEN et al. (2011, S. 33) befürworten allgemein den Einsatz von verschiedenen Messinstrumenten auf

---

<sup>94</sup> Es zeigte sich in Analysen entsprechender Erhebungen, dass die beiden Dimensionen hoch miteinander korrelierten, sodass sie in den jeweiligen Datenanalysen schließlich zu einem gemeinsamen Index fusioniert wurden (ebd.).

<sup>95</sup> “Teachers’ sense of instructional efficacy is not necessarily uniform across different subjects [...] Therefore, teacher efficacy scales should be linked to the various knowledge domains” (BANDURA 1997, S. 243).

<sup>96</sup> Beispielsweise korrelieren in der Studie von MEINHARDT (2018) die allgemeine SWE und die Lehrer-SWE nur schwach bis mittel mit der spezifischeren Lehrer-SWE in physikdidaktischen Handlungsfeldern (MEINHARDT 2018, S. 300).

unterschiedlichen Ebenen: zum einen allgemeinere Instrumente, die für die meisten Unterrichtssituationen relevant sind, und zum anderen domänenspezifischere Instrumente (z. B. fächerbezogen), die nur für einige Lehrergruppen von Bedeutung sind. FUCHS und SCHWARZER (1994, S. 142) konstatieren: „Während sich das Konstrukt der spezifischen Selbstwirksamkeit insbesondere zur Verhaltensvorhersage eignet und Ansatzpunkte für interventive Maßnahmen präzisiert, besitzt das Konstrukt der generalisierten Selbstwirksamkeit vor allem persönlichkeitsdiagnostischen Wert, etwa um in Populations-Screenings Risikopersonen identifizieren zu können, die sich selbst in ihrem Handeln als wenig wirksam erleben“.

Neben den genannten Aspekten gilt es bei der Itemkonstruktion, das Konstrukt der SWE stets von anderen Konstrukten wie den Handlungsergebniserwartungen, dem Selbstkonzept oder den Kontrollüberzeugungen abzugrenzen (siehe Kap. 3.3) (BANDURA 2006, S. 309).

Dies kann unter Beachtung folgender Unterlassungsregeln für die Itemkonstruktion gewährleistet werden:

1. „[Es] dürfen in keinem Fall Handlungen mit Ziel/Resultaten/Wirkungen/Konsequenzen gleichgesetzt werden, um eine Abgrenzung zu Handlungsergebniserwartungen sicher zu stellen [...].
2. Darüber hinaus sollten in Abgrenzung zum Konstrukt des Selbstkonzepts keine affektiven Elemente in den Items enthalten sein [...].
3. Außerdem sollten keine Ursachenzuschreibungen adressiert werden, weil damit Konfundierungen z. B. zum „locus-of-control“-Konstrukt forciert werden [...].“ (MEINHARDT 2018, S. 188)

Zur Qualitätssicherung sollte eine Selbstwirksamkeitsskala stets pilotiert und dann entsprechend überarbeitet werden. Die Skala sollte hinsichtlich der Itemkorrelationen, der Homogenität, der internen Konsistenz und der Validität geprüft werden (BANDURA 2006, S. 315ff.; MEINHARDT 2018, S. 79f.).

### 3.6 Forschungslage zur Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung

Aus den Annahmen der sozial-kognitiven Theorie (siehe Kap. 3.2) lässt sich eine hohe Bedeutung des Konstrukts der SWE für kognitive, motivationale, affektive und selektionale Prozesse ableiten. Sie beeinflussen sowohl die Handlungsaufnahme als auch die Handlungsausführung. Übertragen auf die Domäne des Lehrerberufs bedeutet dies, dass die Lehrer-SWE als Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (BAUMERT, KUNTER 2006, 2011; KUNTER 2011) das Lehrerverhalten und somit die Unterrichtsqualität mitbestimmt. Als Folge hiervon können die Leistung und die Motivation von Schüler\*innen beeinflusst werden (WOOLFOLK HOY et al. 2009, S. 634ff.; WOOLFOLK HOY, DAVIS 2006, S. 123ff.; ZEE, KOOMEN 2016, S. 985ff.). Aber auch kognitive und affektive Prozesse der Lehrkraft, und somit das Wohlbefinden bzw. die Lehrergesundheit, können mitbestimmt werden. Ausgehend von dem Rahmenmodell zu den Auswirkungen der Lehrer-SWE von WOOLFOLK HOY und DAVIS (2006), entwickelten ZEE und KOOMEN (2016) ein heuristisches Modell, welches als Basis für ihren Review-Artikel und auch als Ausgangspunkt für den vorliegenden Forschungsüberblick dient (siehe Abb. 9).<sup>97</sup>

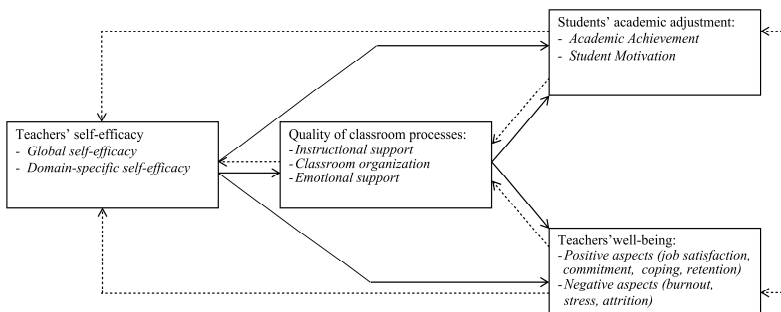


Abb. 9 | Heuristisches Modell der Lehrer-SWE in Bezug auf Unterrichtsprozesse, Schülervariablen und Lehrergesundheit (ZEE, KOOMEN 2016, S. 987)

Einige dieser Studien untersuchten den postulierten Zusammenhang zwischen der Unterrichtsqualität und der Lehrer-SWE sowie ebenfalls – wenn auch weit seltener – den Einfluss auf Schülervariablen wie deren Motivation oder Leistung. Allerdings sollten einige Forschungsergebnisse, die häufig herangezogen werden, um die Bedeutung des Konstrukts zu untermauern, kritisch gesehen werden (z. B. bei SCHWARZER, WARNER 2014). So wird das Konstrukt von verschiedenen

<sup>97</sup> Die angenommenen Rückkopplungsprozesse, die mit gestrichelten Linien dargestellt sind, werden dabei nicht berücksichtigt.



Forscher\*innen zum Teil unterschiedlich konzipiert und gemessen, sodass die Ergebnisse nicht vergleichbar sind (SKAALVIK, SKAALVIK 2007, S. 611; ZEE, KOOMEN 2016, S. 1110). Berichtete Befunde von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) und TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) basieren überwiegend auf älteren Untersuchungen, die auf der Grundlage kleiner Konvenienzstichproben durchgeführt wurden und methodische Mängel aufweisen (BAUMERT, KUNTER 2006, S. 503). Auch PAJARES (1996, S. 547), HENSON (2002, S. 144), KLASSEN et al. (2011, S. 36f.) und MEINHARDT (2018, S. 130f.) beklagen methodische Mängel in vielen Studien vor allem durch die Nutzung unzureichender Messinstrumente. So zeigen KLASSEN et al. (2011, S. 36), dass fast in einem Drittel ihrer recherchierten Studien die Teacher-Efficacy-Scale als Messinstrument verwendet wurde, entgegen den bereits vorliegenden Empfehlungen von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) und von HENSON (2002). Auch ZEE und KOOMEN (2016) zeigen in ihrer Übersicht, dass einige Studien die TES verwendeten, nehmen diese sowie andere mit inadäquaten Messinstrumenten durchgeführte Untersuchungen jedoch (ungünstigerweise) mit in ihrem Forschungsstand auf. Die Teacher-Efficacy-Scale und die RAND-Items wurden lange standardmäßig genutzt, obwohl sie das Konstrukt der Lehrer-SWE nicht adäquat abbilden (siehe Kap. 3.5.1). MEINHARDT (2018, S. 130f.) stellte fest, dass diese Messinstrumente vor allem von Studien vor der Jahrtausendwende genutzt wurden, aber mitunter auch spätere und aktuelle Studien auf diesen aufbauen (z. B. GAO, MAGER 2011; REILLY et al. 2014; WOODCOCK 2011; WOODS, RHOADES 2013). Zudem liegen für die Messung der Lehrer-SWE eine Menge wenig etablierter und methodisch fragwürdiger Messinstrumente vor (KLASSEN et al. 2011, S. 36). Unter diesen Umständen müssen die empirischen Ergebnisse kritisch daraufhin geprüft werden, welche Aussagekraft sie (noch) besitzen.

Für den Erhalt eines umfassenden Überblicks über den Forschungsstand wurden im Rahmen dieser Arbeit zunächst Reviews, Meta-Analysen sowie Publikationen, die einen Forschungsüberblick zur Lehrer-SWE enthalten, gesichtet (BAUMERT, KUNTER 2006; KLASSEN et al. 2011; KLASSEN, TZE 2014; KOCHER 2014; MEINHARDT 2018; REHFELDT et al. 2020; SCHWARZER, WARNER 2014; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2001; WOOLFOLK HOY et al. 2009; WOOLFOLK HOY, DAVIS 2006; ZEE, KOOMEN 2016) und daraufhin geprüft, inwiefern die zitierten Studien aussagekräftig sind (Adäquatheit der Messinstrumente, Stichprobengröße etc.). Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Arbeit von MEINHARDT (2018), deren Ausführungen eine solche Analyse vorgelagert war. Der oben genannten Literatursichtung schloss sich eine systematische Recherche mittels verschiedener wissenschaftlicher Suchmaschinen an.<sup>98</sup> Ergänzend dazu wurde für die Recherche von geographiedidaktischer Literatur die Online-Bibliographie des Hochschulverbands für Geographiedidaktik (HGD) verwendet (KRAUTTER 2020). Kriterien für die Aufnahme von Studien in die vorliegende Arbeit waren die Abfassung in deutscher

---

<sup>98</sup> Z. B. FIS, Google Scholar, ERIC, ResearchGate.

oder englischer Sprache, die Erwähnung des Konstrukts (und des Korrelats) im Titel sowie die verwendeten Messinstrumente. Dabei wurden nur Studien betrachtet, die neuere, adäquate und etablierte Messinstrumente für die Lehrer-SWE verwenden (siehe Kap. 3.5.1).<sup>99</sup> Forschungsprojekte, die lediglich spezifische Lehrer-SWE (z. B. Umgang mit Heterogenität, Klassenführung) untersuchten und dementsprechend spezifizierte – und oft nicht etablierte – Messinstrumente verwendeten, wurden nicht berücksichtigt, da dies nicht im Zentrum der Analyse steht und den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen würde. Eine Ausnahme bilden Studien, die das Zutrauen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten in Lehr-Lern-Laboren untersuchten.<sup>100</sup> Diese sind in Kapitel 4.3 aufgeführt. Im Folgenden wird ein Überblick über den ermittelten Forschungsstand zur Lehrer-SWE gegeben. Trotz Ermittlung zahlreicher Studien, die den genannten Kriterien entsprechen, wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Bei einem dezidierten Blick auf den Forschungsstand zeichnet sich ab, dass lediglich hinsichtlich des Faktors der Lehrergesundheit (z. B. Jobzufriedenheit und Burnout-Faktoren) eine gute bis sehr gute empirische Evidenz vorliegt (KLASSEN et al. 2011, S. 37; MEINHARDT 2018, S. 131). Hinsichtlich des Lehrerverhaltens respektive der Unterrichtsqualität, der Schülerleistung sowie der Quellen und Entwicklung der Lehrer-SWE muss die Forschungslage insgesamt als ungenügend eingestuft werden (KLASSEN et al. 2011, S. 27ff.; KUNTER 2011, S. 261; MEINHARDT 2018, S. 128ff.).

### **3.6.1 Lehrerverhalten und Unterrichtsqualität**

#### *Studien mit dem Fokus Unterrichtsqualität*

KLASSEN und TZE (2014) untersuchten in ihrer Meta-Analyse Zusammenhänge zwischen Lehrer-SWE und Persönlichkeitsmerkmalen auf der einen und der Unterrichtseffektivität auf der anderen Seite. Als Indikatoren für die Effektivität des Unterrichts wurden die externen Maße Schülerleistungen und Fremdbewertungen (durch z. B. Schüler\*innen und Schulleiter\*innen) herangezogen. Nach dieser ergaben sich 33 Studien (zwischen 1985 und 2013, n = 8182), die den der Meta-Analyse zugrunde gelegten Kriterien<sup>101</sup> entsprachen und den Zusammenhang zwischen den Lehrer-SWE und der Unterrichtseffektivität untersuchten. Für den

---

<sup>99</sup> Es werden vorrangig Studien berichtet, die das etablierte Messinstrument von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001), jenes von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) oder die Skala von SKAALVIK und SKAALVIK (2007) verwenden.

<sup>100</sup> Sofern adäquate Messinstrumente verwendet wurden.

<sup>101</sup> Es wurden nur englischsprachige Publikationen berücksichtigt, die das Konstrukt der (Lehrer-)SWE oder die Lehrerpersönlichkeit untersuchten und ein externes Maß zur Bewertung der Unterrichtsqualität heranzogen. Es wurde sowohl der Begriff der (allgemeinen) SWE als auch jener der Lehrer-SWE in die systematische Suche nach Publikationen mit aufgenommen. Zudem mussten ausreichend Informationen zur Berechnung der Effektstärke enthalten sein. Fallstudien sowie qualitative Studien wurden außen vor gelassen.

genannten Zusammenhang ergab sich eine mittlere durchschnittliche Effektstärke von  $r = .28^{**}$ ,<sup>102</sup> wodurch sich nach Aussage der Autor\*innen eine weitere wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Konstrukt lohnt (KLASSEN, TZE 2014, S. 72). Hinsichtlich der Aussagekraft der Meta-Analyse gilt es zu bedenken, dass manche der verwendeten Studien die Lehrer-SWE nur in Ausschnitten erfasst haben (z. B. TRENTHAM et al. 1985), einige Untersuchungen die kritisch zu sehende „Teacher Efficacy Scale“ (siehe Kap. 3.5.1) verwendeten (z. B. ALLINDER 1995; ANDERSON et al. 1988; CORKETT et al. 2011) oder nicht (vollständig) zugänglich sind (MEINHARDT 2018, S. 132ff.). Zudem kann die Adäquatheit der für die Messung der Unterrichtsqualität herangezogenen Indikatoren in Frage gestellt werden (ebd.). Folgend sollen einzelne Studien, die den Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der Unterrichtsqualität respektive dem Lehrerverhalten untersuchten, vorgestellt werden.

Die neben anderen in die oben genannte Meta-Analyse eingegangene Studie von HENEMAN et al. (2006) untersuchte den Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der Unterrichtsqualität mit dem Ziel einer Offenlegung möglicher prädiktiver Eigenschaften. Das genutzte Lehrerevaluierungssystem basiert auf der Grundlage des „Framework for Teaching“ von DANIELSON (1996) und umfasst die vier Bereiche (a) Planung und Vorbereitung, (b) Unterrichtsumgebung, (c) Unterricht und (d) berufliche Verantwortung. Insgesamt wurden Daten von 180 Grundschullehrer\*innen erfasst, die von ihrer (stellvertretenden) Schulleitung bewertet wurden. Es ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen der gemessenen Lehrer-SWE und allen Bereichen der Unterrichtsqualität ( $.23^* \leq r \leq .33^*$ ). HENEMAN et al. (2006) interpretieren ihre längsschnittlichen Daten dahingehend,<sup>103</sup> dass die Selbstwirksamkeitswerte zu Beginn des Schuljahres die Entscheidungen und Handlungsweisen der Lehrkräfte während des gesamten Schuljahres beeinflussten und sie somit prädiktiv für die unterschiedlichen Leistungsniveaus der Lehrer\*innen am Ende des Schuljahres waren.

Die ebenfalls in die Meta-Analyse von KLASSEN und TZE (2014) aufgenommene Studie von JAMIL et al. (2012) erforschte den Zusammenhang zwischen beobachteter Unterrichtsqualität und der Lehrer-SWE bei Studierenden nach Abschluss eines Lehrervorbereitungsprogramms. Die Unterrichtsqualität wurde von Beobachter\*innen mittels des Classroom Assessment Scoring Systems (CLASS) (PIANTA et al. 2008) erfasst, welches in drei große Bereiche gegliedert ist: Emotionale Unterstützung (z. B. Berücksichtigung der Schülerperspektiven), Klassenraumorganisation (z. B. Verhaltensmanagement) und unterrichtliche Unterstützung (z. B. Geben von Feedback). Es fand sich kein Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der beobachteten Unterrichtsqualität ( $r = -.05$ ). Dies steht sowohl zum Teil den bereits

---

<sup>102</sup> \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

<sup>103</sup> Nach HENEMAN et al. (2006) stellt der Längsschnitt-Charakter des Designs sicher, dass die bewertete Lehrerleistung/Unterrichtsqualität keinen Einfluss auf die Lehrer-SWE hatte, da letztere vor dem Ersteren gemessen wurde.

berichteten Forschungsergebnissen als auch den Annahmen von BANDURA (1997) entgegen, wonach positiv wahrgenommene Lehrerfahrungen eine starke Quelle für Selbstwirksamkeitserfahrungen darstellen. Ein Erklärungsansatz für die Ergebnisse der Studie könnte in Diskrepanzen zwischen fremder und eigener Leistungsbewertung liegen (JAMIL et al. 2012, S. 132). Für diese Argumentation sprechen auch die Ergebnisse von BACH (2022, S. 292ff.). In der Studie zeigten sich signifikante positive Effekte der Lehrer-SWE<sup>104</sup> auf das Unterrichtshandeln von 292 Lehrkräften, wobei sich der stärkste Effekt im Bereich „classroom management“ zeigte ( $\beta = .78$ ;  $p < .001$ ; Varianzaufklärung: 61%). Die Fremdeinschätzung durch die Schüler\*innen ( $n = 1310$ ) hingegen bestätigten die Befunde nur hinsichtlich der Subdimension „classroom management“ (mit einem schwachen Effekt:  $\beta = .20$ ;  $p = .037$ ). RYAN et al. (2015) fanden in ihrer Studie, in welcher 96 Lehrkräfte befragt und beobachtet wurden, hingegen signifikante Korrelationen zwischen der OSTE-Skala „classroom management“ und den drei Bereichen des CLASS-Instruments ( $.22^* \leq r \leq .36^{**}$ ). Lehrkräfte, die sich eher dazu in der Lage fühlten, störendes Verhalten im Klassenzimmer zu managen und abzuschwächen, bewältigten die Lage tatsächlich effektiver und unterbreiteten mehr unterrichtliche und emotionale Unterstützungsangebote. Ebenso fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem CLASS-Bereich „Unterrichtsunterstützung“ und der für die Studie neu entwickelten Facette der Lehrer-SWE „managing peer relations“ ( $r = .22^*$ ). Für die anderen beiden OSTE-Skalen („instruction“ und „student engagement“) ergab sich kein Zusammenhang mit der Unterrichtsqualität (nach dem CLASS-Instrument). Eine Ursache hierfür könnte mitunter in einer zu geringen Passung der beiden Messinstrumente liegen (RYAN et al. 2015, S. 154).

HOLZBERGER et al. (2014) stellten sich in ihrer Studie die Frage, inwiefern die Lehrer-SWE und die intrinsischen Bedürfnisse<sup>105</sup> von Lehrkräften als konzeptionell ähnliche Konstrukte zusammenhängen und ob diese das Unterrichtsverhalten vorherzusagen. Letzteres wurde von 3483 Schülerinnen und Schülern bei 155 Mathematiklehrkräften hinsichtlich der Aspekte kognitive Aktivierung, Lehrer-Schüler-Beziehung und Classroom Management bewertet. Erwartungsgemäß gab es eine signifikante positive Korrelation zwischen der Lehrer-SWE und den intrinsischen Bedürfnissen ( $r = .79^*$ ). Es bestand auch eine signifikante Korrelation zwischen der SWE der Lehrkräfte und allen drei Dimensionen des Unterrichtsverhaltens bzw. der Unterrichtsqualität ( $r = .37^*$  für Classroom Management,  $r = .35^*$  für kognitive Aktivierung und  $r = .18^*$  für Lehrer-Schüler-Beziehung). Als weiteres zentrales Ergebnis der Analysen gilt, dass die SWE und die Bedürfnisbefriedigung von Lehrkräften bei der Vorhersage des Unterrichtsverhaltens<sup>106</sup> zusammenwirken.

---

<sup>104</sup> Gemessen in drei Dimensionen.

<sup>105</sup> Gemäß der Selbstbestimmungstheorie von DECI und RYAN (1985) sind drei intrinsische Bedürfnisse für das Funktionieren von Menschen relevant: das Bedürfnis nach Autonomie, das Bedürfnis nach Kompetenz und das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit (HOLZBERGER et al. 2014, S. 101).

<sup>106</sup> D. h. die Lehrer-Schüler-Beziehung und das Classroom Management.

Insbesondere konnte ein kumulativer Effekt festgestellt werden, bei dem die Lehrer-Schüler-Beziehung am besten bewertet wird, wenn die Lehrkräfte angeben, dass sie sehr selbstwirksam sind und gleichzeitig eine hohe Bedürfnisbefriedigung durch ihr Arbeitsumfeld erfahren. Ein Mangel an Bedürfnisbefriedigung im schulischen Umfeld kann dabei nicht durch eine hohe Lehrer-SWE kompensiert werden (HOLZBERGER et al. 2014, S. 107).

Konträr zu den eben dargestellten Ergebnissen fand KOCHER (2014, S. 176ff.) in ihrer Studie lediglich geringe und nicht signifikante Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE bei Berufseinsteiger\*innen und der Unterrichtsqualität.<sup>107</sup> Für die befragten erfahrenen Lehrkräfte ergaben sich für die Qualitätsmerkmale „Kognitive Aktivierung“ ( $r = .28$ ) und „Klarheit, Strukturiertheit“ ( $r = .25$ ) immerhin mittlere Werte, die allerdings nicht signifikant ausfielen. Auch hinsichtlich des sichtbaren Unterrichts-geschehens<sup>108</sup> konnten keine signifikanten Zusammenhänge bei den Berufsanfänger\*innen festgestellt werden. Die einzige signifikante Korrelation ergab sich bei den erfahrenen Lehrkräften bezüglich der Ausnutzung der Unterrichtszeit ( $r = .80^*$ ). Hinsichtlich der Aussagekraft muss allerdings der geringe Stichprobenumfang von lediglich acht erfahrenen Lehrkräften und 21, zum ersten Messzeitpunkt, sowie 39, zum zweiten Messzeitpunkt, befragten Berufseinsteiger\*innen beachtet werden.

#### *Studien zu einzelnen Aspekten des Lehrerverhaltens bzw. der Unterrichtsqualität*

Die Studie von JUSTICE et al. (2008), die ebenfalls in die oben genannte Meta-Analyse Eingang fand, untersuchte die Qualität von Sprach- und Alphabetisierungsunterricht in Vorschulklassen und fand einen Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der Qualität<sup>109</sup> des Alphabetisierungsunterrichts ( $r = .20^*$ ), jedoch nicht zu jener des dargebotenen Sprachunterrichts ( $r = .06$ ). Hierzu passen die Ergebnisse von GUO et al. (2013), die nach den Regressionsanalysen einen signifikanten Zusammenhang zur unterrichtlichen Unterstützung bezüglich der Alphabetisierung fanden. HAVERBACK (2009) adaptierte die OSTES von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001), um eine lesespezifische Skala zu erhalten. In der Untersuchung zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dieser (bei angehenden Lehrkräften) und der Anzahl eingesetzter Lesestrategien während der gegebenen Leseschulung. Hinsichtlich der (selbstberichteten) Anwendung von kommunikations- und grammatikorientierten Strategien im Englischunterricht fand CHACON (2005) einen signifikanten Zusammenhang, der sich

---

<sup>107</sup> Die Unterrichtsqualität wurde von zwei Ratern anhand von videographierten Stunden bestimmt. Es wurden die vier Bereiche „Instruktionseffizienz“, „Schülerorientierung“, „Kognitive Aktivierung“ und „Klarheit, Strukturiertheit“ erfasst ( $r = -.08$  bis  $.11$ ) sowie eine Gesamtbeurteilung vorgenommen ( $r = .01$ ).

<sup>108</sup> Folgende Aspekte wurden fokussiert: Unterrichtszeit, Klassenunterricht, Einzelarbeit, Kooperative Formen, Differenzierung, Strukturierung, Redeanteile ( $r = -.21$  bis  $.33$ ).

<sup>109</sup> Diese wurde durch Fremdbeobachtung mit zwei eigens entwickelten Skalen (Language Modeling and Literacy Focus) des Classroom Assessment Scoring Systems (CLASS) von Pianta et al. (2004) gemessen.

jedoch nicht in der Studie von YILMAZ (2011) replizieren ließ. In der Querschnittstudie von MOË et al. (2010) fanden sich mittlere Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE und dem (selbstberichteten) Einsatz von (allgemeinen) wirksamen Unterrichtsstrategien ( $r = .46^*$ ) und -praxen ( $r = .54^*$ ). SANG et al. (2010) zeigten in ihrer Studie, dass selbstwirksame Lehramtsstudierende eher zu einer Nutzung von Computern in ihrem zukünftigen Unterricht bereit seien ( $r = .39^{**}$ ) und RUYS et al. (2011) berichten in ihrer Studie mit Lehramtsstudierenden von signifikanten Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE und den (zum großen Teil selbst eingeschätzten) Fähigkeiten zur Implementation kollaborativer Lernformen im Unterricht. Dass selbstwirksame Lehramtsstudierende eher einen lernerzentrierten und konstruktivistischen Ansatz in ihrem Unterricht bevorzugen, während jene mit geringer Lehrer-SWE eher zu traditionellen Lehrformaten neigen, offenbarte sich in den Studien von DUNN und RAKES (2011) und TEMIZ und TOPCU (2013).<sup>110</sup> Diese Befunde decken sich mit Forschungsergebnissen zu selbstwirksamen bereits berufstätigen Grundschullehrkräften, die – laut Eigenangabe – häufiger lernerzentrierten und konstruktivistischen Unterricht durchführen (NIE et al. 2013). Hierzu passen auch die Ergebnisse der Studie von GEBAUER (2013, S. 128ff.), in der sich geringe bis moderate signifikante Zusammenhänge zwischen der Lehrer-SWE und lernunterstützenden sowie Leistungsheterogenität berücksichtigenden Unterrichtsmerkmalen fanden ( $r = .16^{**}$  bis  $.26^{**}$ ).<sup>111</sup> Dass die Lehrer-SWE konstituierend für die professionelle Handlungskompetenz von Lehrkräften ist und diese die Qualität der durch die Unterrichtsplanung entwickelten Skripte (Handlungsentwürfe bzw. -routinen) signifikant beeinflusst ( $r = .42^*$ ), zeigen STENDER et al. (2014) in ihrer Studie, an der 148 Probanden (Studierende, Referendar\*innen und Lehrkräfte) teilnahmen. In der Studie von SEETHALER (2017) fanden sich signifikante Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE und den selbsteingeschätzten Fähigkeiten zur Klassenführung. Ein entsprechender Zusammenhang zur Fremdeinschätzung durch Praxischullehrpersonen sowie durch Schülerinnen und Schüler ließ sich jedoch nicht finden. In der Studie von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) fanden sich Zusammenhänge zwischen der Lehrer-SWE und dem außerunterrichtlichen Engagement. Selbstwirksame Lehrkräfte verbringen demnach mehr Zeit mit Schüler\*innen außerhalb des Unterrichts. Zudem fanden sich signifikante Korrelationen mit der Skala der proaktiven Einstellung ( $r = .58^{**}$ ). Proaktive Menschen sind dadurch charakterisiert, dass sie eher nach neuen Aufgaben sowie besseren Lösungen suchen. Zudem haben sie häufiger innovative Ideen, fühlen sich für ihre Handlungsergebnisse

---

<sup>110</sup> Während DUNN und RAKES (2011) lediglich die Überzeugungen der Lehramtsstudierenden erfragten, kamen bei TEMIZ und TOPCU (2013) Unterrichtsbeobachtungen zum Einsatz.

<sup>111</sup> Der Fragebogen hierzu umfasst die Bereiche „Schülerorientierung und Lebensweltbezug des Unterrichts“, „Differenzierte Lernkultur“ und „Schülerpartizipation“. Anzumerken ist, dass sich die Items der Unterrichtsqualitätsaspekte, die mittels einer Selbsteinschätzung erhoben wurden, auf den Unterricht an der gesamten Schule beziehen.

verantwortlich und lassen sich weniger von eventuellen Misserfolgen demoralisieren (ebd.).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bereits einige Studien zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Lehrer-SWE und dem Lehrerverhalten respektive der Unterrichtsqualität vorliegen. Allerdings zeigt sich, dass die Studien zum Teil unterschiedliche Indikatoren und Messinstrumente für die Unterrichtsqualität oder das Lehrerverhalten heranziehen, was zu Lasten der Vergleichbarkeit geht. Zudem geht hervor, dass sich aufgrund der sich zum Teil widersprechenden Ergebnisse kein eindeutiges Fazit zum Zusammenhang der beleuchteten Konstrukte ziehen lässt. Selbst bei Verwendung gleicher Instrumente finden sich zum Teil gegensätzliche Ergebnisse. Bei der Betrachtung einzelner Aspekte der Unterrichtsqualität bzw. des Lehrerverhaltens finden sich vermehrt positive Indizien. Die Forschungslage kann insgesamt als noch ungenügend charakterisiert werden.

### 3.6.2 Schülerleistung und -motivation

In der Meta-Analyse von KLASSEN und TZE (2014) fand sich für die Beziehung zwischen Lehrer-SWE und Schülerleistungen ein niedriger Korrelationswert von  $r = .08^*$ , wobei es die oben angemerkte Kritik an der Studie zu beachten gilt. MOHAMADI und ASADZADEH (2012) stellten für zwei der drei gemessenen Lehrer-Selbstwirksamkeitsdimensionen einen niedrigen bis moderaten signifikanten Zusammenhang zur Schülerleistung fest.<sup>112</sup> Ebenso deuten die Ergebnisse von MOJAVEZI und POODINEH TAMIZ (2012) einen positiven Zusammenhang an. Eine positive Wirkung auf das aufgabenbezogene Verhalten von Schülerinnen und Schülern zeigte sich in den Forschungsergebnissen von ROBERTSON und DUNSMIR (2013). In den Studien von HENEMAN et al. (2006) und GUO et al. (2014) fand sich hingegen kein signifikanter Zusammenhang zur Schülerleistung. Insgesamt muss festgehalten werden, dass sich nicht nur widersprüchliche Ergebnisse vorfinden lassen, sondern auch nur sehr wenige Studien zu dem postulierten Zusammenhang existieren, die sich adäquater Messinstrumente bedienen (MEINHARDT 2018, S. 135).

Hinsichtlich möglicher positiver Auswirkungen auf die Motivation von Schülerinnen und Schülern lassen sich einige wenige Studien finden, worunter lediglich MOJAVEZI und POODINEH TAMIZ (2012) die etablierte OSTES von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) verwendeten (ZEE, KOOMEN 2016, S. 1001f.). In dieser Studie korrelierte die Schülermotivation positiv mit den Lehrer-SWE ( $r = .45^{**}$ ).

---

<sup>112</sup> Für die mit der OSTES von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) gemessenen Subskala „student engagement“ ergab sich ein Wert von  $r = .33^{**}$ , während der Wert für die Subskala „classroom management“  $r = .17^{**}$  betrug.

### 3.6.3 Burnout, Arbeitsstress und Arbeitszufriedenheit

Der Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und verschiedenen Indikatoren für die Lehrgesundheit wurde bereits zum Gegenstand zahlreicher Studien. BROUWERS und TOMIC (2000) untersuchten in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE hinsichtlich des classroom managements und den drei Burnout-Facetten „emotionale Erschöpfung“, „Depersonalisierung“ und „Leistungsverlust“. Für die beiden letztgenannten Burnout-Facetten ließ sich die Lehrer-SWE als Prädiktor identifizieren, während eine frühere emotionale Erschöpfung wiederum eine Veränderung der SWE voraussagte. SCHMITZ (2001) zeigte ebenfalls in ihrer Längsschnittstudie die prädiktive Kraft der Lehrer-SWE für die Burnout-Facetten „Depersonalisierung“ und „Leistungsverlust“.

FIVES et al. (2007) untersuchten die Lehrer-SWE und die Ausprägung der Burnout-Facetten bei Lehramtsstudierenden während des Praxissemesters und fanden signifikante Zusammenhänge,<sup>113</sup> welche mit der Zeit zunahmen. SCHWERDTFEGER et al. (2008) berichten von hohen negativen Korrelationen bei Lehrkräften ( $r = -.77^{***}$ ) und fanden zudem Zusammenhänge zu verringerten Morgen-Cortisol-Werten, weniger Schwankungen der Herzfrequenz und weniger körperlichen Beschwerden. SCHWARZER und HALLUM (2008) sowie BRUDNIK (2009) fanden in ihrer Studie ebenfalls signifikante negative Zusammenhänge zwischen der Lehrer-SWE und den drei Burnout-Facetten sowie in erster Studie zusätzlich zum empfundenen Arbeitsstress ( $r = -.25^*$ ).<sup>114</sup> In der durchgeführten Mediationsanalyse von SCHWARZER und HALLUM (2008) bestätigten sich die zuvor aufgestellten Annahmen, dass die SWE ein Prädiktor für Burnout und damit ein Ressourcenfaktor darstellt und dass Stress am Arbeitsplatz als Mediator zwischen SWE und Burnout wirken kann.<sup>115</sup> Dieses Zusammenwirken zeigte sich auch in der Untersuchung von BETORET (2009). Daneben weisen die Untersuchungen von KLASSEN und CHIU (2010), BAROUCH GILBERT et al. (2014) und HANNEMANN et al. (2019) einen negativen Zusammenhang zwischen Arbeitsstress und der Lehrer-SWE nach. Dass niedrige Lehrer-SWE weniger empfundenen Arbeitsstress voraussagen können, lässt sich aus den Ergebnissen von ROBERTSON und DUNSMIR (2013) ableiten.

MOHAMADI und ASADZADEH (2012) berichten signifikante Korrelationen mit den zwei Facetten „emotionale Erschöpfung“ ( $r = -.20^{**}$ ) und „vermindertes Leistungsgefühl“ ( $r = -.22^{**}$ ), jedoch nicht mit Depersonalisierung. Auch die Ergebnisse von MARTIN et al. (2012) legen nahe, dass Lehrkräfte, die ein höheres Vertrauen in ihre Fähigkeiten haben, ihre Schüler\*innen aktiv einzubinden und mit dem Fehlverhalten von Lernenden umzugehen, ein stärkeres Leistungsempfinden und geringere

<sup>113</sup> Der Grad des Burnouts nahm ab, wenn die Lehrer-SWE stieg.

<sup>114</sup> SCHWARZER und HALLUM (2008): Emotionale Erschöpfung:  $r = -.17^*$ , Depersonalisierung:  $r = -.24^*$  und verminderte persönliche Leistung:  $r = -.66^*$ . BRUDNIK (2009): Emotionale Erschöpfung:  $r = -.23^{**}$  bis  $-.63^{**}$ , Depersonalisierung:  $r = -.12^*$  bis  $-.53^{**}$  und verminderte persönliche Leistung:  $-.28^*$  bis  $-.66^{**}$  (Korrelationen über Unterrichtsfächer hinweg).

<sup>115</sup> Dies zeigte sich insbesondere bei jüngeren Lehrkräften und solchen mit geringer allgemeiner SWE.



emotionale Erschöpfung aufweisen (ZEE, KOOMEN 2016, S. 1004). AVANZI et al. (2013) beleuchteten die Zusammenhänge hinsichtlich der zwei Dimensionen „arbeitsbezogenes Burnout“ und „schülerbezogenes Burnout“ nach dem Copenhagen Burnout Inventory (KRISTENSEN et al. 2005) und fanden für beide Facetten signifikante Korrelationen ( $r = -.26^{**}$ ,  $r = -.32^{**}$ ).

In der Studie von DICKE et al. (2014) zeigten sich Zusammenhänge zwischen der untersuchten Lehrer-SWE hinsichtlich des classroom managements und der Facette „emotionale Erschöpfung“ ( $r = -.33^{**}$ ) bei Referendar\*innen. In den weiteren Analysen ergaben sich Hinweise darauf, dass die SWE einen Prädiktor für die Burnout-Facette darstellt, allerdings nur dann, wenn die SWE gering ausgeprägt war. Ebenso sind in der Längsschnitt-Studie von DICKE et al. (2015) fast durchweg mittlere signifikante negative Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE und der untersuchten Burnout-Facette „emotionale Erschöpfung“ zu verzeichnen ( $-.29^{***} \leq r \leq -.67^{***}$ ). Bei Referendar\*innen, die eine starke Zunahme der emotionalen Erschöpfung zeigten, traten kleinere Zunahmen oder sogar Abnahmen der Lehrer-SWE auf und umgekehrt. Die Analyse der Veränderungen beider Korrelate über die Zeit zeigte weiterhin, dass ein hoher anfänglicher Wert der emotionalen Erschöpfung höhere Veränderungen der Lehrer-SWE (in beide Richtungen) vorausagte, was umgekehrt jedoch nicht galt. Dieses Ergebnis bestätigt die ähnlichen Befunde von BROUWERS und TOMIC (2000).

Die Zusammenhänge zwischen der Lehrer-SWE und den Burnout-Facetten ließen sich auch mit der Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale (NTSES) in den beiden Studien von SKAALVIK und SKAALVIK (2007)<sup>116</sup> und SKAALVIK und SKAALVIK (2010)<sup>117</sup> nachweisen.

Der positive Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und der allgemeinen Arbeitszufriedenheit wurde ebenfalls empirisch gut belegt, unter anderem durch die Studien von CAPRARA et al. (2006), DUFFY und LENT (2009), KLASSEN et al. (2009), KLASSEN und CHIU (2010), MOÈ et al. (2010), SKAALVIK und SKAALVIK (2010), TSIGILIS et al. (2010), SALANOVA et al. (2011), COLLIE et al. (2012), AVANZI et al. (2013) und GEBAUER (2013). Bei einigen Studien konnte dies jedoch nicht bestätigt werden (z. B. bei SHAIKAT et al. 2019).

Ebenfalls mit der Lehrergesundheit assoziiert werden kann das Gefühl der normativen Bindung an die Unterrichtstätigkeit („commitment“). Nach HACKET et al. (2001) sollten Personen, die eine hohe berufliche Bindung aufweisen, eher bereit sein, mehr Energie in ihre Karriere zu investieren und es sollte weniger wahrscheinlich sein, dass sie den Beruf verlassen (KLASSEN, CHIU 2011, S. 117). Positive Korrelationen zwischen Lehrer-SWE und dem „commitment“ wiesen ROTS et al. (2007) ( $r = .35^{**}$ ), CHAN et al. (2008) ( $r = .33^{**}$ ) und KLASSEN und CHIU (2011) ( $.30^{**} \leq$

---

<sup>116</sup>  $-.22^* \leq r \leq -.39^*$ .

<sup>117</sup> Hier wurden nur die beiden Facetten „Depersonalisierung“ ( $r = -.41^*$ ) und „emotionale Erschöpfung“ erhoben ( $r = -.29^*$ ).

$r \leq .32^{**}$ ) nach. In letzterer und der Studie von KLASSEN et al. (2013) konnte die Lehrer-SWE zudem als positiver Prädiktor für die wahrgenommene berufliche Bindung identifiziert werden (ZEE, KOOMEN 2016, S. 1006). Zu Fehlzeiten, der Absicht, den Beruf zu verlassen oder in ihm zu verbleiben ließen sich allerdings empirisch bislang keine direkten Verbindungen finden (ZEE, KOOMEN 2016, 1006f.). Insgesamt zeigt sich in allen berichteten Studien, dass Lehrer-SWE mit den Burnout-Facetten<sup>118</sup> negativ korrelieren und einen protektiven Faktor gegen die Entwicklung eines Burnoutsyndroms darstellen können (siehe auch BROWN 2012; ZEE, KOOMEN 2016, S. 1003), wobei sich hinsichtlich der Prädiktivität für die Facette „emotionale Erschöpfung“ unterschiedliche Ergebnisse finden lassen. Auch existieren zahlreiche Studien, deren Ergebnisse einen Zusammenhang zwischen der Arbeitszufriedenheit und der Lehrer-SWE untermauern. Die Forschungslage bezüglich der Lehrergesundheit kann aufgrund der Fülle von Studien, die sich ihr widmen und dem recht einheitlichen Ergebnisbild als umfassend bezeichnet werden.

### 3.6.4 Quellen und Einflussfaktoren

#### 3.6.4.1 Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung

TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) untersuchten mehrere potenzielle Quellen für die SWE von Lehrkräften, um festzustellen, ob und inwiefern Unterschiede zwischen Berufseinsteiger\*innen und erfahrenen Lehrkräften gefunden werden können. Zu den untersuchten kontextabhängigen Elementen gehören die von den Lehrkräften vorgenommenen Bewertungen hinsichtlich der Fülle der verfügbaren Unterrichtsmaterialien und der verschiedenen Formen der verbalen Überzeugung (z. B. die zwischenmenschliche Unterstützung durch Kolleg\*innen oder Eltern). Eigene Handlungserfahrungen als Quelle wurden in Form der Zufriedenheit der Lehrkräfte mit ihrer bisherigen Unterrichtsleistung erfasst (TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007, S. 951). Für sie ergaben sich sowohl bei den Berufseinsteiger\*innen als auch bei den erfahrenen Lehrkräften die stärksten Zusammenhänge mit der Lehrer-SWE, wobei die Korrelation bei Letzteren etwas schwächer ausfiel ( $r = .46^{**}$  bzw.  $r = .36^{**}$ ). Dies unterstützt die Annahmen BANDURAS (1997), dass die eigenen Handlungserfahrungen die stärkste Quelle ausmachen (siehe Kap. 3.4.1). Die Regressionsanalysen von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007, S. 954) zeigen zudem, dass die Lehrer-SWE von Berufseinsteiger\*innen offenbar stärker durch kontextuelle Faktoren wie verbale Überzeugungen und die Verfügbarkeit von Ressourcen beeinflusst wird.<sup>119</sup> Dies steht im Einklang mit den

---

<sup>118</sup> Fast durchgängig gemessen mit dem Maslach Burnout Inventory von MASLACH und JACKSON (1981).

<sup>119</sup> 49 % der Varianz der Lehrer-SWE bei Berufsanfänger\*innen ließen sich durch die Kontextvariablen und die eigenen positiven Handlungserfahrungen erklären, während dies bei ihren erfahrenen Kolleg\*innen nur 19 % waren. In der Korrelationsanalyse hingegen fanden sich keine Zusammenhänge bei den Berufseinsteiger\*innen.

Ergebnissen von SCHUNK (1984) zum Einfluss von Feedback in frühen Stadien der Fähigkeitsentwicklung und den Befunden von BACH (2022), CAN (2015), MORRIS und USHER (2011), PFITZNER-EDEN (2016b) sowie von PHAN und LOCKE (2015), die darauf hinweisen, dass bei der kognitiven Verarbeitung vergangener Unterrichtssituationen Informationen aus anderen Quellen eine relevante Rolle spielen können. Dies scheint im besonderen Maß auf ‚unerfahrene‘ Lehrkräfte zuzutreffen, die „neben Informationen aus stellvertretenden Erfahrungen [...], insbesondere das leistungsbezogene Feedback relevanter Personengruppen (verbale Persuasion), und die beim Unterrichten selbst erlebten emotionalen Zustände“ in ihre Situationsbewertung einfließen lassen (BACH 2022, S. 255).

Dies ist auch stimmig zu den Annahmen von BANDURA (1997, S. 68 und S. 82), dass SWE im frühen Lernprozess weniger stabil sind, sich einmal durch positive Erfahrungen gefestigt aber als widerstandsfähig gegenüber Veränderungen erweisen können (vgl. auch HENSON 2002, S. 143; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 234). Der von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) gemessene hohe Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Unterrichtsmaterialien ( $r = .32^*$ ) könnte damit erklärt werden, dass diese Sicherheit vermitteln und dadurch die Wahrnehmung der Schwierigkeit von Lehraufgaben verringern (siehe Kap. 3.4.1 bzw. 3.4.5). Ob diese Einschätzung durch die eigenen Handlungserfahrungen oder durch andere Quellen der SWE entstand, wurde nicht untersucht.

In Studien zu universitären Didaktikkursen, bei denen die Entwicklung der Lehrer-SWE bezüglich des naturwissenschaftlichen Unterrichtens im Fokus stand (CANNON, SCHARMANN 1996; CANTRELL et al. 2003; KELLY 2000),<sup>120</sup> zeigten sich ebenfalls Übungen zum eigenen Lehren, also direkte Erfahrungen, als wirksam (SCHWARZER, WARNER 2011, S. 505; SCHWARZER, WARNER 2014, S. 672). Ebenso spielten die Erfahrungen, die in der täglichen Unterrichtspraxis gesammelt wurden bei den von CHEUNG (2008) befragten Lehrkräften eine bedeutende Rolle.<sup>121</sup> Bei MOHAMADI und ASADZADEH (2012) zeigten sich für alle Quellen signifikante Korrelationen, wobei sich wiederum die eigenen Erfahrungen als stärkste Quelle erwiesen ( $.26^{**} \leq r \leq .36^{**}$ ), gefolgt von der verbalen Überzeugung ( $.23^{**} \leq r \leq .29^{**}$ ), den stellvertretenden Erfahrungen ( $.18^{**} \leq r \leq .21^{**}$ ) und der Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände ( $-.19^{**} \leq r \leq -.20^{**}$ ). In der Studie von POULOU (2007) und jener von O'NEILL und STEPHENSON (2012) bestätigten sich diese Zusammenhänge ebenfalls (MEINHARDT 2018, S. 137). Bei O'NEILL und STEPHENSON (2012) ergaben sich zudem hohe Korrelationen für die eigene Persönlichkeit und die eigenen Fähigkeiten ( $r = .45^{**}$ ). Letzteres kann als theoriekonform gewertet werden, da es sich bei der SWE um das Zutrauen auf der Basis der eigenen

---

<sup>120</sup> Hier muss kritisch angemerkt werden, dass das von CANNON und SCHARMANN (1996) und CANTRELL et al. (2003) verwendete Messinstrument STEBI-B von ENOCHS und RIGGS (1990) die situationsspezifische Lehrer-SWE nicht adäquat abbildet (siehe Kap. 3.5.1).

<sup>121</sup> Als weitere Quellen wurden genannt: der Respekt und das Vertrauen, die ihnen von Studierenden und Eltern entgegengebracht werden sowie die Ausbildung, die sie an den Universitäten erhalten haben.

Kompetenzen handelt. Die Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten kann sich in bestimmten Anforderungssituationen bestätigen und somit in Form eigener Erfahrungen als Quelle fungieren oder als vorgefasste Meinung die kognitive Verarbeitung von Quellen beeinflussen (siehe Kap. 3.4.1). GEBAUER (2013) erfasst in ihrer Studie die Berufszufriedenheit und sieht diese zusammen mit dem erfragten Arbeitsklima als Indikator für affektive und emotionale Zustände. Aufgrund der hohen Korrelationen mit der Lehrer-SWE ( $r \leq .49^{**}$ ) schlussfolgert sie, dass diese die stärkste Quelle darstellen (GEBAUER 2013, S. 139).

MULHOLLAND und WALLACE (2001) identifizierten in ihrer qualitativen Fallstudie eigene Handlungserfahrungen und verbale Überzeugungen als Haupteinflussquellen für die Erhöhung des Lehrer-SWE in Bezug auf das Halten von naturwissenschaftlichem Unterricht. MILNER (2002) fand heraus, dass verbale Überredung als stärkste Quelle der SWE wirkte, bis erfolgreiche Bewältigungserfahrungen hinzukamen. MILNER und WOOLFOLK HOY (2003) hoben die Bedeutung von Kontextfaktoren hervor, die die SWE eines afroamerikanischen High-School-Lehrers in einer überwiegend europäisch-amerikanischen Schule beeinflussten. Erinnerungen an erfolgreiche Bewältigungserfahrungen erwiesen sich als starker Einfluss auf die Lehrer-SWE, ebenso wie der physiologische und emotionale Zustand, der sich aus den Herausforderungen des Unterrichts ergab (vgl. auch KLASSEN et al. 2011, S. 31). Die Stichprobengröße von eins bei den drei letztgenannten Studien muss als limitierend bewertet werden. Auch die Studien von PUCHNER und TAYLOR (2006) und CHONG und KONG (2012) untersuchten die Quellen der Lehrer-SWE mit qualitativen Fallstudien und fokussierten auf die Wirkung von kooperativer Zusammenarbeit. Bei CHONG und KONG (2012) konnten dabei alle vier Quellen identifiziert werden, wobei im Vergleich zu eigenen und stellvertretenden Erfahrungen die verbale Überzeugung und die Wahrnehmung emotionaler bzw. affektiver Zustände seltener identifiziert werden konnte. Am deutlichsten zeigten sich die verbalen Überzeugungen in Form von konstruktivem Feedback sowie in Ermutigung und Unterstützung. AL-AWIDI und ALGHAZO (2012) untersuchten die Faktoren, die die Lehrer-SWE in der Praxisphase am Ende des Studiums hinsichtlich der Technologieintegration im Unterricht beeinflussen. Im qualitativen Teil der Studie ließen sich alle vier Quellen ausmachen, wobei die eigenen Handlungserfahrungen, gefolgt von den stellvertretenden Erfahrungen und den verbalen Überzeugungen, die stärkste Quelle darstellten. In der Beantwortung von Fragen zur stellvertretenden Erfahrung und der verbalen Überzeugung gaben die Befragten die Wirkung der Betreuer\*innen häufiger an als die von kooperierenden Lehrkräften oder die Unterstützung durch Kolleg\*innen. Auch MARTINS et al. (2015) widmeten sich im qualitativen Teil ihrer Studie den Quellen und ihrer Erklärungskraft für unterschiedliche Verläufe der Lehrer-SWE während eines universitären Praktikums. Die Befragten mit einer höheren SWE berichteten von Erfahrungen vor dem Praktikum. Während des Praktikums hoben sie die positiven direkten Erfahrungen, Unterrichtsbeobachtung als stellvertretende Erfahrungen und Gespräche nach dem Unterricht

als verbale Überzeugung hervor. Studierende mit geringerer SWE berichteten von Misserfolgserfahrungen (Charakteristika der Klassen, Unterrichtspraxis) und negativen stellvertretenden Erfahrungen. Die Gespräche nach dem Unterricht brachten sie mit negativen Emotionen und dem Fehlen verbaler Überzeugungsarbeit in Verbindung. Im qualitativen Teil der Studie von DANIELS (2018) nannten die befragten Lehrkräfte ihre eigene Einstellung zum kontinuierlichen (Weiter-)Lernen, das Vorhandensein von Verhaltensmodellen, die Bedeutung eines übergeordneten Entwicklungsplans und den Nachweis des Schülererfolgs als bedeutende Komponenten für die Herausbildung ihrer Lehrer-SWE. Sowohl das Vorhandensein von Modellen (stellvertretende Erfahrungen) als auch die Erfahrung, dass Schüler\*innen erfolgreich sind (Erfolgserfahrung), können entsprechend den Quellen von BANDURA (1997) zugeordnet werden. Die Einstellung zum kontinuierlichen Lernen kann als personengebundener Einflussfaktor gesehen werden, während die Bedeutung eines übergeordneten schulischen Entwicklungsplans als Erleichterung der Aufgabenschwierigkeit gedeutet werden kann. RENNER (2022) identifiziert in seiner qualitativen Fallstudie zur Entwicklung und zu den Quellen der (spezifischen) Lehrer-SWE innerhalb eines geographischen, exkursionsdidaktischen Hochschulseminars ebenfalls direkte Handlungserfahrungen als vordergründige Quelle. Die stellvertretenden Erfahrungen zeigten sich für das Planen und Auswerten von Exkursionen von Relevanz, während sich die physiologisch-emotionalen Reaktionen sowie die verbalen Beeinflussungen als bedeutend für das Durchführen von Exkursionen herausstellten (RENNER 2022, S. 171). Als weitere Quelle von SWE benennt RENNER (2022) personenbezogene Merkmale, worunter er Charaktereigenschaften, Einstellungen zu Exkursionen und das Vorwissen sowie Vorstellungen zu Exkursionen zählt. Das (Vor-)Wissen an sich ist zwar Teil der eigenen Kompetenz und damit Teil der SWE (siehe Kap. 3.4.5). Es kann jedoch als eigene Quelle angesehen werden, wenn eine Person etwas Neues lernt und sich anschließend kompetenter fühlt. Hierbei müssen nicht zwangsläufig direkte oder stellvertretende (Prüfungs-)Erfahrungen, verbale Überzeugungen oder physiologisch-affektive Zustände involviert sein (PALMER 2006; PALMER 2011).

Die Studie von TUCHMAN und ISAACS (2011) gibt Hinweise darauf, dass auch informelle Erfahrungen (z. B. als Camp-Berater\*in oder Kinderbetreuer\*in) mit der Höhe der Lehrer-SWE zusammenhängen. Gegensätzlich dazu berichten O'NEILL und STEPHENSON (2012) von keinen signifikanten Korrelationen. Weitere Analysen zeigten jedoch eine Abhängigkeit von der Menge der informellen Erfahrungen. Wurden bereits in mehreren Bereichen Erfahrungen gesammelt, so erklärte dies höhere Lehrer-SWE.

Resümierend kann festgehalten werden, dass sich bislang insgesamt nur wenige Studien explizit der Erforschung der Quellen von Lehrer-SWE widmeten (BACH 2022, S. 102; HENSON 2002, S. 141f.; KLASSEN et al. 2011, S. 31; MEINHARDT 2018, S. 137; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 242; WOOLFOLK HOY et al. 2009, S. 638). Zudem zeichnen die vorliegenden Ergebnisse hinsichtlich der Bedeutsamkeit der Quellen

ein zum Teil differentes Bild. Die eigenen Lehrerfahrungen treten allerdings fast durchgängig als stärkste Quelle hervor, was den Annahmen von BANDURA (1997) entspricht (siehe Kap. 3.4.1). Bei näherem Blick auf die Studien zeigt sich, dass die vier von BANDURA (1997) postulierten Quellen mitunter unterschiedlich operationalisiert und Kontextvariablen sowie personenbezogene Einflussfaktoren als Quellen deklariert werden. Hier zeichnet sich eine konzeptuelle Unschärfe ab, der mit der von BANDURA (1997) vorgenommenen Trennung auf theoretischer Ebene zwischen Quellen und Einflussfaktoren auf die kognitive Verarbeitung begegnet werden kann (siehe Kap. 3.4.1 und 3.4.5). Andererseits sollten Forschende die theoretisch postulierten vier Quellen auch in Frage stellen können und nicht unkritisch übernehmen (KLASSEN et al. 2011, S. 39).

### 3.6.4.2 Personenbezogene Korrelate und Einflussfaktoren

SCHULTE et al. (2008) untersuchten bei 257 Proband\*innen (Studierende und Referendar\*innen) den Zusammenhang zwischen dem pädagogischen Professionswissen und der Lehrer-SWE, die sie sowohl mit dem Instrument von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) als auch mit dem von SCHULTE (2008) maßen. Lediglich bei der Verwendung des letztgenannten Instruments fanden sich signifikante Korrelationen für die beiden Subskalen Unterrichten ( $r = .14^*$ ) und Leistungsbeurteilung ( $.24^{**}$ ), nicht jedoch für die übrigen drei.<sup>122</sup> In der Untersuchung von RIESE (2009, S. 157f.), an der 301 Lehramtsstudierende teilnahmen, konnten signifikante Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE bezüglich des Physiklehrens und dem Fachwissen ( $r = .35^{***}$ ) festgestellt werden. Ein Zusammenhang mit dem fachdidaktischen oder pädagogischen Wissen ließ sich nicht nachweisen. Mit der allgemeinen SWE korrelierte keine Wissensfacette. Dies könnte als Hinweis darauf gedeutet werden, dass eine enge Passung von Messinstrumenten notwendig ist, um entsprechende Zusammenhänge aufzudecken. KOCHER (2014, S. 187) erhob in ihrer Studie das Unterrichtsplanungswissen und konnte keine signifikanten Korrelationen zu den Lehrer-SWE finden. Bei den (als explorativ anzusehenden) Regressionsanalysen zeigte sich jedoch ein positiver Einfluss hoher Lehrer-SWE auf die Entwicklung des Wissens im ersten Berufsjahr (KOCHER 2014, S. 218). Eine entgegengesetzte Kausalität konnte in der Forschungsarbeit von STEVENS et al. (2013) nachgewiesen werden. Innerhalb einer Weiterbildungsmaßnahme stieg die Lehrer-SWE bei Lehrkräften mit mehr Fachwissen stärker an, wobei sie zu Beginn der Maßnahme signifikant niedrigere Werte als ihre Kolleg\*innen aufwiesen. In der Studie von DICKE et al. (2015), an der 362 Referendar\*innen teilnahmen,<sup>123</sup> fiel die Analyse hinsichtlich der gegensätzlichen Prädiktivität negativ aus. So konnte keine

---

<sup>122</sup> Diagnostische Kompetenz, Kommunikation und Konfliktlösung und Anforderungen des Lehrerberufs (SCHULTE et al. 2008, S. 277).

<sup>123</sup> Für 362 Probanden liegen Längsschnittdaten vor. Zum ersten Erhebungszeitraum nahmen 1740 Referendar\*innen teil.

Facette des pädagogischen Wissens die Zunahme der Lehrer-SWE vorhersagen. MOULDING et al. (2014) untersuchten mögliche Zusammenhänge zwischen der Leistung im Lehramtsstudium und der Lehrer-SWE. Weder die erreichten Noten im Studium noch jene des praktischen Examens korrelierten mit dem Konstrukt. Es lässt sich feststellen, dass nicht viele Studien den Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und den Wissensfacetten bzw. der Leistung untersuchten. Zugleich zeichnen die berichteten Ergebnisse ein uneindeutiges Bild (BACH 2022, S. 37). Für MEINHARDT (2018, S. 134) sind fehlende Zusammenhänge theoriekonform, da es sich um zwei verschiedene Konstrukte handelt und sich SWE in erster Linie aus Erfahrungen speisen. Dem kann entgegnet werden, dass Wissen eine Kompetenz mit konstituiert und SWE Kompetenzerwartungen für bestimmte Situationen sind. Somit erscheint es plausibel, dass die Wahrnehmung von Wissensbeständen für eine positive Kompetenzeinschätzung Bedingung ist. Fehlende Korrelationen könnten darauf hinweisen, dass Differenzen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung vorliegen, oder untermauern, dass die wahrgenommene Kompetenz nicht nur aus Wissensbeständen besteht (nach dem Motto „Wissen ist nicht gleich Können“). Hinzu kommt die Komponente der Situationseinschätzung als Teil der SWE. So kann jemand über viel Wissen verfügen, jedoch gleichzeitig eine Aufgabe als sehr schwer bewältigbar einschätzen (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998). Es wäre ebenso möglich, dass „ein höherer Wissensumfang einen höheren persönlichen Kompetenzstandard impliziert“ (BACH 2022, S. 37), sodass sich Wissen sogar hemmend auf die SWE auswirken kann. Andersherum kann die Meinung vorherrschen, einfache Aufgaben auch ohne viel Wissen erledigen zu können. Gerade die Konstruktmerkmale „Handlungsbezug“ und „Situationspezifisch“ (siehe Kap. 3.3) können Erklärvariablen für fehlende Korrelationen darstellen.

Die bereits angeklungene mögliche Verbindung der Lehrer-SWE mit den Facetten der Persönlichkeit bestätigte sich auch in weiteren Studien. Vor allem die Verbindung zu den Persönlichkeitsmerkmalen Extraversion<sup>124</sup> und Neurotizismus<sup>125</sup> zeigte sich in den Studien von SCHULTE (2008),<sup>126</sup> JAMIL et al. (2012) und KOCHER (2014). Bei den Regressionsanalysen von SCHULTE (2008, S. 69ff.) offenbarte sich, dass die Extraversion mehrere Bereiche der Lehrer-SWE von Studierenden während eines universitären Schulpraktikums vorhersagte.<sup>127</sup> Darüber hinaus erwies sich das Merkmal der Gewissenhaftigkeit als ein signifikanter Prädiktor für die Subskala des classroom managements. Ebenfalls als prädiktiv erwies sich die Gewissenhaftigkeit zusammen mit der Offenheit in der Studie von DJIGIĆ et al. (2014), in

<sup>124</sup> SCHULTE (2008):  $r = .54^{**}$ ; JAMIL et al. (2012):  $-.29^* \leq r \leq .33^*$ ; KOCHER (2014):  $r = .37^*$ .

<sup>125</sup> SCHULTE (2008):  $r = -.48^{**}$ ; JAMIL et al. (2012):  $-.23^* \leq r \leq -.27^*$ ; KOCHER (2014):  $r = -.46^*$ .

<sup>126</sup> Auch die Merkmale Verträglichkeit ( $r = .31^{**}$ ) und Gewissenhaftigkeit ( $r = .34^{**}$ ) korrelierten signifikant. Offenheit hingegen nicht.

<sup>127</sup> Die Prädiktivität zeigte sich sowohl für das Instrument von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) als auch für zwei der fünf Subskalen des Instruments von SCHULTE (2008) (classroom management und Kommunikation/Konflikte).

der signifikante Korrelationen zwischen der Lehrer-SWE und allen Persönlichkeitsmerkmalen<sup>128</sup> auftraten.

Hinsichtlich des Einflusses des Geschlechts lassen sich differente Forschungsergebnisse finden, wobei solche überwiegen, die keinen Zusammenhang feststellen konnten (O'NEILL, STEPHENSON 2012; PENDERGAST et al. 2011; RICHTER et al. 2011; SCHMITZ 2001; SCHULTE 2008; SCHWARZER, HALLUM 2008; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007). Unterschiede, die sich in Studien zeigten, beziehen sich vorwiegend lediglich auf einzelne Subskalen und zeigten eine höhere SWE bei Männern. Bei SKAALVIK und SKAALVIK (2007) ließen sich bspw. signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede für die Subskalen „Zusammenarbeit mit Kollegen und Eltern“ sowie „Aufrechterhaltung der Disziplin“ feststellen. Letzteres fand sich ebenso bei DJIGIĆ et al. (2014). Ein höheres Zutrauen von den männlichen Probanden fand sich ebenso bei KLASSEN und CHIU (2010) für die Subskala „classroom management“. MEINHARDT (2018) befragte Lehrkräfte, Referendar\*innen und Lehramtsstudierende auf der Ebene der spezifischen Lehrer-SWE. Lediglich bei letztgenannter Gruppe fiel diese vor allem hinsichtlich der Dimension „Durchführung von Physikunterricht“ für die weiblichen Probandinnen signifikant geringer aus. Bei CHEUNG (2008) hingegen wurde das weibliche Geschlecht als prädiktive Variable für höhere Lehrer-SWE identifiziert. Auch in der Studie von SHAUKAT et al. (2019) schnitten die befragten Frauen signifikant höher ab.

#### 3.6.4.3 Kontextbezogene Korrelate und Einflussfaktoren

Bezüglich verschiedener Schulformen konstatiert MEINHARDT (2018, S. 144f.) ein einheitliches Bild insofern, als Lehrkräfte an Vorschulen eine im Schnitt höhere Lehrer-SWE aufweisen als ihre Kolleg\*innen an Grundschulen, wobei sich bei diesen wiederum eine höhere SWE feststellen ließ als bei Lehrkräften an Sekundarschulen (z. B. DJIGIĆ et al. 2014; FIVES, BUEHL 2010; KLASSEN, CHIU 2010; MERISTO, EISENSCHMIDT 2014; PENDERGAST et al. 2011; RYAN et al. 2015; WOLTERS, DAUGHERTY 2007). TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) fanden diesen Effekt ebenfalls bei erfahrenen Lehrkräften, nicht jedoch bei den befragten Lehramtsstudierenden. Unterschiede zwischen den Schulformen im Sekundarschulbereich zeigten sich in der Studie von CHONG et al. (2010), bei der Lehrkräfte an ‚high-track schools‘ höhere Lehrer-SWE hatten als jene an ‚middle schools‘. Dem gegenüber stehen Studien, in denen sich dahingehend kein Unterschied finden ließ (z. B. GEBAUER 2013; PEKER, EROL 2018; WOLTERS, DAUGHERTY 2007). MEINHARDT (2018) stellte kein Unterschied bei Lehrkräften, hingegen bei den befragten Studierenden fest, wobei zukünftige Gymnasiallehrkräfte signifikant niedrigere (physikunterrichtsspezifische) Lehrer-SWE aufwiesen.

---

<sup>128</sup> Neurotizismus:  $r = -.29^{**}$ , Extraversion:  $r = .40^{**}$ , Verträglichkeit:  $r = .24^*$ , Gewissenhaftigkeit:  $r = .43^{**}$ , Offenheit:  $r = .39^{**}$ .



Die kontextuelle Variable des Schulumfelds (Stadt/Land) zeigte sich in den Studien von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) und KNOBLAUCH und WOOLFOLK HOY (2008) als unbedeutend für die Lehrer-SWE,<sup>129</sup> während die Ergebnisse der Studie von KNOBLAUCH und CHASE (2015) einen kleinen, aber signifikanten Unterschied aufzeigten. Diejenigen Lehramtsstudent\*innen, die in ihrer Praxisphase an einer städtischen Schule unterrichteteten, wiesen signifikant niedrigere Werte auf als jene, die an Schulen im suburbanen Bereich ihre Praxiserfahrungen sammelten. Die Ergebnisse von HECHT (2013) weisen auf signifikante Unterschiede zwischen Berufseinsteiger\*innen in den Nationen Deutschland, Österreich und der Schweiz hin. Den Grund für die Unterschiede sieht Hecht in den verschiedenen Unterstützungssystemen und schulischen Kontexten.

Ein weiterer Einflussfaktor, der sich in mehreren Studien andeutet, ist die Form und Qualität von Unterstützung. MOULDING et al. (2014) berichten von einer signifikanten Korrelation ( $r = .24^*$ ) zwischen der Höhe der Lehrer-SWE und der wahrgenommenen Unterstützung durch Mentor\*innen während einer universitären Praxisphase. Bei FUCHS und WYSS (2018) zeigte sich ebenso eine hohe SWE in Verbindung mit dem Gefühl, gut von Mentor\*innen unterstützt zu werden. Zudem war es von Bedeutung, dass diese als zuverlässig erlebt wurden und konstruktives Feedback gaben (EISFELD et al. 2020, S. 51). Auch die qualitativen Ergebnisse von KLASSEN und DURKSEN (2014) sprechen für eine hohe Bedeutung der Beziehung zwischen Mentor\*innen und ‚Schützling‘. Bei IMHOF und SCHLAG (2018) und EISFELD et al. (2020) konnte sich dieser Effekt nicht replizieren lassen. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Experimentalgruppen, die eine modifizierte Praxisphase durchliefen (strukturiertes Portfolio bzw. Begleitung durch Mentor\*innen und Erhalt reflexiver Anteile), und den Kontrollgruppen, die ein Praktikum ohne solche Elemente absolvierten. In beiden Studien handelte es sich um Hospitationsspraktika, bei denen die Studierenden in der Regel nicht selbst unterrichteten. Dies könnte womöglich der Grund für einen fehlenden Effekt sein. FIVES et al. (2007) hingegen stellten fest, dass Studierende, die von einem hohen Grad an Beratung durch ihre kooperierende Lehrkraft während eines Praxissemesters berichteten, am Ende einen signifikant höheren Grad an SWE aufwiesen als ihre Kommiliton\*innen, denen weniger Betreuung zukam. Auch SEIFERT und SCHAPER (2018) konnten in ihrer Studie zum Praxissemester feststellen, dass die Betreuung in der Schulpraxis durch Lehrpersonen des Zentrums für schulpraktische Lehrerausbildung bedeutsam ist. Je ausgeprägter und besser die Betreuung ausfiel, desto positiver wirkte sich dies auf die Lehrer-SWE der Lehramtsstudierenden aus.<sup>130</sup> Hier können sich auch die Ergebnisse von RICHTER et al. (2011) einreihen, die zeigen, dass sowohl die informationsbezogene als auch emotionale Unterstützung von

---

<sup>129</sup> Für die gemessene kollektive Lehrer-SWE fanden KNOBLAUCH und CHASE (2015) niedrigere Werte für Studierende in städtischen Schulen als für jene an ländlichen und vorstädtischen Schulen.

<sup>130</sup> Dieser Zusammenhang ließ sich jedoch nicht für die Unterstützung durch Kommiliton\*innen oder die Betreuung durch die Lehrkräfte an der Schule finden.

Mentor\*innen im Referendariat die Lehrer-SWE bei den Referendar\*innen, auch nach Kontrolle der Eingangsvoraussetzungen, vorhersagten. WOOLFOLK HOY und BURKE SPERO (2005) befragten in ihrer Längsschnittstudie Proband\*innen zu drei verschiedenen Zeitpunkten: zu Beginn und am Ende ihres Vorbereitungsdienstes sowie am Ende des ersten Berufsjahres. Die wahrgenommene Unterstützung (durch Schulleitung, Kolleg\*innen, Eltern, die Gemeinde und die Qualität der Lehrmittel) korrelierte signifikant mit der Lehrer-SWE ( $.37^* \leq r \leq .38^*$ ). Stieg das Gefühl, unterstützt zu werden, so stieg auch die Lehrer-SWE. Gegensätzlich hierzu fanden sich bei TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) keine signifikanten Korrelationen bei Berufsanfänger\*innen. Allerdings trugen in der Regressionsanalyse sowohl die Unterstützung der Kolleg\*innen als auch die Unterstützung der Gemeinschaft zur Erklärung niedrigerer SWE bei. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass Lehrkräfte, die in ihren frühen Berufsjahren Schwierigkeiten haben, eher auf die Unterstützung ihrer Kolleg\*innen angewiesen sind oder sich darauf verlassen (TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007, S. 953). Zudem könnten Erfolge, die mit externer Hilfe erreicht werden, eher einen geringen Wirkungswert auf die SWE haben (BANDURA 1997, S. 83). Bei erfahrenen Lehrkräften ergaben sich für die Unterstützung der Gemeinschaft ( $r = .19^*$ ) und von den Eltern ( $r = .15^*$ ) schwache Korrelationen, jedoch für keine Art der Unterstützung eine prädiktive Wirkung. Hinsichtlich der überwiegenden Forschungsergebnisse könnte die These aufgestellt werden, dass die erhaltene Unterstützung der Quelle der verbalen Überzeugung zugeordnet werden kann, Erfolgserfahrungen ermöglicht oder als Einflussfaktor die Bewertung der Aufgabenschwierigkeit (nach unten) korrigiert, wodurch sich eine positive Korrelation bzw. Prädiktivität ergibt. Gleichmaßen können Mentor\*innen oder Lehrende an der Universität als gute Modelle fungieren und somit stellvertretende Erfahrungen ermöglichen (RICE, ROYCHOUDHURY 2003). Ebenso als Kontextvariablen, die mit der Lehrer-SWE im Zusammenhang stehen, können das Schul- bzw.- Arbeitsklima (GEBAUER 2013; MERISTO, EISENSCHMIDT 2014), die Fülle der verfügbaren Unterrichtsmaterialien (TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007), das Leistungsniveau von Schüler\*innen (DANIELS 2018; MOULDING et al. 2014; RENNER 2020), die Qualität der Schulleitung (GEBAUER 2013; WALKER, SLEAR 2011) sowie jene der Kooperation mit Kolleg\*innen (GEBAUER 2013) angesehen werden. Wie bei der Unterstützungsstruktur könnten einige der Einflussfaktoren als direkte Quelle wirken (z. B. Leistung von Schülerinnen und Schülern), in den Prozess der kognitiven Verarbeitung involviert sein oder einen unmittelbaren Einfluss auf die Aufgabenanalyse haben (siehe Kap. 3.4.5).

### 3.6.4.4 Entwicklung der Lehrer-Selbstwirksamkeit

#### *Querschnittstudien*

Hinsichtlich der Entwicklung der Lehrer-SWE lassen sich in querschnittlich angelegten Studien differente Ergebnisse finden. In der Studie I von SCHULTE (2008) ergaben sich unterschiedliche Ergebnisse je nach verwendetem Messinstrument. So zeigte sich bei der mehrdimensionalen Skala der Lehrer-SWE (MSLS) für Referendar\*innen und fortgeschrittenere Studierende eine signifikant höhere SWE als für Studienanfänger\*innen. Bei der Subskala der diagnostischen Kompetenz traten jedoch bei Referendar\*innen signifikant niedrigere Werte auf als bei Studienanfänger\*innen und Examenskandidat\*innen. Unter Verwendung der Skala von SCHMITZ und SCHWARZER (2000) zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen. LAMOTE und ENGELS (2010) untersuchten die Lehrer-SWE bei Studierenden und verzeichneten bei jenen mit Praktikumserfahrungen signifikant niedrigere Werte für die Dimension „classroom management“, wohingegen die Werte für die anderen beiden Dimensionen der Skala gleich ausfielen. Die Forschenden erklären den Abfall damit, dass die Studierenden während der Praxiserfahrung neue Informationen über ihre Fähigkeiten sammelten, was zu einer Neudefinition und wahrscheinlich zu einer realistischeren Einschätzung führte. Auf diese Weise ließe sich auch der von SCHULTE (2008) festgestellte Rückgang hinsichtlich der Subskala der diagnostischen Kompetenz erklären, nicht allerdings die übrigen Ergebnisse seiner Studie. Bei Boz und Boz (2010) fanden sich keine Unterschiede zwischen Studierenden verschiedener Jahrgänge. In der Studie von MEINHARDT (2018) wiesen die untersuchten Physikreferendar\*innen insgesamt signifikant niedrigere Werte als Physiklehramtsstudierende und Physiklehrkräfte signifikant höhere Werte als die anderen beiden Gruppen auf. MEINHARDT (2018) sieht hierin Indizien für einen möglichen ‚Praxisschock‘ im Referendariat. Die Praxisphasen im Studium schienen diesen jedoch nicht hervorgerufen zu haben. So hatten Lehramtsstudierende mit universitären Praxiserfahrungen signifikant höhere spezifische Lehrer-SWE<sup>131</sup> als Studierende ohne solche Erfahrungen. Möglicherweise zeigt sich hierin die Auswirkung eines „Mentoreffekts“ (siehe Kap. 3.6.4.3), sodass gute Betreuungsverhältnisse zu einem Anstieg anstatt zu einem Abfall der SWE geführt haben könnten (MEINHARDT 2018, S. 301). WEß et al. (2020) finden in ihrer Querschnittstudie keinen erwähnenswerten Unterschied zwischen den Lehrer-SWE<sup>132</sup> von Studierenden mit und ohne Praxiserfahrung.

Hinsichtlich der Lehrer-SWE bei Lehrkräften stellten einige Forschungsarbeiten keine Korrelation zu der Dauer der Lehrerfahrungen fest (DANIELS 2018; GEBAUER 2013; HECHT 2013; JUSTICE et al. 2008; MOË et al. 2010; SCHMITZ, SCHWARZER 2000),

---

<sup>131</sup> Gemessen mit dem von MEINHARDT (2018) entwickelten Instrument zur Lehrer-SWE in physikdidaktischen Handlungsfeldern.

<sup>132</sup> Gemessen mit einer eigens entwickelten Skala auf der Basis von bestehenden Empfehlungen (BANDURA 2006) und etablierten Instrumenten (MEINHARDT et al. 2016; SCHMITZ, SCHWARZER 2000; SCHULTE 2008).

wohingegen andere Untersuchungen eine positive Korrelation berichten (CHAN 2008; CHEUNG 2008; FIVES, BUEHL 2010; HENEMAN et al. 2006; SHAUKAT et al. 2019; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007; TUCHMAN, ISAACS 2011; WOLTERS, DAUGHERTY 2007). Eine nichtlineare Beziehung zwischen der Dauer der Unterrichtserfahrung und allen drei Selbstwirksamkeitsdimensionen nach der Skala von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) zeigte sich in den Studien von KLASSEN und CHIU (2010, 2011), wonach das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten von Lehrkräften von den Anfängen bis zur Mitte der Karriere zu- und anschließend wieder abnahm (Abb. 10).

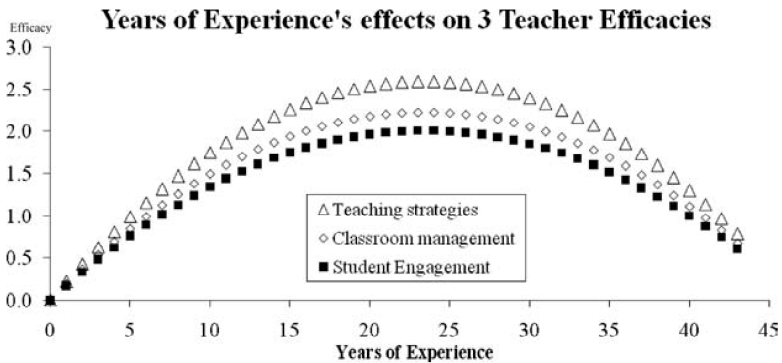


Abb. 10 | Zusammenhang zw. der Unterrichtserfahrung in Jahren und den drei Dimensionen der Lehrer-SWE nach TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) (KLASSEN, CHIU 2010, S. 747)

Dieses Muster berichten auch PEKER und EROL (2018). Mit diesem Befund könnten sich jene Studienergebnisse relativieren, die keinen Zusammenhang zwischen der Dauer der Berufserfahrung und der Lehrer-SWE aufzeigen (MEINHARDT 2018, S. 140f.). Einen Zusammenhang zwischen Weiterbildungsaktivitäten und Lehrer-SWE zeigte sich in der Studie von DANIELS (2018). Demnach wiesen Lehrkräfte, die an vielen Weiterbildungsprogrammen teilnahmen, eine signifikant höhere SWE auf. Insgesamt liefern die genannten Studien kein einheitliches Bild. Für den Erhalt valider Aussagen hinsichtlich der Entwicklungsprozesse von SWE scheint ein Blick auf Studien, die im Längsschnittdesign angelegt sind, lohnenswert.

## Längsschnittstudien

### Studium

Die längsschnittlichen Daten der Studie von LAMOTE und ENGELS (2010) sprechen für einen hohen Ausgangswert der Lehrer-SWE bei Studienanfänger\*innen und einen signifikanten Anstieg im Verlauf des ersten Semesters (ohne Praxiserfahrungen). LAMOTE und ENGELS (2010) erklären die Ergebnisse damit, dass Studierende ohne praktische Erfahrungen oft die Komplexität des Unterrichts unterschätzten und ihre eigenen Fähigkeiten überschätzten. Spätere Praktika könnten dann den Studierenden insofern dienen, als sie diese "auf den Boden der Tatsachen zurückholen" und dies eine Neubewertung ihrer SWE nach sich ziehe. PENDERGAST et al. (2011) befragten Lehramtsstudierende zu Beginn ihres Studiums und während des zweiten Semesters. Dabei stellten sie einen Rückgang der Lehrer-SWE fest und mutmaßten, dass dies ein Ergebnis eines durch schulische Praktika entstandenen ‚Praxischocks‘ sein könnte. GRAVIS et al. (2012) fanden ebenfalls einen signifikanten Abfall der Werte im ersten Studienjahr, in dem die befragten Studierenden ein einwöchiges Hospitationspraktikum absolvierten. Auch PFITZNER-EDEN (2016a) berichtet von einem Absinken der Lehrer-SWE in der Dimension „classroom management“ bei Studienanfänger\*innen im ersten Studienjahr (vor dem ersten Praktikums). Die anderen beiden Dimensionen blieben stabil. Während ihres Hospitationspraktikums von einer Dauer von einem Monat stiegen jedoch zwei der drei Dimensionen signifikant an. PFITZNER-EDEN (2016a, S. 250) sieht eine mögliche Erklärung hierfür in den stellvertretenden Erfahrungen, die die Studierenden gemacht und die als Quelle der SWE gedient haben könnten. Bei fortgeschrittenen Studierenden ließ sich ein Anstieg von zwei der drei Dimensionen innerhalb eines Jahres universitärer Lehre und einen weiteren signifikanten Anstieg in zwei der drei Dimensionen während eines Schulpraktikums, bei dem sie auch selbst unterrichteten, verzeichnen. Auch SCHULTE (2008) berichtet in ihrer zweiten längsschnittlich angelegten Studie von einem signifikanten Anstieg der Lehrer-SWE während der ersten universitären Praxisphase, ebenso wie BACH (2013, S. 179ff.) nach einem vierwöchigen Praktikum und EISFELD et al. (2020) nach einem Hospitationspraktikum. Im Follow-up zeigten sich bei BACH (2013) jedoch wieder leichte Rückgänge. Zu den von PFITZNER-EDEN (2016a) berichteten Befunden passen jene von SCHÜLE et al. (2017), die in ihrer Längsschnittstudie mit sechs Messzeitpunkten einen U-förmigen Verlauf der Lehrer-SWE während des Studiums dokumentieren (siehe Abb. 11). Ähnlich wie LAMOTE und ENGELS (2010) erklären sie den recht hohen Ausgangswert mit einer zu optimistischen Selbsteinschätzung bzw. einer Unterschätzung der komplexen Anforderungen des Lehrerberufs. Bei SCHÜLE et al. (2017) sanken die Lehrer-SWE im Verlauf der ersten drei Semester (mit lediglich einem Hospitationspraktikum und einem Unterrichtsversuch). Anscheinend erfolgte hier so wie bei PENDERGAST et al. (2011), GRAVIS et al. (2012) und PFITZNER-EDEN (2016a) eine Rekalibrierung der Anforderungen, was sich in einer Art „university shock“ äußere

(PFITZNER-EDEN 2016a, S. 250; SCHÜLE et al. 2017, S. 37). Die Ergebnisse von LAMOTE und ENGELS (2010), bei denen die Werte im Verlauf des ersten Semesters anstiegen, sprechen gegen eine anfängliche Rekalibrierung. Die Studie von SCHÜLE et al. (2017) zeigt weiterhin, dass im Kontext eines sich anschließenden vierwöchigen Unterrichtspraktikums die Lehrer-SWE signifikant anstieg, wobei dieser Zuwachs bis zu einer Follow-up-Erhebung im vierten Semester stabil blieb. Auch in der Studie von SEETHALER (2017) stieg die Lehrer-SWE vom zweiten Semester bis zum Studienende signifikant an.

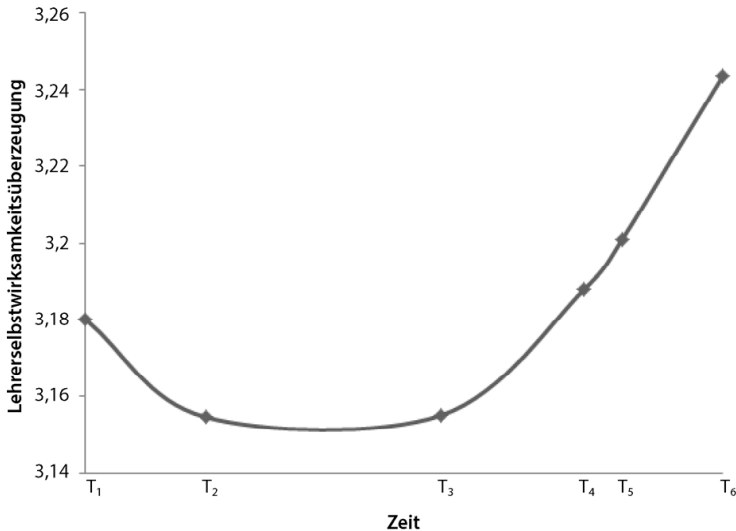


Abb. 11 | Darstellung des quadratischen Entwicklungsverlaufes der individuellen Lehrer-SWE über die Zeitspanne der untersuchten Messzeitpunkte des Studiums (SCHÜLE et al. 2017, S. 36)

Dabei zeichneten sich interindividuelle Unterschiede ab: „von den Studierenden mit hohen Anfangswerten (4. Quartil) haben sich 15.6 % noch weiter nach oben verändert, von jenen, die zu Beginn des Studiums im 1. Quartil zu finden waren, haben sich 70.6 % verbessert und 29.4 % sind gleich geblieben oder haben sich verschlechtert“ (SEETHALER 2017, S. 143). Dass die (kurzfristige) Entwicklung der Lehrer-SWE möglicherweise von der Länge des Praktikums abhängt, lässt sich aus den Studienergebnissen von BÖHNERT et al. (2018) ableiten. Während sich diese bei den Lehramtsstudierenden im 15-wöchigen Praxissemester signifikant erhöhte, blieb sie bei den Studierenden, die lediglich ein fünfwöchiges Praktikum absolvierten, in zwei der drei gemessenen Dimensionen stabil und sank sogar in der

Dimension „student engagement“ signifikant ab. Beide Gruppen glichen sich allerdings in der Follow-up-Erhebung (ein Jahr nach Beginn des Praktikums) wieder an (durch Abnahme bzw. Zunahme, siehe Abb. 12). Dass die Werte nach dem Praxissemester wieder absinken, deckt sich mit den Beobachtungen von BACH (2013), widerspricht dabei aber den Feststellungen einer tendenziellen Aufwärtskurve von PFITZNER-EDEN (2016a) und SCHÜLE et al. (2017). Die bisher berichteten Ergebnisse, die einen Anstieg der Lehrer-SWE in Praktika feststellten, werden von weiteren Studien untermauert, die einen Anstieg von Lehrer-SWE in Lehr-Lern-Laboren (KLEMPIN et al. 2020; WEß et al. 2020),<sup>133</sup> im Praxissemester (PORSCH, GOLLUB 2018; SEIFERT, SCHAPER 2018; STOTZKA, HANY 2016) oder im letzten praktikumsreichen Semester (FIVES et al. 2007; KLASSEN, DURKSEN 2014; KNOBLAUCH, CHASE 2015; KNOBLAUCH, WOOLFOLK HOY 2008; WOOLFOLK HOY, BURKE SPERO 2005) verzeichnen.<sup>134</sup>

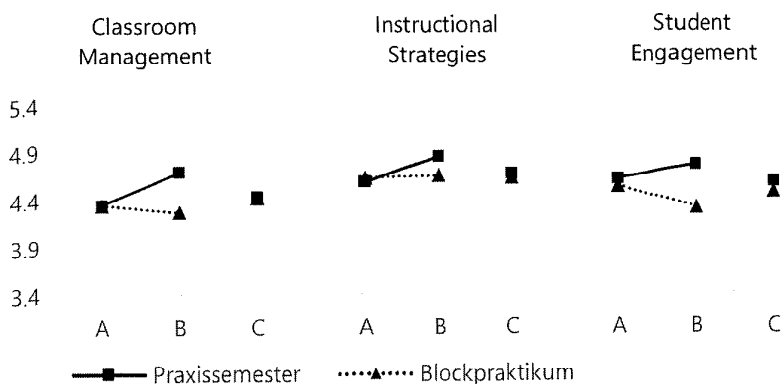


Abb. 12 | Mittelwertverläufe der drei Lehrer-SWE-Facetten (Anmerkungen: getrennt nach Praxissemester und Blockpraktikum über die beiden MZP A, B und C; Range 1 = gar nicht überzeugt bis 6 = völlig überzeugt) (BÖHNERT et al. 2018, S. 99)

Insgesamt lässt sich konstatieren, dass sich in den längsschnittlichen Studien, die die Entwicklung der Lehrer-SWE während des Studiums untersuchten, Hinweise für ein Absinken der Werte zu Beginn des Studiums finden lassen („university shock“). Indizien für einen echten ‚Praxischock‘ in einem Praktikum mit eigener längerer Unterrichtstätigkeit liefern lediglich die Studie von PENDERGAST et al. (2011) und in Teilen jene von BÖHNERT et al. (2018). Möglicherweise lassen sich die Ergebnisse von PENDERGAST et al. (2011), GRAVIS et al. (2012), SCHÜLE et al. (2017)

<sup>133</sup> Siehe Kap. 4.3.

<sup>134</sup> Angemerkt werden muss, dass in der Studie von FIVES et al. (2007) die Lehramtsstudierenden ihre Einschätzungen erst vier bis sechs Wochen nach Beginn des Praktikums abgaben. Ein mögliches anfängliches Absinken der SWE hätte also bereits stattgefunden haben können.

und BÖHNERT et al. (2018), bei denen die Studierenden bereits (Hospitations-)Praktika absolvierten, so erklären, dass eine Korrektur der Anforderungen stattfand und die Praktika nicht ausreichten, um (genug) Erfolgserlebnisse oder stellvertretende Erfahrungen zu generieren. Denn dem gegenüber stehen zahlreiche empirische Belege für einen Anstieg der Lehrer-SWE in universitären Praxisphasen. Sowohl WOOLFOLK HOY und BURKE SPERO (2005, S. 353) als auch FIVES et al. (2007, S. 930) geben den Hinweis, dass universitäre Praktika häufig eine noch relativ sichere und unterstützende Umgebung für Studierende darstellen, wodurch ein Anstieg der Lehrer-SWE erklärt werden könnte („Mentoreneffekt“, s. o.). Dies steht im Einklang mit einigen bisherigen Forschungsergebnissen zur Bedeutsamkeit von Unterstützungsstrukturen (siehe Kap. 3.6.4.3) und den Ergebnissen einiger querschnittlich angelegter Studien zur Entwicklung der Lehrer-SWE (MEINHARDT 2018; SCHULTE 2008). Zudem konnten einige Studien, bei denen die Lehrer-SWE mit der Skala von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) erhoben wurde, nachweisen, dass sich die Dimensionen teilweise unterschiedlich entwickeln.

Die Ergebnisse von PENDERGAST et al. (2011), BACH (2013), MARTINS et al. (2015), PFITZNER-EDEN (2016a), STOTZKA und HANY (2016), SEETHALER (2017) und KLEMPIN et al. (2020) zeigen zudem, dass die Veränderungen, die während des Studiums an der Universität oder während eines universitären Praktikums auftraten, zwischen den Individuen zum Teil erheblich variierten. In den Ergebnissen von PENDERGAST et al. (2011) zeichnen sich Unterschiede bezüglich der Schulformen ab. Lehramtsstudierende der Vorschule starten mit einer höheren SWE als jene der Grundschule. Zukünftige Sekundarschullehrkräfte hatten die niedrigsten Anfangswerte. Den größten Abfall verzeichneten die zukünftigen Grundschullehrkräfte, gefolgt von den zukünftigen Vorschullehrkräften. Studierende des Lehramts für die Sekundarschule verzeichneten nur ein sehr geringes Absinken, sodass sie letztendlich auf demselben Niveau lagen wie Studierende für das Vorschullehramt. Es lässt sich spekulieren, dass die Studierenden des Sekundarschullehramts bereits zu Beginn des Studiums realistischere Einschätzungen vornahmen als die anderen beiden Studierendengruppen, sodass es durch die praktischen Erfahrungen zu so gut wie keinem Absinken der SWE kam. Der Entwicklungsvergleich muss allerdings unter Berücksichtigung des geringen Stichprobenumfangs zum zweiten Zeitpunkt<sup>135</sup> für die einzelnen Gruppen vorsichtig interpretiert werden. Bei BACH (2013, S. 185) zeigt sich wie bei SEETHALER (2017), dass höhere Anfangswerte tendenziell mit einem geringeren Anstieg während des Praktikums einhergehen. Während sich bei MARTINS et al. (2015) höhere Anfangswerte mit zuvor gemachten Praktikumserfahrungen erklären ließen, so konnten bei KLEMPIN et al. (2020) Unterschiede in der bereits vorhandenen Praxiserfahrung einen Anstieg der Lehrer-SWE vollständig erklären. Diese Ergebnisse bilden eine Grundlage für weitere Forschungen zur

---

<sup>135</sup> Zum zweiten Zeitpunkt nahmen lediglich 15 Studierende des Grundschullehramts und 13 Studierende des Vorschullehramts teil. Beim Sekundarschullehramt waren es immerhin noch 48 Teilnehmende.



Identifizierung von Faktoren, die eine interpersonelle Variabilität vorhersagen können (PFITZNER-EDEN 2016a, S. 250).

### Referendariat und erstes Berufsjahr

Für die Zeit des Referendariats berichten RICHTER et al. (2011) von einem Anstieg der Lehrer-SWE (MEINHARDT 2018, S. 142). In der Studie von DICKE et al. (2015) wird insgesamt von einem geringen Anstieg berichtet, wobei 70 % der Stichprobe keine signifikante Veränderung aufwiesen, während 21 % einen signifikanten Anstieg und 9 % eine signifikante Abnahme der Lehrer-SWE zeigten. Insgesamt sprechen diese Ergebnisse eher für eine Stabilisierung bei den meisten Proband\*innen. Welche Faktoren zu dem unterschiedlichen Muster führten, wurde nicht untersucht. Für die Entwicklung von Berufseinsteiger\*innen im ersten Jahr fanden WOOLFOLK HOY und BURKE SPERO (2005) für zwei der drei in der Studie eingesetzten Messinstrumente ein Absinken der Lehrer-SWE (TES-Short II und TSES)<sup>136</sup> und für das dritte Instrument (TCS)<sup>137</sup> keine Veränderung. Da letzteres am ehesten das Konstrukt abbildet, sollten die Ergebnisse der anderen beiden Skalen vorsichtig interpretiert werden (MEINHARDT 2018, S. 143f.). KELLER-SCHNEIDER (2008) untersuchte ebenfalls die Entwicklung der Lehrer-SWE im ersten Berufsjahr zu vier Messzeitpunkten und stellt keine signifikanten Veränderungen fest. Die Ergebnisse von HECHT (2013) zeigen auch eher eine Stabilisierung der (von Beginn an recht hohen) Lehrer-SWE während des Berufseinstiegs. Auch KOCHER (2014, S. 158) stellt im Mittel keine signifikanten Veränderungen fest. Ebenso wie bei DICKE et al. (2015) treten allerdings interindividuelle Unterschiede bei der Entwicklung hervor. Es zeigt sich, dass bei zehn von den zwanzig Proband\*innen die Lehrer-SWE sank, bei neun anstieg und sich in nur einem Fall stabil zeigte. Weitere Studien mit einem größeren Stichprobenumfang sollten diese Befunde in Zukunft prüfen.

### Weitere Berufslaufbahn

Eine längsschnittliche Erforschung der Entwicklung der Lehrer-SWE über die Laufbahnspanne und in späten Karrierestadien steht weitgehend noch aus (KLASSEN et al. 2011, S. 31). Dass auch berufliche Weiterbildungsaktivitäten mit einem Anstieg der SWE der Lehrerinnen und Lehrer verbunden sein können, zeigten bspw. KARIMI (2011) und STEVENS et al. (2013).

---

<sup>136</sup> Dass das erste Berufsjahr zu einem Anstieg der emotionalen Erschöpfung führen kann, zeigte sich bei DICKE et al. (2016), allerdings wurden hier keine Messungen zur SWE getätigt.

<sup>137</sup> Siehe Kap. 3.5.1.

### 3.7 Kritik am Konstrukt der Selbstwirksamkeitserwartung

Die Motivation in Lern- und Leistungssituationen ist neben den SWE auch von weiteren Variablen abhängig (KRAPP 1993, S. 189ff.; KRAPP, RYAN 2002, S. 57; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 633). SCHWARZER und JERUSALEM (2002, S. 50) und WARNER und SCHWARZER (2009, S. 633) betonen explizit das Zusammenspiel mehrerer Faktoren für die Motivation in Lern- und Leistungssituationen und warnen vor einer Überschätzung des Konstrukts der SWE. Auch KRAPP und RYAN (2002, S. 57) konstatieren, „dass die Selbstwirksamkeit lediglich eine Komponente im umfassenden Puzzle des Motivationsgeschehens darstellt“. So seien günstige SWE zwar eine notwendige, aber keinesfalls eine hinreichende Bedingung für die Erklärung einer auf Selbstbestimmung beruhenden Lernmotivation. Im Konzept nicht berücksichtigt werden wichtige Aspekte wie die „qualitative“ Differenzierung verschiedener Formen der Lernmotivation, Ziel- und Inhaltsaspekte des Lernverhaltens sowie die Bedeutung emotionaler Erlebensqualitäten im Prozessgeschehen der Lernmotivation (KRAPP, RYAN 2002, S. 55). Bereits in seinen frühen Ausführungen über den Einfluss der SWE auf die Leistung gibt BANDURA (1977a, S. 194) selbst zu Bedenken, dass die Erwartung nicht die einzige Determinante des Verhaltens ist und räumt Anreizen und Fähigkeiten ihre Bedeutung ein. Bei entsprechenden Fähigkeiten und adäquaten Anreizen stellen SWE jedoch eine wichtige Determinante für die Wahl der Aktivitäten, für den Aufwand und für die Dauer der Anstrengung im Umgang mit Stresssituationen dar (ebd.). Es ist dennoch anhand der bisherigen Studienlage nicht ersichtlich,<sup>138</sup> inwiefern sich eine hohe Lehrer-SWE auf die Lernbereitschaft der Lehrkräfte auswirkt. So ist es denkbar, dass sich selbstwirksame Lehrkräfte eher neuen Herausforderungen stellen. „Andererseits könnte aber auch ein sehr hoher Glaube in die eigenen Fähigkeiten verhindern, dass Lehrkräfte ihre eigene Entwicklung kritisch reflektieren und aktiv nach Lerngelegenheiten zur Verbesserung der Fähigkeiten suchen“ (KUNTER, POHLMANN 2015, S. 269). Auch PAJARES (1996, S. 565) wirft die Frage auf, ab wann eine SWE zu hoch sein kann und es gibt durchaus Studien, die zeigen, dass hohe SWE eine leistungsmindernde Wirkung haben können (BACH 2022, S. 339ff.). Die Offenheit für eine Kalibrierung der Selbsteinschätzung kann hier der Schlüssel sein, um negative Effekte zu vermeiden (BACH 2022, S. 341). Eine weitere Kritik am Konzept der SWE bezieht sich auf die Unschärfe des Begriffs. So wird es oft nicht ausreichend von anderen verwandten Konstrukten abgegrenzt oder teilweise synonym zu diesen verwendet (EGGER 2011, S. 47; RUHOLL 2007, S. 6).<sup>139</sup> Auch im englischsprachigen Raum gab es begriffliche Unschärfen bis hin zu Fehlinterpretationen (siehe Kap. 3.3). Einer genauen Begriffsschärfung kommt hierdurch eine besondere Bedeutung zu.

---

<sup>138</sup> Wenn man nur Studien berücksichtigt, die adäquate Messinstrumente verwenden (siehe Kap. 3.5.1).

<sup>139</sup> Bspw. verwendet SCHWARZER (1992, 1994, 2002) die Begriffe SWE, Kompetenzerwartung, optimistische Selbstüberzeugung, self-efficacy expectancies und personal resource beliefs synonym (RUHOLL 2007, S. 6).

### 3.8 Zusammenfassung

In der Literatur existieren verschiedene Ansätze zur Beschreibung der Lehrerprofessionalität. Die vorliegende Arbeit folgt dem konstituierenden Ansatz, der motivationale Aspekte inkludiert (ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, SEIDEL 2011) und sich mit den Kernaussagen der sozial-kognitiven Theorie von Bandura vereinbaren lässt (MEINHARDT 2018, S. 164) (siehe Kap. 3.1). Nach der sozial-kognitiven Theorie wird menschliches Verhalten weder alleinig durch internale personale Faktoren noch einzig von der (sozialen) Umwelt bestimmt und kontrolliert (BANDURA 1997). Menschen wirken jedoch in einem hohen Maße an ihrer eigenen Motivation, ihrem Verhalten und ihrer Entwicklung mit. Die Bedeutung des Konstrukts der SWE zeigt sich darin, dass sie verschiedene kognitive, motivationale, emotionale und aktionale Prozesse beeinflusst (siehe Kap. 3.2). Sie lässt sich definieren als die subjektive Einschätzung einer Person darüber, ob sie eine bestimmte Handlung auf der Grundlage eigener Fähigkeiten erfolgreich planen und ausführen kann (BANDURA 1997, S. 3). Laut BANDURA (1997, S. 79ff.) können SWE durch vier Hauptinformationsquellen konstruiert und beeinflusst werden: eigene Handlungserfahrungen, stellvertretende Erfahrungen durch Beobachtung von Verhaltensmodellen, verbale Überzeugungen und die Wahrnehmungen eigener physiologischer und affektiver Zustände (siehe Kap. 3.4). Die eigenen Handlungserfahrungen sind hierbei die stärkste Quelle. Die erhaltenen Informationen aus den verschiedenen Quellen können sich gegenseitig ergänzen und beeinflussen. Für den Grad und die Richtung der Beeinflussung ist die kognitive Verarbeitung von Bedeutung. Da die SWE Auswirkungen auf die Handlungsinitiative und das Verhalten hat und gemachte Erfahrungen wiederum zu einer Regulierung oder Stabilisierung der SWE führen können, kann von einer zyklischen Entwicklung gesprochen werden (siehe Kap. 3.4.5).

In der englischsprachigen Literatur lassen sich Hinweise und Regeln zur Erstellung eines Messinstruments zur Erfassung der SWE finden (BANDURA 2006), welche auch in deutschen Publikationen Eingang fanden (MEINHARDT 2018; RABE et al. 2012). Bei der Analyse von in Studien häufig verwendeten Messinstrumenten zeigt sich, dass ein Instrument, welches die (spezifische) Lehrer-SWE ganz im Sinne der sozial-kognitiven Theorie Banduras misst, weiterhin ein Forschungsdesiderat darstellt (siehe Kap. 3.5).

In den letzten Jahrzehnten wurde eine beachtliche Menge an Forschungsbemühungen unternommen, um die in den theoretischen Ausführungen postulierte Relevanz des Konstrukts zu stützen (siehe Kap. 3.6). Dabei muss jedoch die Adäquatheit der verwendeten Messinstrumente, die den Studien zugrundeliegenden Designs und die Vergleichbarkeit der Forschungsvorhaben kritisch hinterfragt werden (BAUMERT, KUNTER 2006, S. 503; KLASSEN et al. 2011, S. 36; MEINHARDT 2018, S. 130f.; SKAALVIK, SKAALVIK 2007, S. 611).

Insgesamt zeichnet sich ab, dass die Forschungslage hinsichtlich des Faktors der Lehrergesundheit (z. B. Jobzufriedenheit und Burnout-Faktoren) als befriedigend und die Lehrer-SWE empirisch gesichert als ein wichtiger Faktor für diese angesehen werden kann. Hinsichtlich der Unterrichtsqualität, der Schülerleistung sowie der Quellen und der Entwicklung der Lehrer-SWE muss die Forschungslage noch als ungenügend eingestuft werden (KLASSEN et al. 2011, S. 27ff.; KUNTER 2011, S. 261; MEINHARDT 2018, S. 128ff.). Es gibt jedoch Hinweise, dass die Lehrer-SWE die Unterrichtsqualität und die Schülerleistungen positiv beeinflussen kann. Auch die von BANDURA beschriebenen vier Hauptquellen der SWE lassen sich in Studien als solche identifizieren. Zudem sind verschiedene personen- und kontextgebundene Einflussfaktoren feststellbar, wobei bei ersteren die Persönlichkeit hervorsticht und bei letzteren unter anderem die Art und Weise der Unterstützungsstrukturen von Bedeutung zu sein scheinen. Hinsichtlich der Entwicklung der Lehrer-SWE zeichnet sich ab, dass diese zu Beginn des Studiums absinkt, es also wahrscheinlich zu einer Korrektur der wahrgenommenen Anforderungen kommt (SCHÜLE et al. 2017). Für universitäre Praxisphasen lassen sich in erster Linie Ergebnisse finden, die einen Anstieg der Lehrer-SWE aufzeigen (siehe Kap. 3.6.5). Anscheinend gelingt hier (vermutlich auch durch Unterstützungsstrukturen) die Zurverfügungstellung von Möglichkeiten zum Sammeln von Erfolgserfahrungen. Hinsichtlich der Entwicklung im Referendariat und im ersten Berufsjahr liegen sich widersprechende Forschungsergebnisse vor. Auch bezüglich des Zusammenhangs zur Dauer der Lehrerfahrungen lässt sich kein einheitliches Bild feststellen. Eine nichtlineare Beziehung zwischen der Dauer der Unterrichtserfahrung und der Lehrer-SWE zeigte sich in der Studie von KLASSEN und CHIU (2010), wodurch sich widersprechende (querschnittliche) Studienergebnisse eventuell erklären lassen. Hiernach nimmt die Lehrer-SWE in den Anfängen bis zur Mitte der Karriere zu und anschließend wieder ab. In Längsschnittstudien zeigten sich mitunter starke interindividuelle Unterschiede des Entwicklungsverlaufs (z. B. DICKE et al. 2015; KOCHER 2014; SEETHALER 2017).

Bei Betrachtung der theoretischen Grundlagen und der empirischen Erkenntnisse zu den Quellen, den Einflussfaktoren und der Entwicklung von Lehrer-SWE ist davon auszugehen, dass diese Varianz verschiedener Erfahrungen sowie deren kognitiven Deutung und dem unterschiedlichen Wirken von Einflussfaktoren auf diese geschuldet ist. Weitere im Längsschnitt angelegte sowie auch qualitative und quasi-experimentelle Studien erscheinen für das Verständnis der Entwicklung der Lehrer-SWE und der Faktoren, die diese in verschiedenen Stadien ihrer Laufbahn erleichtern oder hemmen, wertvoll (HENSON 2002, S. 142ff.; KUNTER, POHLMANN 2015, S. 269; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 242; WOOLFOLK HOY et al. 2009, S. 646). Dass diese in den letzten Jahrzehnten zunahm (KLASSEN et al. 2011, S. 27ff.),<sup>140</sup> ist positiv zu bewerten.

---

<sup>140</sup> Vor allem im Längsschnitt angelegte und qualitative Studien.

#### 4. Lehr-Lern-Labore als Ansatz zur Lehrerprofessionalisierung

Resultierend aus der beklagten Kluft zwischen Wissen und Handeln bei Lehrkräften entstand die Forderung nach mehr Praxisbezügen in der universitären Lehrerbildung (HELMKE 2017, S. 309). Als Antwort darauf wurden im Zuge von Reformen vermehrt Praktika als Erfahrungsfeld für Lehramtsstudierende eingeführt (ARNOLD et al. 2011, S. 18; GRUBER, REHRL 2005, S.8f.; IMHOF, SCHLAG 2018, S. 46). Damit wurde auch dem Wunsch nach mehr Praxis beziehungsweise einer besseren Theorie-Praxis-Verknüpfung seitens der Lehramtsstudierenden nachgekommen (HASCHER 2011, S. 8; MAKRINUS 2013, S. 13). Bisweilen wird den praktischen Anteilen während des Studiums sogar eine Schlüsselfunktion für die Entwicklung professioneller Kompetenzen von Lehramtsstudierenden zugeschrieben (HASCHER 2006, S. 130). Allerdings sind Praxisphasen nicht automatisch wirksam (BACH 2013, S. 199; GRUBER, REHRL 2005, S. 13; HASCHER 2012, S. 113; IMHOF, SCHLAG 2018, S. 46). So kommt es auf die Güte der begleitenden Lehrveranstaltungen, der Betreuung<sup>141</sup> (HASCHER 2012, S. 113) sowie jener der Theorie-Praxis-Verknüpfung an (GRÖSCHNER, SCHMITT 2010, S. 93; HASCHER 2012, S. 113; NEUWEG 2016, S. 35f.). Laut GRUBER und REHRL (2005, S. 13) findet „Lernen in der Praxis [...] nur bei theoretisch fundierter Reflexion statt.“ Auch die von BAUMERT geleitete Expertenkommission „Reform der Lehramtsausbildung in Nordrhein-Westfalen“ fordert eine verstärkte Implementierung von Lehrformaten, die auf eine „theoretisch-konzeptuelle Durchdringung und Analyse beobachteter oder selbsterfahrener Praxis“ ausgerichtet sind (BAUMERT 2007, S. 8). Dass in universitären Praxisphasen mit Begleitseminaren nicht automatisch eine Verzahnung von Theorie und Praxis stattfindet und die Wahrnehmung der Kluft zwischen den beiden Elementen von Lehramtsstudierenden sogar verstärkt werden kann, zeigte sich in der Studie von FISCHER et al. (2016). Mit den Lehr-Lern-Laboren ist ein universitäres Lehrveranstaltungsformat entstanden, welches den Forderungen nach einer theoriebasierten Praxiseinbindung mit anschließender Reflexion entspricht (REHFELDT et al. 2018, S. 97f.). Ebenso scheinen sie durch die Ermöglichung von Praxiserfahrungen in Verbindung mit komplexitätsreduzierenden Maßnahmen im Besonderen dazu geeignet zu sein, die Entwicklung von SWE zu fördern (siehe Kap. 3.4.5). Im folgenden Kapitel sollen nach einer Begriffsklärung und der Darstellung theoretischer Überlegungen zum Gestaltungsmerkmal der Komplexitätsreduktion Forschungsergebnisse zu Professionalisierungsprozessen in Lehr-Lern-Laboren rezipiert werden. Dabei werden aufgrund der Schwerpunktsetzung des Forschungsprojekts vor allem jene Forschungsprojekte in den Blick genommen, die die Entwicklung der Lehrer-SWE in Lehr-Lern-Laboren untersuchen.

---

<sup>141</sup> Siehe auch Kap. 3.6.4.3.

## 4.1 Begriffsklärung

Lehr-Lern-Labore existieren in Deutschland seit Ende der 1990er und haben vor allem in der Verknüpfung mit Schülerlaboren im MINT-Bereich ihre Wurzeln (MÜNZINGER 2001, S. 72; REHFELDT et al. 2018, S. 97ff.). Durch verschiedene Verbundprojekte<sup>142</sup> und nicht zuletzt die Qualitätsinitiative Lehrerbildung<sup>143</sup> (QLB) ist im Laufe der letzten Jahre eine mannigfaltige Lehr-Lern-Labor-Landschaft an deutschen Universitäten entstanden, die durch eine inhaltliche und organisatorische Vielfalt gekennzeichnet ist (BRÜNING et al. 2020, S. 15; DOHRMANN 2019, S. 73; KÜRTEIN et al. 2020; REHFELDT et al. 2020, S. 149). In Anbetracht dieser Diversität stellt sich die Frage, was die entstandenen unterschiedlichen Lehr-Lern-Labore eint bzw. wofür genau der (Sammel-)Begriff Lehr-Lern-Labor steht. Auch wenn verschiedene Versuche unternommen wurden, über gemeinsame Merkmale all jener Formate eine Arbeitsdefinition innerhalb einzelner Projekte zu erstellen, existiert bislang keine etablierte, flächendeckende einheitliche Begriffsdefinition (BRÜNING et al. 2020, S. 14; REHFELDT et al. 2018, S. 99). Diese wäre jedoch gerade für eine Vergleichbarkeit von verbundenen Forschungsprojekten und -ergebnissen sowie der Formulierung von Qualitätsstandards erstrebenswert.

Allgemein können Lehr-Lern-Labore als formale Lerngelegenheiten in der universitären Lehrerbildung angesehen werden (siehe Abb. 13), die durch die Integration von Praxissituationen auch Möglichkeiten für informelle Lerngelegenheiten bieten (KUNTER, KLEICKMANN et al. 2011, S. 59; SORGE et al. 2020, S. 160f.). BRÜNING et al. (2020, S. 15f.) nähern sich für die Schärfung des Begriffs Lehr-Lern-Labor zunächst über eine sprachlich-inhaltliche Klärung des Begriffskonstrukts. Der Baustein „Lehr“ lässt sich sowohl auf die Lehrtätigkeiten des zuständigen Dozierenden als auch auf jene der teilnehmenden Lehramtsstudierenden beziehen, wobei letzteres im Kontext der Lehr-Lern-Labore als universitäre Lehrveranstaltung für angehende Lehrpersonen von herausragenderer Bedeutung ist. Das „Lern“ enthält ebenso zwei Bedeutungsebenen. Zum einen kann sich dies auf die Professionalisierungsprozesse der Lehramtsstudierenden und zum anderen auf die Lernprozesse der am Lehr-Lern-Labor teilnehmenden Schülerinnen und Schüler beziehen. Auch der Begriff des „Labors“ entzieht sich der Eindeutigkeit, wenn ein Labor einmal als Örtlichkeit für wissenschaftliche Tätigkeiten (der Dozierenden, der Studierenden oder der Schülerinnen und Schüler) gilt und im weiteren Sinne auch als „dauerhaft oder temporär herbeigeführte Situationen mit dem Zweck, Lernen zu ermöglichen und zu untersuchen“ (KOMOREK 2011, S. 17) gesehen werden kann.

---

<sup>142</sup> Z. B. der Entwicklungsverbund c und das „Verbundprojekt OLAW“ (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft).

<sup>143</sup> U. a. mit den Projekten „K2teach – Know how to teach“ (Berlin), „Dealing with Diversity“ (Münster), „Das Lehr-Lern-Forschungslabor“ (Mainz), „Forschungskompetenzen in Kooperation mit dem Y-LAB“ (Göttingen).

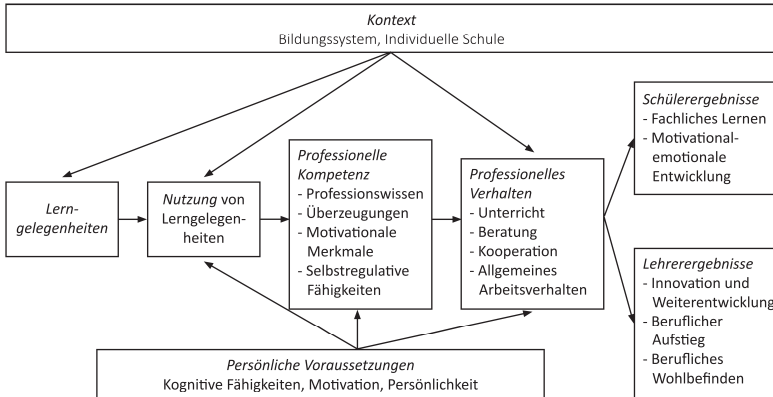


Abb. 13 | Modell der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (KUNTER, KLEICKMANN et al. 2011, S. 59)

In Anbetracht dessen, dass nicht in jedem Lehr-Lern-Labor experimentell gearbeitet wird und auch zunehmend in geisteswissenschaftlichen Disziplinen Lehr-Lern-Labore entstehen (REHFELDT et al. 2018, S. 99), erscheint bezüglich der Tätigkeiten der Studierenden und Schülerinnen und Schüler die erweiterte Bedeutungszuordnung angemessener. Wird die mit dem Lehr-Lern-Labor verbundene Forschungstätigkeit der Fachdidaktiken inkludiert, so kann der Laborbegriff die Verbindung der drei Säulen bzw. Zielebenen von Lehr-Lern-Laboren, Schule, universitäre Lehre und fachdidaktische Forschung, zum Ausdruck bringen (siehe Abb. 14).

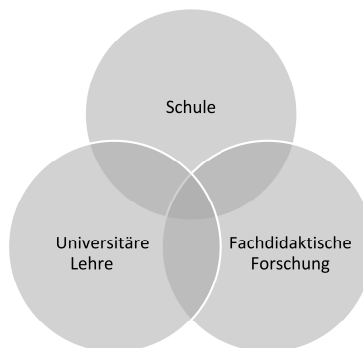


Abb. 14 | Die drei Zielebenen/Säulen von Lehr-Lern-Laboren (eigene Darstellung, in Anlehnung an ROTH, PRIEMER 2020, S. 6; VÖLKER, TREFZGER 2011, S. 1).

Bereits aus der Beleuchtung der drei Begriffsbausteine lassen sich erste Merkmale eines Lehr-Lern-Labors ableiten (BRÜNING et al. 2020, S. 16). Ein Versuch einer systematischen, empirisch-konstruktiven Bestimmung des Begriffs wurde von BRÜNING (2018b) unternommen, indem die Verbundpartner des Entwicklungsverbands „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ (Deutsche Telekom Stiftung) (n=10) hinsichtlich ihres Begriffsverständnisses zunächst offen und ein Jahr später mit einem standardisierten Fragebogen befragt wurden. Ihre Entstehungsgeschichte betreffend, lassen sich zwei verschiedene Begründungsstränge ausmachen. Jene Lehr-Lern-Labore, die ihren Ursprung in einer Erweiterung eines Schülerlabors haben und jene, die mit einer Veränderung von universitärer Lehramtsbildung assoziiert werden (BRÜNING et al. 2020, S. 14). Diese scheinbare Dichotomie die Zielebene betreffend, schlägt sich zum Teil auch in weiteren, in der Literatur vorliegenden Begriffsdefinitionen nieder und verdeutlicht die verschiedenen Zielebenen von Lehr-Lern-Laboren sowie die jeweilige Schwerpunktsetzung an den verschiedenen Standorten (z. B. bei DOHRMANN, NORDMEIER 2015; HAUPT et al. 2013; KOMOREK 2011; REHFELDT et al. 2018; TREISCH 2018). Als Ergebnis der empirisch-konstruktiven Begriffsbestimmung schlagen BRÜNING et al. (2020, S. 23) folgende Definition für den Begriff „Lehr-Lern-Labor“ vor:

*„Lehr-Lern-Labore (LLL) sind eine spezielle Organisationsform der Lehramtsausbildung, in der Lern- bzw. Förderaktivitäten von Schülerinnen und Schülern und die berufsbezogene Qualifizierung von Lehramtsstudierenden sinnvoll miteinander verknüpft werden. Im Unterschied zu Vorlesungen, Seminaren oder Übungen in üblicher Form bieten direkte Interaktionen zwischen Studierenden und Schülerinnen und Schülern und ein vorwiegend „Forschendes Lernen“ der zukünftigen Lehrpersonen in LLL die Möglichkeit, dass Studierende in komplexitätsreduzierten Lernumgebungen – je nach Schwerpunktsetzung – auf sehr effektive Weise Handlungskompetenzen und Professionswissen erwerben, die sie in zyklischen bzw. iterativen Prozessen vertiefen und in vielfältiger Weise anwenden können. Die Verankerung der Tätigkeitsfelder der Studierenden in den Lehramtsstudienordnungen, die Leitung durch in der Lehramtsausbildung tätige Dozentinnen und Dozenten und theoriebasierte Reflexionen der Lehr-Lern-Aktivitäten in den LLL schaffen notwendige rechtliche, inhaltliche und organisatorische Rahmenbedingungen für eine effektive LLL-Arbeit.“*

Um die Vielfalt existierender Lehr-Lern-Labore zu berücksichtigen, fügen sie eine Aufzählung möglicher Unterscheidungspunkte hinzu. So zum Beispiel hinsichtlich

- konkreter Zielsetzungen bzgl. der Förderung teilnehmender Studierender und Schülerinnen und Schüler,
- der inhaltlichen Schwerpunktsetzung der Lehr-Lern-Labor-Aktivitäten,
- der aktiven Teilnahme von Lehrpersonen aus Schulen,
- des Ortes und personeller, räumlicher und sachlicher, einschließlich technischer, Ausstattung



- der wissenschaftlichen Begleitforschung sowie der Einbindung in interdisziplinäre Forschungsvorhaben,
- einer vorgeschalteten theoretischen Einweisung der Studierenden und
- einer kontinuierlichen (Lehr-)Evaluation,
- der konkreten Verortung in einer Studienordnung etc. (BRÜNING et al. 2020, S. 24).

Neben dieser umfangreichen Definition existiert eine Vielzahl weiterer Begriffsdefinitionen, die eben jene oben genannten Charakteristika mehr oder weniger beinhalten. Vor allem hinsichtlich der Nennung der Aktivitäten der Studierenden fallen diese mitunter jedoch auch konkreter aus. So wird in Lehr-Lern-Laboren typischerweise zur Professionalisierung von Studierenden theoriebasiert ein Lernangebot für Schülerinnen und Schüler (weiter-)entwickelt, praktisch erprobt, reflektiert, ggf. überarbeitet und erneut erprobt, woraus sich typischerweise ein phasischer Aufbau der universitären Lehrveranstaltung ergibt (siehe Abb. 15) (DOHRMANN, NORDMEIER 2015, S. 2; GREEFRATH, HAMMANN 2020, S. 8; HAUPT et al. 2013, S. 327; KLEMPIN et al. 2019, S. 123; KOMOREK 2011, S. 17; REHFELDT et al. 2018, S. 97; ROTH, PRIEMER 2020, S. 8; SCHARFENBERG, BOGNER 2019, S. 53f.).

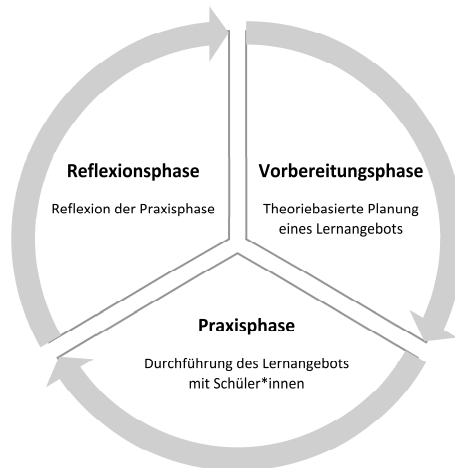


Abb. 15 | Phasischer Aufbau von Lehr-Lern-Laboren (eigene Darstellung, in Anlehnung an MAROHN et al. 2020, S. 18)

Insgesamt lassen sich als die beiden hauptsächlich konstituierenden Merkmale für das Lehrveranstaltungsformat Lehr-Lern-Labor der hier dargestellte phasische Aufbau mit Integration einer Praxisphase sowie die Komplexitätsreduktion herausstellen.

### *Abgrenzung zu ähnlichen Formaten*

Eine Begriffsabgrenzung zu den verwandten Formaten Schülerlabor, Lernwerkstätten und Microteaching erfolgt bei BRÜNING et al. (2020, S. 24f.). So seien es vor allem zwei Merkmale, die eine Unterscheidung der Formate erleichtern würden. Zum einen findet nur in Lehr-Lern-Laboren eine Verknüpfung der Ausbildung angehender Lehrpersonen mit der Förderung von Schülerinnen und Schülern statt. Zum anderen vereinen lediglich Lehr-Lern-Labore die Ansätze eines forschenden Habitus mit der theoriebasierten Reflexion von Lehr-Lern-Prozessen. HEMMER (2021) schlägt des Weiteren eine Klassifikation von Theorie-Praxis-Formaten vor, die vier verschiedene Typen umfasst: (1) Lehrformate, in denen mit authentischem Material aus der schulischen Praxis gearbeitet wird (z. B. Schulbücher, Unterrichtsvideos, Schülerlösungen etc.), (2) Lehrformate, in denen auf der Basis von Theorie und Empirie Konzepte und Materialien für den schulischen Einsatz entwickelt und reflektiert werden, (3) Lehrformate, in denen eigenständig entwickelte oder literaturgestützte Konzepte und Materialien mit Schülerinnen und Schülern erprobt und evaluiert werden sowie (4) Lehrformate, in denen Studierende orientiert am Leitbild des Forschenden Lernens im Aktionsraum Schule einer eigenen individuell bedeutsamen Fragestellung nachgehen (HEMMER 2021, S. 88ff.). Lehr-Lern-Labore lassen sich dem Lehrveranstaltungstyp (3) zuordnen, können jedoch gleichwohl auch Elemente der anderen Typen enthalten.

## 4.2 Komplexitätsreduktion als Gestaltungsmerkmal

Einige Definitionen von Lehr-Lern-Laboren führen die Komplexitätsreduktion und damit das Agieren der Studierenden in einem geschützten Raum als ein konstituierendes Merkmal an (BRÜNING et al. 2020, S. 23; DOHRMANN, NORDMEIER 2015, S. 2; MAROHN et al. 2020, S. 17; ROTH, PRIEMER 2020, S. 6f.). Diese soll den Zweck erfüllen, dass die Studierenden im Angesicht von unterrichtlichen Anforderungen nicht überfordert werden (KLEMPIN et al. 2020, S. 154; KROFTA, NORDMEIER 2014, S. 1; MAROHN et al. 2020, S. 17; ZUCKER, LEUCHTER 2018, S. 365), also ein ‚Praxischock‘ vermieden werden soll. TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) geben für die Lehrerbildung Empfehlungen für die Anforderungsminimierung in universitären Praxisphasen. So könnte die komplexe Aufgabe des Unterrichts in kleinere Aufgabengebiete zerlegt und weniger sowie leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler unterrichtet werden. In aktuelleren Studien, die adäquatere Messinstrumente einsetzen, erhärtet sich der Verdacht eines möglichen ‚Praxischocks‘ in universitären Praxisphasen nicht. Vielmehr wird mehrheitlich von einem Anstieg der Lehrer-SWE berichtet (siehe Kap. 3.6.5). Dass dies einer gut betreuten Praxisbegegnung zu verdanken ist, scheint bei Betrachtung der Forschungsergebnisse zum Einfluss von Mentor\*innen naheliegend (siehe Kap. 3.6.4.3). Der Annahme, dass alle Maßnahmen der Komplexitätsreduktion im Lehr-Lern-Labor eine Regulation der Anforderungen nach unten nach sich ziehen, widersprechen MAROHN et al. (2020, S. 18) und KLEMPIN et al. (2020, S. 156). Vielmehr komme es auf die Kombination von Maßnahmen an. So „kann der stärkere Fokus auf zahlenmäßig weniger Schüler\*innen insbesondere diagnostische Prozesse durchaus auch komplexer werden lassen“ (ebd.). Auch unterrichten die Studierenden oft ihnen unbekannte Schülerinnen und Schüler (WEUSMANN et al. 2020, S. 39). Es gilt die Anforderungen, die in einem Lehr-Lern-Labor gestellt werden, zu prüfen und anschließend adressatengerecht ein Gleichgewicht von Anforderungen und Unterstützung herzustellen (siehe Abb. 16), wodurch Professionalisierungsprozesse sukzessive angebahnt und zugleich die Handlungsfähigkeit aufrechterhalten werden (MAROHN et al. 2020). Die Anforderungen und Unterstützungen lassen sich nach dem Modell der Komplexitätsreduktion von MAROHN et al. (2020) in inhaltliche und strukturelle Aspekte untergliedern, welche wiederum jeweils verschiedene Dimensionen unterschiedlicher Ausprägung enthalten können (siehe Abb. 17). So ergeben sich die inhaltlichen Anforderungen vor allem aus den im Lehr-Lern-Labor betrachteten Theorien, den zu erstellenden Medien und Materialien, den Lehrhandlungen sowie der Breite und Tiefe der vorgenommenen Reflexion. Diesen inhaltlichen Anforderungen kann entsprechend mit verschiedenen Unterstützungsmaßnahmen begegnet werden (z. B. durch die Aufnahme vieler Theorie-Praxis-Bezüge oder einer Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Lehrhandlungen). Ebenso verhält es sich auf der strukturellen Ebene. Hier ergeben sich die Anforderungen aus der

Heterogenität der in der Praxisphase eingeladenen Schülerinnen und Schüler, dem Betreuungsverhältnis sowie der Dauer der vorzubereitenden und zu haltenden Unterrichtssequenz.

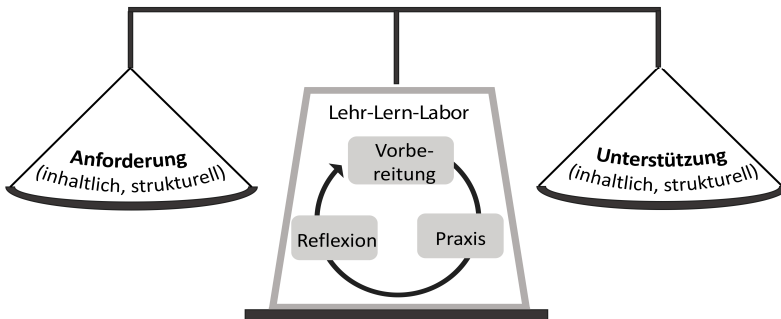


Abb. 16 | Anbahnung eines Gleichgewichts von Anforderung und Unterstützung in Lehr-Lern-Laboren (MAROHN et al. 2020, S. 18)

Als mögliche strukturelle Unterstützungsmaßnahmen gelten die Vertrautheit des Settings (sowie des Raums), die Betreuungsrelation zwischen Lehrenden und Studierenden, die Häufigkeit und Dauer der Betreuung sowie die Professionalität der Betreuung.

Bei dem vorgestellten Modell der verschiedenen Maßnahmen zur Komplexitätsreduktion handelt es sich um ein Planungs- und Reflexionsmodell, welches im Rahmen des Projekts ‚Dealing with Diversity‘ der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster entwickelt und stetig optimiert wurde. Mithilfe dieses Modells können gezielt getroffene Maßnahmen zu Komplexitätsreduktion beschrieben, erforscht, miteinander verglichen und reflektiert werden. Zukünftigen Lehr-Lern-Laboren kann es als Orientierung für den Aufbau und eine Abwägung von Gestaltungsmerkmalen dienen. Es handelt sich also um ein Modell „aus der Praxis für die Praxis“ (MAROHN et al. 2020, S. 28).

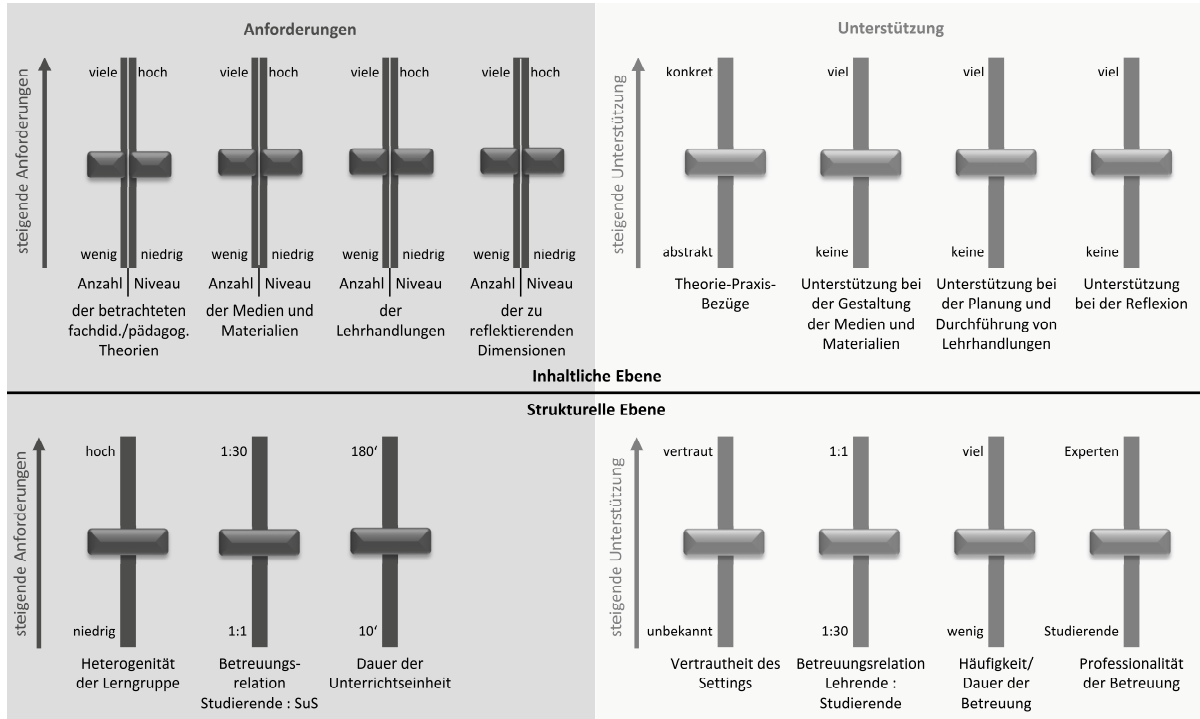


Abb. 17 | Bestandteile struktureller und inhaltlicher Aspekte von Unterstützungsmaßnahmen und Anforderungen eines Lehr-Lern-Labors (MAROHN et al. 2020, S. 20)

### 4.3 Forschung zu Professionalisierungsprozessen in Lehr-Lern-Laboren

Durch die Praxiseinbindung sowie die reflexiven und komplexitätsreduzierenden Elemente in Lehr-Lern-Laboren lassen sich aus theoretischer Sicht verschiedene Potenziale für den Ausbau professioneller Kompetenzen von Lehramtsstudierenden ableiten (BRÜNING, KÄPNICK 2020, S. 173; ZUCKER, LEUCHTER 2018, S. 365f.). So bieten Lehr-Lern-Labore eine Möglichkeit der wechselseitigen Verknüpfung von theoretischen Inhalten und erlebter Praxis und können somit zu einem Verständnis der Bedeutsamkeit und des Zusammenwirkens beider Elemente führen (siehe Abb. 18).

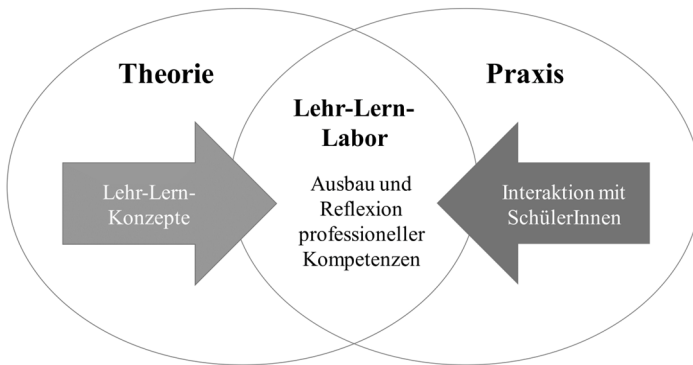


Abb. 18 | Das Lehr-Lern-Labor als Ort der Theorie-Praxis-Verknüpfung (ZUCKER, LEUCHTER 2018, S. 365)

Sie können somit als Brücke „zwischen dem Erwerb und der Anwendung fachdidaktischen Wissens [...] dienen“ (PRIEMER 2020, S. 160; vgl. auch SORGE et al. 2020, S. 162). Das komplexitätsreduzierte Setting kann die Studierenden ‚sanft‘ an die Aufgaben von Lehrpersonen heranführen, sodass eine kognitive Überlastung und somit ein ‚Praxisschock‘ verhindert wird (siehe Kap. 4.2). Durch die Vollführung verschiedener Lehrhandlungen inklusive des Austestens von Material und eigener Fähigkeiten in authentischen Lehr-Lern-Situationen mit Schülerinnen und Schülern werden Erfolgserfahrungen ermöglicht, welche zu einer Erhöhung der SWE führen können. Zudem können durch das Beobachten der Kommiliton\*innen (stellvertretende Erfahrung) und eine enge Betreuung durch den/die Dozierende\*n sowie die Unterstützung durch Kommiliton\*innen (verbale Überzeugung) weitere Quellen der SWE angesprochen werden. Schließlich kann die Zusammenarbeit von Studierenden im Lehr-Lern-Labor in besonderem Maße zum Ausbau professioneller Kompetenzen sowie zur Qualität der Planung, Durchführung und

Reflexion im Lehr-Lern-Labor beitragen (DOCHY et al. 1999; ZUCKER, LEUCHTER 2018, S. 365).

Bisherige Forschungsergebnisse zeigen, dass Lehr-Lern-Labore einen Beitrag hinsichtlich der Förderung verschiedener Kompetenzaspekte wie dem Professionswissen, der Reflexionskompetenz oder der Lehrer-SWE leisten können (DOHRMANN 2019, S. 80ff.; PRIEMER 2020, S. 161ff.; REHFELDT et al. 2020, S. 158ff.). Insgesamt handelt es sich bei der Erforschung von Professionalisierungsprozessen in Lehr-Lern-Laboren um einen relativ jungen Forschungszweig, sodass zu den einzelnen Konstrukten zum Teil nur wenige Studien vorliegen. Die Vielfalt an Lehr-Lern-Labor-Konstellationen erschwert zudem die Vergleichbarkeit der Forschungsbefunde (BRÜNING, KÄPNICK 2020, S. 174; PRIEMER 2020, S. 167; REHFELDT et al. 2020, S. 149; SCHARFENBERG, BOGNER 2019, S. 55). Hinzu kommt der explorative Charakter einiger Studien, der Mangel an „starken Forschungsdesigns, Längsschnittuntersuchungen, etablierten Testverfahren, teststärkeren Auswertungsmethoden und standort- wie fächerübergreifenden Untersuchungen zur Etablierung verallgemeinerbarer Befunde“ (REHFELDT et al. 2020, S. 149).

#### *Entwicklung der (spezifischen) Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung in Lehr-Lern-Laboren*

Einen aktuellen Überblick über den bisherigen Forschungsstand zu Lehr-Lern-Laboren liefern DOHRMANN (2019, S. 80ff.), PRIEMER (2020), REHFELDT et al. (2020) und SORGE et al. (2020). Diese Arbeiten wurden als Ausgangspunkt für die Darlegung des Forschungsstands bezüglich der Entwicklung der (spezifischen) Lehrer-SWE genutzt und um weitere Rechercheergebnisse ergänzt. Es finden sich Studien, die eine gleichbleibende (oder stabile) Lehrer-SWE (KROFTA, NORDMEIER 2014)<sup>144</sup> oder einen leichten (KLEMPIN et al. 2020)<sup>145</sup> bis mittleren Anstieg (DOHRMANN, NORDMEIER 2020; WEß et al. 2020)<sup>146</sup> verzeichnen. Als limitierend müssen jedoch die kleinen Stichprobengrößen bei KROFTA und NORDMEIER (2014) (n = 24) sowie die lückenhaften Angaben zum Messinstrument bei DOHRMANN und NORDMEIER (2020)<sup>147</sup> gesehen werden. Bei näherer Analyse der Daten von KLEMPIN et al. (2020) zeigten sich interindividuelle Unterschiede insofern, als es genauso viele Proband\*innen mit leicht

---

<sup>144</sup> Gemessen mit der Skala von SCHMITZ und SCHWARZER (2000).

<sup>145</sup> KLEMPIN et al. (2020) verwendeten (nur) die Subskala "Instruktionsstrategien" der OSTES von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2001) in der Fassung von PFITZNER-EDEN (2015).

<sup>146</sup> Bei WEß et al. (2020) zeigten sich in den Querschnittsdaten keine Effekte, dafür allerdings in der echten Längsschnittstudie. Gemessen wurde mit einer auf bisherigen Skalen basierenden, neu entwickelten Skala, die im Zuge der Studie validiert wurde. Eine Erklärung der unterschiedlichen Ergebnisse könnte darin bestehen, dass die Befragung im Längsschnittdesign von den Studierenden direkt auf eine unmittelbar erlebte Instruktion zurückgeführt wurde (WEß et al. 2020).

<sup>147</sup> Das angegebene Messinstrument bezieht sich auf die Publikation von WEUSMANN et al. (2017), in welcher jedoch nicht die neu entwickelte Skala präsentiert oder evaluiert wird. Zwar erfolgt eine Darlegung bei DOHRMANN (2019), allerdings kann auch hier die Entwicklung und Validierung der Skala nicht nachvollzogen werden.

negativer, wie mit leicht positiver Entwicklung der Lehrer-SWE gab. Dieser Befund der unterschiedlichen Verläufe deckt sich mit den Beobachtungen für universitäre Praxisphasen von PENDERGAST et al. (2011), BACH (2013), MARTINS et al. (2015), PRITZNER-EDEN (2016a), STOTZKA und HANY (2016) und SEETHALER (2017). Bei KLEMPIN et al. (2020) erklärten die Unterschiede in der bereits vorhandenen Praxiserfahrung dabei einen Anstieg der Lehrer-SWE vollständig. Im qualitativen Teil der Studie (Gruppendiskussionen) zeige sich, dass die Praxiserfahrung subjektiv sehr positiv empfunden wurde und es zu keinem subjektiv empfundenen Belastungs- oder gar Überlastungserleben kam. Es sei zudem „mehrheitlich ein Verständnis dafür ersichtlich, dass die Studierenden den synergetisch-positiven Effekt, den Theoriewissen für das Praxishandeln besitzen kann, wahrgenommen haben und verbal so explizieren konnten“ (KLEMPIN et al. 2020, S. 172).

Es existieren weiterhin Studien, die spezifische SWE untersuchten (z. B. Umgang mit Heterogenität, Lehrhandlungen im Lehr-Lern-Labor, diagnostische Fähigkeiten etc.). In fast allen Studien<sup>148</sup> ließ sich ein (mehr oder weniger großer) Anstieg der spezifischen SWE feststellen (BRÜNING 2018a; HEINICKE et al. 2020; KOBL, TEPNER 2019; REHFELDT, NORDMEIER 2019). Als Erklärung für die in den letztgenannten Studien höheren Zuwächse der spezifischen SWE sehen REHFELDT et al. (2020, S. 165) die stärkere Passung zwischen verwendetem Messinstrument und Interventionsinhalten. KOBL und TEPNER (2019) sowie KROFTA und NORDMEIER (2014) untersuchten spezifische SWE in Hinblick auf den Einsatz von Experimenten im Unterricht. KOBL und TEPNER (2019) verwendeten Teile der Skala von MEINHARDT et al. (2016), während KROFTA und NORDMEIER (2014) eine Vorläufervariante derselben Skala nutzten. Beide Studien weisen nur kleine Stichprobengrößen auf ( $n < 25$ ). Während sich auch auf der spezifischen Ebene bei KROFTA und NORDMEIER (2014) keine signifikanten Veränderungen der spezifischen SWE zeigten, konnten KOBL und TEPNER (2019) in der Feedbackgruppe einen deutlichen Anstieg beider Skalen (Planung und Durchführung von Experimenten) messen. In den Vergleichsgruppen (Selbstreflexionsgruppe und Kontrollgruppe<sup>149</sup>) konnten signifikante Zuwächse in jeweils nur einer Skala verzeichnet werden. Laut diesen Ergebnissen scheint der Besuch eines Lehr-Lern-Labors nicht per se zu einer Förderung der SWE zu führen. Entscheidend scheint die Ausprägung einzelner Gestaltungsmerkmale zu sein, was als theoriekonform angesehen werden kann. So reicht es nicht, Erfahrungen zu sammeln. Es kommt vielmehr auf die Deutung dieser an. Unterstützt werden kann eine positive Deutung durch eine gute Betreuung und Feedbackphasen (siehe Kap. 3.4.3).

---

<sup>148</sup> Ausgenommen die Studie von KROFTA und NORDMEIER (2014), bei der sich kein Zuwachs verzeichnen ließ.

<sup>149</sup> Während die Feedback- und Selbstreflexionsgruppe in der Praxisphase unterrichteten, beobachtete die Kontrollgruppe nur und reflektierte ihre Unterrichtsentwürfe auf der Grundlage der Beobachtungen und der daraus entstandenen Videos.



### *Komplexitätsreduzierende Maßnahmen*

Wie komplexitätsreduzierende Maßnahmen von den Studierenden in einem Lehr-Lern-Labor wahrgenommen werden, untersuchten HEINICKE et al. (2020) in einer qualitativen Studie. Hier zeichnet sich ab, dass die Studierenden bezüglich der dargebotenen Unterstützung durch Dozierende vor allem die Möglichkeit schätzen, Hilfe einfordern zu können, und dass weniger die Quantität oder Qualität von Bedeutung sei. Vereinzelt wurde sogar davon berichtet, dass eine zu starke Hilfestellung als negativ wahrgenommen wird, da sie mitunter in „eine vorgegebene Richtung drängt“ (HEINICKE et al. 2020, S. 245). Hinsichtlich der Größe der zu betreuenden Schülergruppe ergaben sich in verschiedenen Lehr-Lern-Laboren unterschiedliche Ergebnisse. So wurde einmal eine eins-zu-eins-Betreuung überwiegend als angemessen oder sogar in einigen Fällen auch als bereits herausfordernd empfunden, während in einem anderen Lehr-Lern-Labor die Lerngruppengröße von fünf bis zehn Schülerinnen und Schülern (pro Studierenden) in vielen Fällen als zu gering eingeschätzt wurde. Hier zeigte sich die Abhängigkeit der Bewertung von der Zielsetzung der Lehrveranstaltung. Während es im erstgenannten Lehr-Lern-Labor um die Durchführung von (individual-)diagnostischen Prozessen ging, hielten die Studierenden der anderen Lehrveranstaltung eine Unterrichtssequenz. Der Anspruch der Herstellung eines authentischen Unterrichtssettings im letzten Fall widersprach der geringen Betreuungsrelation (HEINICKE et al. 2020, S. 245ff.). Die Dauer der Praxiserfahrung, die sich in den beiden betrachteten Lehr-Lern-Laboren beträchtlich unterschied (zwölf Minuten vs. 90 Minuten), wurde in beiden Fällen als zum Teil angemessen und als zum Teil zu niedrig eingeschätzt. Mit Blick auf die jeweiligen Lernziele der Veranstaltungen wurden die Limitierungen jedoch als legitim bzw. angemessen eingeschätzt, „die Einschränkungen durch kurze Zeit (Physik) und kleine Anzahl (Mathe) wurde als ökonomisch sinnvoll beziehungsweise alternativlos wahrgenommen“ (HEINICKE et al. 2020, S. 248). Die Vertrautheit des Settings als Maßnahme der Komplexitätsreduktion wurde generell als für eher weniger relevant erachtet. Kleine Unterschiede zeigten sich hier in Abhängigkeit der in der Praxisphase zu vollziehenden Lehrhandlungen. Haben die Studierenden vor allem beobachtet und waren als Lernbegleitung eingesetzt, so schien die Vertrautheit weniger relevant zu sein als bei Studierenden, die während der Praxisphase stärker im Fokus standen (HEINICKE et al. 2020, S. 250).

In der Studie von RATH und MAROHN (2020) zeigte sich, dass die Studierenden die Betreuung durch Expert\*innen durchweg positiv einschätzten, während die Teamarbeit mit Kommiliton\*innen in der Praxisphase teilweise als herausfordernd oder schwierig wahrgenommen wurde.<sup>150</sup> Als gewinnbringend wurde die Teamarbeit vor allem in der Planungs- und Reflexionsphase erlebt (RATH, MAROHN 2020, S. 100).

---

<sup>150</sup> Erhoben wurde mittels Post-Fragebögen, reflektierenden Portfolioaufgaben sowie leitfadengestützten Interviews nach Ende des Seminars bzw. unmittelbar nach der Durchführung der Unterrichtseinheit.

Einige Studierende berichten davon, dass die Teamarbeit ihnen ein Gefühl von Sicherheit vermittelt habe (RATH, MAROHN 2020, S. 97).

Auch ROCHHOLZ et al. (2020) erfragten in ihrer qualitativen Studie, inwiefern Studierende einzelne Elemente der Komplexitätsreduktion für die Entwicklung der Planungskompetenz hilfreich fanden. Die Vorbereitung in der Gruppe,<sup>151</sup> die Videoanalyse (eigener Unterrichtsvideos) und die Wiederholung der Praxisphase wurden dabei überwiegend positiv bewertet, während die vertraute Umgebung und das Unterrichten einer halben Klasse different eingeschätzt wurden. Die positiven Stimmen zur vertrauten Umgebung heben hervor, dass sie sich durch die Abgabe der Organisation im Vorfeld besser auf die eigene Unterrichtstätigkeit fokussieren konnten. Zudem empfanden einige der Befragten es als erleichternd, zu wissen, „wo sich alle Materialien befinden, vorher alles in Ruhe aufbauen zu können sowie die Sitzordnung und die sonstige Ausstattung des Raumes detailliert zu kennen“ (ROCHHOLZ et al. 2020, S. 221). Negativ wurde von manchen Teilnehmenden gesehen, dass es für die Schüler\*innen wahrscheinlich leichter gewesen wäre, die Praxisphase in der Schule durchzuführen. Bezüglich der Größe der Schülergruppe wurde von einigen Studierenden positiv bewertet, dass es ein sanfter Einstieg in die Unterrichtstätigkeit gewesen sei.<sup>152</sup> Kritische Bemerkungen bezogen sich bei letzterem Punkt vor allem darauf, dass die Situation durch die geringe Schüleranzahl praxisfern sei. Eine Person sah in der kleinen Schülergruppe den Grund für eine geringe Beteiligung am Unterrichtsgeschehen (ebd.).

Insgesamt geben die Befunde erste Hinweise auf mögliche günstige Faktoren der Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren (z. B. die Bereitstellung von Unterstützung). Zugleich zeigt sich, dass sich hinsichtlich anderer Faktoren keine allgemeingültigen Aussagen treffen lassen (z. B. Schüleranzahl, Zeitumfang der Praxisphase) und die Ergebnisse immer vor dem Hintergrund der Zielgruppe sowie der Zielsetzung und Gestaltung des Lehr-Lern-Labors betrachtet werden müssen. Für das Verständnis der Wirkung komplexitätsreduzierender Maßnahmen und den Erhalt von Gestaltungsempfehlungen (je nach Kontext) bedarf es weitergehender Forschung.

---

<sup>151</sup> Positiv wahrgenommene Aspekte sind: der Austausch und das Vorhandensein verschiedener Ideen und Impulse, das Treffen von gemeinsamen Entscheidungen, die Verringerung der Verantwortung sowie die gegenseitige (auch emotionale) Unterstützung (ROCHHOLZ et al. 2020, S. 220f.).

<sup>152</sup> So gab es weniger Störfaktoren und es sei leichter gewesen, den Kontakt zu den Schüler\*innen aufzubauen sowie auf ihre Ideen und Bedürfnisse einzugehen. Auch für ein erstes „Sich-Austesten“ als Lehrkraft sei eine kleinere Lerngruppe hilfreich gewesen (ebd.).

#### 4.4 Zusammenfassung

Lehr-Lern-Labore sind ein universitäres Lehrveranstaltungsformat zur Professionalisierung von angehenden Lehrkräften, welches sich dadurch auszeichnet, dass Studierende in einem komplexitätsreduzierten Setting Unterricht planen, durchführen und reflektieren können (siehe Kap. 4.1). Hinsichtlich der Zielsetzung und Ausgestaltung existiert eine große Vielfalt in der Lehr-Lern-Labor-Landschaft. Eine Konzeptualisierung der im Lehr-Lern-Labor möglichen verschiedenen komplexitätsreduzierenden Maßnahmen mit dem Ziel der Schaffung eines Planungs- und Vergleichsinstruments erfolgte durch MAROHN et al. (2020) (siehe Kap. 4.2). Mit dem Format werden durch seine Praxiseinbindung und die Komplexitätsreduktion verschiedene Potenziale, insbesondere auch für die Entwicklung der Lehrer-SWE, verbunden. Wenngleich aufgrund der Novität und Umsetzungsvielfalt des Formats noch nicht viele (vergleichbare und ausdrucksstarke) Forschungsergebnisse hinsichtlich der Wirksamkeit für Professionalisierungsprozesse existieren, zeichnet sich jedoch aus den bereits bestehenden Studien ab, dass Lehr-Lern-Labore einen wichtigen Beitrag zur universitären Lehrerbildung leisten können (siehe Kap. 4.3). Hinsichtlich der (spezifischen) Lehrer-SWE zeigte sich, dass diese in der Regel während des Besuchs von Lehr-Lern-Laboren stiegen, was sich mit vielen vorliegenden Forschungsergebnissen zu universitären Praxisphasen deckt (siehe Kap. 3.6.5). Qualitative Studien geben zudem Aufschluss darüber, dass die komplexitätsreduzierenden Maßnahmen für die Kompetenzentwicklung zum Teil differenzial bewertet werden. Für den Erhalt valider Aussagen zur Wirksamkeit des Lehrformats werden weitere längsschnittliche sowie quasi-experimentelle Studien sinnvoll sein. Weitere qualitative Studien können Aufschluss über Wirkfaktoren und Entwicklungsmechanismen einzelner Kompetenzaspekte geben und als konkrete Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung von entstandenen Lehr-Lern-Laboren dienen.

## **B FORSCHUNGSRAHMEN**

### **5. Zielsetzung, Forschungsfragen und Hypothesen**

Die dargestellten theoretischen Grundlagen sowie der aufgezeigte Forschungsstand der in den Fokus genommenen Themenbereiche bilden die Basis für das vorliegende Projekt. Nach einer resümierenden Hinleitung werden in diesem Kapitel die der Studie zugrundeliegenden Zielsetzungen, die abgeleiteten Forschungsfragen sowie die aufgestellten Hypothesen vorgestellt.

#### *Hinleitung*

Die in den theoretischen Grundlagen und dem Forschungsstand dargelegten Befunde weisen auf eine Diskrepanz zwischen Forderung und tatsächlichem Einsatz von naturwissenschaftlichen Experimenten im Geographieunterricht hin (HEMMER, HEMMER 2010, S. 282ff.). Des Weiteren zeigt sich, dass (angehende) Lehrkräfte mit dem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht besondere Herausforderungen verbinden und sich zum Teil nicht genügend vorbereitet fühlen (z. B. HOF, HENNEMANN 2013, S. 72; HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 156ff.). Eine entsprechende Professionalisierung von angehenden Geographielehrkräften in der universitären Lehrerbildung wird nicht nur explizit gefordert (DGfG 2010, S. 15; KMK 2018, S. 31), sondern erscheint vor diesem Hintergrund von besonderer Bedeutung. Inwiefern Professionalisierungsprozesse an Hochschulstandorten in Deutschland stattfinden und inwieweit bestehende Veranstaltungsformate wirksam sind, stellt ein Forschungsdesiderat dar.

Für das in dieser Arbeit vorgestellte Forschungsprojekt wurde das Konstrukt der SWE in den Fokus genommen. Sie gelten als wichtiger, handlungsleitender Bestandteil der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 43). Zudem inkludiert das Konstrukt die Wahrnehmung eigener Kompetenzen hinsichtlich einer bestimmten Handlung, sodass bei einer Erhebung der SWE gleichzeitig Indizien für stattgefundene Kompetenzentwicklungen (z. B. hinsichtlich des Professionswissens) gesammelt werden können. Wenngleich die Erforschung der Lehrer-SWE bereits auf eine lange Tradition zurücksehen kann, muss die Forschungslage hinsichtlich ihrer Quellen und ihrer Entwicklung noch als ungenügend eingestuft werden.<sup>153</sup>

Es zeichnet sich jedoch ab, dass für eine Förderung von SWE Lehr-Lern-Labore anscheinend ein besonderes Potenzial besitzen. Bei ihnen handelt es sich um ein universitäres Veranstaltungsformat, welches durch eine enge Theorie-Praxis-Verzahnung gekoppelt mit komplexitätsreduzierenden Maßnahmen gekennzeichnet ist

---

<sup>153</sup> Vor allem auf der situationsspezifischen Ebene (siehe Kap. 3.3).

(DOHRMANN, NORDMEIER 2015, S. 2). Während in anderen – insbesondere naturwissenschaftlichen – Fachdidaktiken hinsichtlich des Formats des Lehr-Lern-Labors als Ansatz zur Lehrerprofessionalisierung Forschungsbemühungen stattfanden, aus welchen sich positive Tendenzen ableiten lassen, steht die Geographiedidaktik hier noch am Anfang.

Aus den bisherigen Ausführungen lässt sich resümierend konstatieren, dass sich bislang noch keine Studie der Erforschung der SWE hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht gewidmet hat. Ebenso liegen erst vereinzelt Forschungsbefunde bezüglich der Wirkung von Gestaltungsmerkmalen universitärer Lehrveranstaltungen zur Förderung der (spezifischen) Lehrer-SWE vor.

### *Zielsetzung, Forschungsfragen und Hypothesen*

Die vorliegende Studie setzt an diesem Punkt an. Im Rahmen der Studie soll vor dem Hintergrund der theoretischen Grundlagen und der empirischen Befunde ein Lehr-Lern-Labor zum Thema „Experimente im Geographieunterricht“ konzipiert, evaluiert und sukzessiv weiterentwickelt werden. Dieses soll der Professionalisierung von Lehramtsstudierenden an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster dienen, wobei vor allem die Förderung der spezifischen SWE angestrebt wird. Ebenso ist es Ziel, durch das Aufstellen von (übertragbaren) Design-Prinzipien zur Förderung der (spezifischen) SWE einen Beitrag zur Theoriebildung im Bereich „design frameworks“ (siehe Kap. 6.1) zu leisten.<sup>154</sup> Aus den Zielsetzungen des Projekts kann folgende übergeordnete Forschungsfrage abgeleitet werden:

**FF:** *Wie kann das GEO Lehr-Lern-Labor zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht gestaltet werden, um Professionalisierungsprozesse bei den Studierenden hinsichtlich ihrer spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung anzuregen?*

Für die Beantwortung der Leitfrage wird sowohl die Entwicklung der spezifischen SWE als auch die kognitiven Bewertungen von im Seminar gemachten Erfahrungen für die eigene Kompetenzentwicklung in den Blick genommen. Letztere sollen Hinweise auf einzelne Veränderungsprozesse der spezifischen SWE sowie deren Bedingungen liefern und als Ausgangspunkt für eine Optimierung des Lehrformats dienen. Folgende untergeordnete Forschungsfragen sollen im Rahmen des Projekts bearbeitet werden:

**FF1:** *Wie verändert sich die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung angehender Geographielehrkräfte während des GEO Lehr-Lern-Labors?*

---

<sup>154</sup> Da weniger die Verallgemeinerung der Problemanalyse („domain theories“) noch die Richtlinien des Designprozesses („design methodologies“) im Vordergrund des Erkenntnisinteresses stehen.

**FF2:** *Inwiefern nehmen die Studierenden eine Kompetenzentwicklung durch das GEO Lehr-Lern-Labor wahr und worauf führen sie diese zurück?*

**FF3:** *Welche Schwierigkeiten hatten die Studierenden im Seminar und inwieweit konnten diese überwunden werden?*

**FF4:** *Inwiefern erleben die Studierenden die Design-Elemente des GEO Lehr-Lern-Labors als förderlich bzw. hinderlich für ihre Kompetenzentwicklung?*

Die vier untergeordneten Forschungsfragen begründen sich dabei in folgender Weise: Die Erhebung der Entwicklung der spezifischen SWE während des GEO Lehr-Lern-Labors (FF1) lässt eine Aussage darüber zu, inwieweit sich das Zutrauen der Studierenden hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Unterricht über das Semester, in dem sie das GEO Lehr-Lern-Labor besuchen, entwickelt und liefert damit einen Einblick in stattgefundenen Professionalisierungsprozesse, insbesondere hinsichtlich des Kompetenzaspekts der motivationalen Orientierung. Eine Erhebung der Entwicklung des spezifischen SWE ist zur Einschätzung der Wirksamkeit der Intervention und somit zur Beantwortung der übergeordneten Fragestellung unabdingbar.

Mit Blick auf den Forschungsstand zur Entwicklung der (spezifischen) Lehrer-SWE in universitären Praxisphasen (siehe Kap. 3.6.5) – im Speziellen in Lehr-Lern-Laboren (siehe Kap. 4.3) – lassen sich folgende Hypothesen für die erste untergeordnete Forschungsfrage aufstellen:

**H1:** *Die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung steigt im Verlauf der Veranstaltung bei den Lehramtsstudierenden signifikant an (siehe z. B. BACH 2013; KLASSEN, DURKSEN 2014; KLEMPIN et al. 2020; KOBL, TEPNER 2019; PFITZNER-EDEN 2016a; WEß et al. 2020).*

**H2:** *Die Zuwächse der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung fallen interindividuell verschieden groß aus (BACH 2013; DICKE et al. 2016; KLEMPIN et al. 2020; KOCHER 2014; MARTINS et al. 2015; PENDERGAST et al. 2011; siehe z. B. PFITZNER-EDEN 2016a; SEETHALER 2017; STOTZKA, HANY 2016).*

**H3:** *Bei Studierenden mit geringeren Anfangswerten sind höhere Zuwächse der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung zu verzeichnen (BACH 2013; SEETHALER 2017).*

**H4:** *Studierende, die bereits über Praktikumserfahrungen verfügen, schätzen sich im Prä-Test höher ein als jene, die keine Erfahrungen vorweisen können (KLEMPIN et al. 2020; MARTINS et al. 2015).*

Mit den Forschungsfragen FF2, FF3 und FF4 sollen einzelne Veränderungsprozesse der Lehrer-SWE sowie deren Bedingungen aufgedeckt und damit ebenso Ansatz-

punkte zur empirisch gestützten Weiterentwicklung des GEO Lehr-Lern-Labors bereitgestellt werden. Die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz(-entwicklung) (FF2) und möglicher Schwierigkeiten (FF3) ist nicht nur konstituierend für das Konstrukt (siehe Kap. 3.3), wodurch sich ein Abgleich der Ergebnisse der ersten untergeordneten Forschungsfrage vornehmen lässt, sondern bietet mit der Abfrage von Begründungs- und Überwindungsmustern einen Einblick in einzelne Lernprozesse und damit auch in mögliche Quellen der SWE (siehe Kap. 3.4). Unter Berücksichtigung theoretischer Annahmen (BANDURA 1977a, 1997, 1999) und bisheriger empirischer Erkenntnisse (z. B. CHEUNG 2008; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007) kann die These aufgestellt werden, dass vor allem das Durchführen von Lehrhandlungen im Lehr-Lern-Labor mit der eigenen Kompetenzentwicklung assoziiert werden. Hinsichtlich des Schwierigkeitserlebens kann angenommen werden, dass der Einsatz von Experimenten allgemein als herausfordernd wahrgenommen wird (HÖHNLE, SCHUBERT 2016). Die Überwindung von Schwierigkeiten kann sich je nach kognitiver Verarbeitung unterschiedlich auf die SWE auswirken (siehe Kap. 3.4).

Inwiefern einzelne Maßnahmen des GEO Lehr-Lern-Labors (Praxiseinbindung und Komplexitätsreduktion) von den Studierenden als hilfreich wahrgenommen werden, wird mit der letzten untergeordneten Forschungsfrage (FF4) untersucht. Es ist anzunehmen, dass die Praxisphase mit den Schüler\*innen durch die Bereitstellung eines Erfahrungsraums sowie die Unterstützungsmaßnahmen als hilfreich angesehen werden und ein Begründungsmuster für einen Anstieg der SWE liefern (siehe Kap. 3.6.4), letzteres jedoch nur insofern, als die Authentizität der herzustellenden unterrichtlichen Situation nicht beschränkt wird (siehe Kap. 4.3).

Aufgrund der bislang lediglich geringen Anzahl an Studien zu den Quellen der (spezifischen) SWE und der Wirkungsmechanismen des Lehrveranstaltungsformats Lehr-Lern-Labor kann das Vorhaben der Beantwortung der Fragestellungen FF2 bis FF4 als explorativ angesehen werden.

## 6. Forschungsrahmen: Design-Based Research

Ausgehend von der Zielsetzung, ein Lehr-Lern-Labor unter Berücksichtigung von Theorie und Empirie zu konzipieren und forschungsbasiert weiterzuentwickeln sowie einen Beitrag zur lokalen Theoriebildung zu leisten (siehe Kap. 5), ist das Forschungsdesign nach dem Ansatz des Design-Based Research (nachfolgend DBR) angelegt. Dieser bedient den in der Zielsetzung vorhandenen Dualismus<sup>155</sup> und deklariert das Design einer Intervention zum Forschungsgegenstand (siehe Kap. 6.1). Im folgenden Kapitel wird zunächst ein Überblick über die Charakteristika von DBR sowie über die Potenziale und Herausforderungen, die mit dem Ansatz verbunden sind, gegeben. Anschließend wird die konkrete Umsetzung im Forschungsprojekt dargelegt.

### 6.1 Begriffsklärung

DBR ist „ein bildungswissenschaftlicher Forschungsansatz, der bestimmte Annahmen dazu macht, wie man zu Erkenntnis kommt und welche Ergebnisse angestrebt werden“ (REINMANN 2019, S. 129). Der Ansatz hat seinen Ursprung in der amerikanischen Bildungsforschung und lässt sich auf die Arbeiten von BROWN (1992) und COLLINS (1992) zurückführen (BARAB, SQUIRE 2004, S. 2; DBRC 2003, S. 5; FISCHER et al. 2005, S. 433f.; GESS et al. 2014, S. 10; REINMANN 2005, S. 60). Der für den Forschungsansatz im englischsprachigen Raum zu Beginn verwendete Begriff „design experiments“ (BROWN 1992) wurde mit der Absicht der Abgrenzung zur Experimentalforschung in der Folge zum Teil durch die Termini „design studies“ und „design research“ ersetzt (REINMANN 2005, S. 60). Es existieren in der Literatur verschiedene Begrifflichkeiten nebeneinander, die synonym für den DBR-Ansatz verwendet werden oder zumindest der gleichen Grundidee folgen. Hierzu zählen zum Beispiel „design experiment“, „design studies“, „design research“, „educational design research“ und „teacher research“ (GESS et al. 2014, S. 10; REINMANN 2005, S. 60; WILHELM, HOPF 2014, S. 33). Im deutschsprachigen Raum lassen sich die „(fach-)didaktische Entwicklungsforschung“, „entwicklungsorientierte Bildungsforschung“, „nutzenorientierte Grundlagenforschung im Bildungsbereich“ und „Didaktik als Design Science“ hier einordnen (ebd.). Laut REINMANN (2017, S. 58) trägt diese Begriffsvielfalt nicht dazu bei, den Forschungsansatz in der Bildungsforschung zu etablieren. Im Folgenden soll ausschließlich der von DBRC (2003) verwendete Begriff „Design-Based Research“ verwendet werden, da dieser die prominente Stellung des Designs im Forschungsprozess hervorhebt und eine Abgrenzung zu experimentellen Designs vornimmt. Im Forschungsprozess von DBR wird eine Intervention entworfen und befohrt (GESS et al. 2014, S. 11). Das Design ist

---

<sup>155</sup> Der Dualismus bezieht sich auf den Anspruch, sowohl einen praktischen als auch einen theoretischen Output zu erhalten.



dabei explizit Teil des Forschungsprozesses. Design wird dabei als „theorieorientierter Prozess für die Lösung konkreter Probleme der Praxis“ (WILHELM, HOPF 2014, S. 32) verstanden, der eine Kette von verschiedenen Entscheidungen beinhaltet, mit denen Ziele und Einschränkungen in Einklang gebracht werden sollen (EDELSON 2002, S. 108; REINMANN 2005, S. 59). Dieses Begriffsverständnis inkludiert sowohl den Prozess der Gestaltung als auch das Produkt (FEULNER et al. 2015, S. 208). Design-Forschung als bildungswissenschaftlicher Ansatz beschäftigt sich mit didaktischen Designs, zielt also unter anderem darauf ab „Erkenntnisse über möglichst wirkungsvolle didaktische Arrangements zu generieren“ (FEULNER et al. 2015, S. 208).

Als Ausgangspunkt der Entwicklung von DBR gilt die häufig beklagte Kluft zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und (Hoch-)Schulpraxis (EULER 2014b, S. 16; FEULNER et al. 2021, S. 1; GESS et al. 2014, S. 11; REINMANN 2005, S. 52; TULODZIECKI et al. 2013; WILHELM, HOPF 2014, S. 31f.). DBR wurde mit dem Ziel entwickelt, in der Praxis vorliegende Probleme zu lösen (BEREITER 2002, S. 326; WILHELM, HOPF 2014, S. 31) und dabei sowohl praxistaugliche Interventionen<sup>156</sup> als auch kontextualisierte Lehr-Lern-Theorien<sup>157</sup>, inklusive des Wissens zum Designprozess, zu generieren (COBB et al. 2003, S. 9; COLLINS et al. 2004, S. 19; DBRC 2003, S. 5; EDELSON 2002, S. 106; EULER 2014b, S. 16; FEULNER et al. 2015, S. 210; REINMANN 2005, S. 61, 2019, S. 129; WILHELM, HOPF 2014, S. 32f.). Die genannten Ziele werden erreicht, indem auf Theorie und Empirie basierend Lehr-Lern-Umgebungen geschaffen und in iterativen Zyklen durchgeführt, evaluiert und forschungsbasiert weiterentwickelt werden (BARAB, SQUIRE 2004, S. 2; DBRC 2003, S. 5; GESS et al. 2014, S. 11; REINMANN 2005, S. 60, 2019, S. 129). Es wird weniger die Frage danach gestellt, ob eine bestehende Intervention wirksam ist, „sondern es wird gefragt, wie ein erstrebenswertes Ziel in einem gegebenen Kontext am besten durch eine noch zu entwickelnde Intervention erreicht werden könnte“ (EULER 2014b, S. 17). Dabei werden Lernphänomene in realen Situationen und nicht unter Laborbedingungen erforscht, um der Komplexität von Lehr-Lern-Prozessen Rechnung zu tragen (COLLINS et al. 2004, S. 19; FISCHER et al. 2005, S. 434; REINMANN 2005, S. 60; WILHELM, HOPF 2014, S. 33) und eine bessere Übertragung der Forschungsergebnisse in die Praxis zu gewährleisten (COBB et al. 2003, S. 11).<sup>158</sup>

Tabelle 13 gibt einen zusammenfassenden Überblick über zentrale Charakteristika von DBR, die sich in der wissenschaftlichen Literatur finden lassen. Dabei werden die Möglichkeiten der angestrebten Theoriebildung sowie der typische Ablauf von DBR mitunter weiter ausdifferenziert (Merkmal 3 und 4). Diese Differenzierungen werden folgend näher ausgeführt.

---

<sup>156</sup> Dies wird auch als der praktische Output gesehen.

<sup>157</sup> Auch als theoretischer Output bezeichnet.

<sup>158</sup> „design-based researchers recognize the difficulty of experimental control, as dozens (if not millions) of factors interact to produce the measurable outcomes related to learning“ (HOADLEY 2004, S. 204).

Tab. 13 | Merkmale des DBR-Ansatzes (eigene Darstellung, verändert nach FEULNER et al. 2015, S. 211)

Merkmal	Autorinnen und Autoren (Auswahl)
1) Ausgangspunkt sind konkrete, <b>realitätsbezogene Problemstellungen</b> aus der (Unterrichts-) Praxis. Deren Lösung ist Ziel von DBR-Projekten.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 16); BE-REITER (2002, S. 326); DBRC (2003, S. 5); EULER (2014b, S. 17); FEULNER et al. (2021, S. 4f.); GESS et al. (2014, S. 11); REINMANN (2019, S. 129); REINMANN (2005, S. 62); TULODZIECKI et al. (2013, S. 214)
2) Die von bisherigen theoretischen und empirischen Erkenntnissen geleitete <b>Entwicklung eines pädagogischen Handlungskonzepts, Designs bzw. einer Intervention</b> ist wichtiger Teil des Forschungsprozesses. Die Erstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>• beginnt mit einer genauen Beurteilung des Kontextes, in dem sie stattfinden soll.</li> <li>• wird durch relevante Literatur, Theorie und Praxis aus anderen Kontexten gestützt.</li> <li>• zielt von Beginn an auf die Überwindung der identifizierten Probleme aus der Praxis ab.</li> </ul>	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 16); BE-REITER (2002, S. 326); COLLINS et al. (2004, S. 18); DBRC (2003, S. 5); EULER (2014b, S. 17); FEULNER et al. (2021, S. 6ff.); GESS et al. (2014, S. 11); REINMANN (2019, S. 129); REINMANN (2005, S. 61); TULODZIECKI et al. (2013, S. 214)
3) Die erzielten Ergebnisse leisten einen <b>wissenschaftlichen Beitrag</b> zur Lehr-Lern-Forschung und zur Theoriebildung.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 17); COLLINS et al. (2004, S. 19); DBRC (2003, S. 5); EDELSON (2002, S. 117); EULER (2014b, S. 18f.); FEULNER et al. (2021, S. 17ff.); GESS et al. (2014, 11f.); REINMANN (2019, S. 129); REINMANN (2005, S. 62)
4) Der DBR-Prozess ist <b>iterativ</b> und durchläuft verschiedene Phasen der Analyse, Entwicklung und Umsetzung. In diesen kontinuierlichen, iterativen Zyklen („Iterationen“) erfolgt eine schrittweise <b>Verbesserung</b> im Design wie auch in der Evaluationsmethodik.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 17); DBRC (2003, S. 5); EULER (2014b, S. 18); FEULNER et al. (2021, S. 13ff.); GESS et al. (2014, S. 11); REINMANN (2019, S. 129); EDELSON (2002, S. 117); REINMANN (2005, S. 62); TULODZIECKI et al. (2013, S. 214f.)
5) Die <b>Dokumentation</b> von Entwicklung, Situation, Prozess und Ergebnis spielt im Forschungsprozess eine entscheidende Rolle.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 16f.); EDELSON (2002, S. 116f.); GESS et al. (2014, S. 11); TULODZIECKI et al. (2013, S. 215)
6) Bei der Evaluation soll ein <b>Methodenmix</b> zum Einsatz kommen. Abhängig von den jeweiligen Fragestellungen variiert die methodische Vorgehensweise.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 17); COLLINS et al. (2004, S. 19); GESS et al. (2014, S. 11)
7) Die <b>Partnerschaft</b> zwischen Forschern/Forscherinnen und Praktikern/Praktikerinnen ist von entscheidender Bedeutung und zieht sich durch alle Schritte von der Identifizierung des Problems bis zur Erstellung und Veröffentlichung von theoretischen Prinzipien und Design-Prinzipien.	ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 17); EULER (2014b, S. 18); GESS et al. (2014, S. 11); REINMANN (2019, S. 129); REINMANN (2005, S. 61f.); TULODZIECKI et al. (2013, S. 217)

## *Theoriebildung als Merkmal von DBR*

Neben der (Weiter-)Entwicklung von Interventionen sind theoretische Erkenntnisse erklärtes Ziel von DBR. Diese können nach ihrer Reichweite eingeteilt werden in lokale Theorien, Theorien mittlerer Reichweite und Theorien höchster Aussagekraft (MCKENNEY, REEVES 2012, S. 40f.; ROHRBACH-LOCHNER 2019, S. 19f.). Lokale Theorien beziehen sich auf Aussagen in einen bestimmten Kontext. Sie entstehen häufig aus ökonomischen und pragmatischen Gründen, wenn es sich bei der untersuchten Intervention um komplexe Lehr-Lern-Situationen handelt. Theorien mittlerer Reichweite können generiert werden, wenn ein Design in unterschiedlichen Kontexten eingesetzt und erforscht wird. Theorien höchster Aussagekraft entstehen, wenn mehrere Theorien mittlerer Reichweite zusammengefasst werden. Letztere Theorien entstehen jedoch vergleichsweise selten.

Laut EDELSON (2002, S. 108ff.) werden im Verlauf des Designprozesses Entscheidungen in drei Bereichen getroffen. Dies sind Entscheidungen über die zugrundeliegenden Ziele, vor dem Hintergrund von Möglichkeiten und Herausforderungen („problem analysis“), über die Umsetzung des geplanten Gestaltungsprozesses („design procedure“) und über das angestrebte Produkt („design solution“). Passend dazu teilt er den möglichen theoretischen Output von DBR in drei Klassen ein: „domain theories“, „design methodologies“ und „design frameworks“ (EDELSON 2002, S. 112ff.).<sup>159</sup> „Domain theories“, also bereichsspezifische Theorien, beinhalten die Verallgemeinerung eines Teils der Problemanalyse. Sie können sich demnach mit Lernenden und deren Lernverhalten, mit Lehrenden und deren Lehrverhalten oder mit Lernumgebungen und deren Einfluss auf das Lehren und Lernen befassen. Designforschung kann zu zwei Arten von bereichsspezifischen Theorien beitragen: Kontexttheorien und Ergebnistheorien. Eine Kontexttheorie charakterisiert dabei die Herausforderungen und Möglichkeiten, die ein Gestaltungskontext bietet. Ergebnistheorien beschreiben die erwünschten wie unerwünschten Ergebnisse, die mit einer bestimmten Intervention verbunden sind, sowie die Wege für deren Erreichung.<sup>160</sup> Während bereichsspezifische Theorien deskriptiv sind, sind „design methodologies“ und „design frameworks“ präskriptiv. Der theoretische Output der „design methodologies“ resultiert aus der Verallgemeinerung des Gestaltungsprozesses („design procedure“). Er gibt Richtlinien für den Prozess, nicht für das Produkt, vor und beschreibt (a) den Prozess zur Erzielung einer Klasse von Design, (b) die erforderlichen Fachkenntnisse und (c) die Rollen der Personen, die dieses Fachwissen repräsentieren. „Design frameworks“

---

<sup>159</sup> Da mit der (Weiter-)Entwicklung von Theorien insgesamt ein hoher Aufwand verbunden ist, empfehlen FEULNER et al. (2015, S. 215) innerhalb eines Forschungsprojekts den Schwerpunkt auf eine oder zwei der von EDELSON (2002) beschriebenen Kategorien zu legen.

<sup>160</sup> Nach EDELSON (2002, S. 113) ist eine Ergebnistheorie ein natürlicher Auswuchs aus einer Problemanalyse, da diese nicht nur die Herausforderungen, sondern auch die angestrebten Ergebnisse des Designs beschreiben muss.

umfassen eine Verallgemeinerung der Entscheidungen über das angestrebte Produkt („design solution“). Sie beschreiben die Eigenschaften, die ein entworfen Design haben muss, um eine bestimmte Reihe von Zielen in einem bestimmten Kontext zu erreichen (Design- bzw. Gestaltungsprinzipien). Design-Prinzipien werden somit „als Oberbegriff für Handlungsleitlinien verstanden, die auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen formuliert sein können“ (EULER 2014a, S. 102).<sup>161</sup> Design-Prinzipien haben zwei Funktionen inne (EULER 2014a, S. 111):

*„Sie formulieren wissenschaftliche Aussagen in einer mehr oder weniger generellen Form. Als solche bieten sie für die didaktische Gestaltung von Lernumgebungen eine Orientierung, müssen jedoch auf die je spezifischen Gestaltungsbedingungen ausgelegt und angepasst werden. Zugleich bilden Design Principles die Struktur, in die Erkenntnisse aus Projekten im Rahmen eines DBR überführt werden können. Dies impliziert, dass zunächst situationsgebundene Erfahrungen in einem didaktischen Feld in einem angemessenen Maße generalisiert werden müssen.“*

Insgesamt gewährleistet gerade die Formulierung, Explikation und Dokumentation von Design-Prinzipien die Nachvollziehbarkeit und Generalisierbarkeit von DBR-Studien (FEULNER et al. 2021, S. 7; HILLER 2017, S. 91). Zumeist werden im Forschungsprozess einerseits bereits bestehende oder aus der Theorie abgeleitete Prinzipien angewendet beziehungsweise überprüft und andererseits neue Prinzipien entwickelt (EULER 2014a, S. 102; LEHMANN-WERMSE, KONRAD 2016, S. 273). Wie die methodische Gewinnung von Design-Prinzipien im Detail erfolgt, ist jedoch bislang nicht übergreifend festgelegt (EULER 2014a, S. 111). EULER (2014a) schlägt hierfür einen zweistufigen Operationalisierungsprozess vor. Die abstrakteren Leitprinzipien („substantive emphasis“) enthalten die zugrunde gelegten allgemeinen didaktischen Leitideen. Hierbei erfolgt die Darlegung der Anbindungen an relevante Theorien respektive empirische Befunde.<sup>162</sup> Die weniger abstrakten Umsetzungsprinzipien („procedural emphasis“) umfassen konkrete Ausprägungen einzelner Lehr-Lern-Aktivitäten (EULER 2014a, S. 108; in Anlehnung an VAN DEN AKKER 1999). Sie fokussieren auf jene Aspekte der Intervention, „die als erfolgskritisch für die Erreichung der angestrebten Lernergebnisse gesehen werden bzw. deren Gestaltung vermutlich herausfordernd sein könnte“ (EULER 2014a, S. 108). Für den Erhalt eines Aussagewertes bezüglich der Generalisierbarkeit sollte stets offengelegt werden, wie die Umsetzungsprinzipien methodisch gewonnen werden und welche Anwendungsreichweite sie intendieren (EULER 2014a, S. 108). FEULNER et al. (2021, S. 8ff.) schlagen hierauf aufbauend für die Geographiedidaktik eine weitere Operationalisierungsstufe vor (siehe Abb. 19),<sup>163</sup> wobei sich die Prinzipien der dritten Stufe „direkt auf den entwickelten Prototypen unter unmittelbarer Berück-

---

<sup>161</sup> FEULNER et al. (2021, S. 6f.) stellen fest, dass der Begriff der Design-Prinzipien in der Literatur mitunter sehr unterschiedlich verwendet wird.

<sup>162</sup> Es kann darüber hinaus auch eine Ableitung aus praktischem Erfahrungswissen erfolgen (EULER 2014b, S. 25).

<sup>163</sup> Auch findet sich bereits bei HILLER (2017, S. 144) dieser dreistufige Operationalisierungsprozess.

sichtigung der zielgruppen- und kontextspezifischen Besonderheiten“ beziehen und das Bindeglied zwischen theoretischem und praktischem Output darstellen (FEULNER 2021, S. 409).<sup>164</sup> Der letzte Schritt stellt die „eigentliche Konstruktion der Lernumgebung im Sinne eines gestalterischen, kreativen Tuns das“ (HILLER 2017, S. 92f.).

Stufe 1 Handlungsleitlinien	Stufe 2 Umsetzungsprinzipien	Stufe 3 zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien
Ausdifferenzierung der allgemein-didaktischen Leitprinzipien, theoriegeleitet formuliert	unterrichtsbezogene Ausdifferenzierung der Handlungsleitlinien an Schlüsselstellen, häufig deduktiv-induktiv entwickelt	adressatengemäße Gestaltung der Lernumgebung, Design-Prinzipien dieser Ebene gehen (meistens) aus didaktisch-methodischen Überlegungen hervor, und können z.B. auf Basis von Erkenntnissen aus vorangegangenen Erprobungen formuliert werden

Abb. 19 | Operationalisierungsprozess bei der Ableitung von Design-Prinzipien (FEULNER et al. 2021, S. 9)

### *Design-Zyklen als Merkmal von DBR*

Der Entwicklungs- und Forschungsprozess beim DBR ist gekennzeichnet durch kontinuierliche Zyklen aus (Re-)Design, Umsetzung und Analyse (vgl. Merkmal 4). Die zugrundeliegende Annahme ist, dass erst durch das iterative Vorgehen profunde Erkenntnisse über die Wirkung von Design-Entscheidungen generiert werden können und somit eine Übertragung auf andere Kontexte möglich wird (FEULNER 2021, S. 197). Die in der Literatur zu findenden Darstellungen eines idealtypischen Ablaufs des Forschungsprozesses variieren zum Teil (FEULNER et al. 2015, S. 212ff.). Im Kern enthalten die einzelnen Forschungszyklen jedoch stets drei Phasen (siehe Abb. 20). In der ersten Designphase des DBR wird ein Prototyp einer Intervention auf der Basis von theoretischen und empirischen Erkenntnissen entwickelt.<sup>165</sup> In dieser Phase erfolgt ebenfalls eine Analyse der praktischen Umsetzungsbedingungen.

<sup>164</sup> Bei der Entwicklung von Prinzipien der dritten Stufe finden unterrichtspraktische Kriterien Berücksichtigung (FEULNER et al. 2021, S. 9).

<sup>165</sup> In einigen Ausführungen zum Ablauf sind diesem Schritt eine Problemanalyse, eine Literaturrecherche und/oder die Formulierung von Zielen bzw. einer Forschungsfrage vorgelagert. So bspw. bei MIDDLETON et al. (2008, S. 27), EULER (2014b, S. 19ff.), ROHRBACH-LOCHNER (2019, S. 31ff.) und REINMANN (2020, S. 3f.).

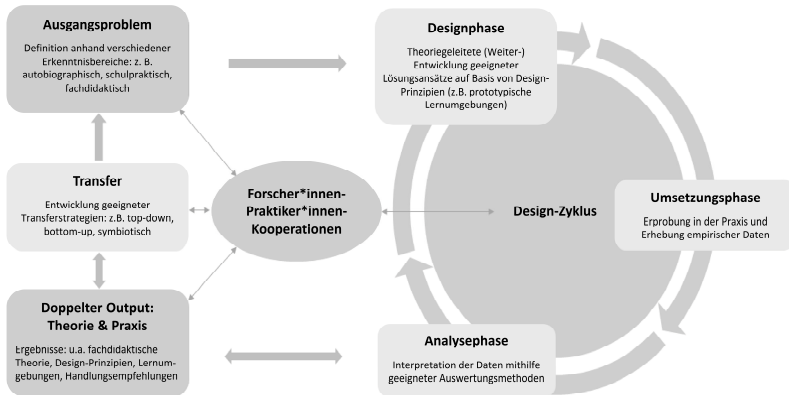


Abb. 20: Schematisches Verlaufsmodell des DBR-Forschungsprozesses (FEULNER et al. 2021, S. 25)

Wie der Entwicklungsprozess unterteilt und dargestellt werden kann, legt REINMANN (2014, S. 70f.) näher dar,<sup>166</sup> wobei in der Literatur mehrfach betont wird, dass die gegenstandsspezifische Konkretisierung der Design-Prinzipien und damit der konkrete Entwurf der Lernumgebung aufgrund der Vielzahl der zu treffenden Entscheidungen letztlich ein ‚kreativer Akt‘ bleibt (FEULNER et al. 2021, S. 14; PREDIGER et al. 2012, S. 454). Es schließt sich die Erprobung der Lehr-Lern-Umgebung und die Datenerhebung zur Evaluation unter Nutzung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden an (erste Umsetzungsphase). In der Analysephase werden die erhobenen Daten ausgewertet und analysiert. Die Ergebnisse sowie Erfahrungen fließen anschließend in die Verbesserung des Designs respektive der Anpassung der Erhebungsinstrumente ein (Re-Design in zweiter Designphase). Es folgt eine zweite Umsetzungs- und Analysephase. Auf die Frage, wie viele Zyklen durchlaufen werden müssen, um den Designprozess optimal abzuschließen, gibt es keine Standardantwort. Dies kann von Projekt zu Projekt unterschiedlich ausfallen und muss abhängig vom Erkenntnisinteresse von den Forschenden entschieden werden (ANDERSON, SHATTUCK 2012, S. 17; FEULNER et al. 2015, S. 214; GESS et al. 2014, S. 12). Der letzte Arbeitsschritt, der die Formulierung übertragbarer Erkenntnisse und somit den Beitrag zur Theorieentwicklung enthält, kann auch als Interpretationsphase bezeichnet werden (FEULNER et al. 2015, S. 212; FEULNER et al. 2021, S. 15; KRÜGER 2010, S. 26).

<sup>166</sup> Sie unterscheidet die drei Phasen *Framing* (Herleitung von Design-Prinzipien), *Scripting* (gedankliches Durchspielen verschiedener Möglichkeiten der Problemlösung, Operationalisierung der Design-Prinzipien) und *Prototyping* (Entwurf eines Musterbeispiels) (siehe auch FEULNER et al. 2021, S. 14).

## *Verortung in der Forschungslandschaft und Abgrenzung zu anderen Forschungsansätzen*

Der DBR-Ansatz kann nach dem Quadranten-Modell von STOKES (1997) als „nutzungsorientierte Grundlagenforschung“ deklariert werden (FISCHER et al. 2005, S. 431ff.; REINMANN 2019, S. 129; WILHELM, HOPF 2014, S. 36), da sowohl die (Weiter-)Entwicklung einer Lernumgebung als auch die Gewinnung von empirischen Erkenntnissen für eine lokale Theoriebildung angestrebt werden (s. o.). Der Terminus „grundlagenorientierte Anwendungsforschung“ bringt in diesem Zusammenhang eine zielperspektivisch etwas anders gelagerte Gewichtung zum Ausdruck (EINSIEDLER 2010, S. 63; REINMANN 2019, S. 129). Laut GESS et al. (2014, S. 12) kann DBR zwischen Grundlagen- und Evaluationsforschung verortet werden. Wichtig sei aber die Abgrenzung zu beiden Ansätzen (ebd.).

DBR unterscheidet sich von reiner Grundlagenforschung dadurch, dass bei letzterer die Beantwortung einer Forschungsfrage und nicht die (Weiter-)Entwicklung und Erforschung einer Intervention zentral ist (GESS et al. 2014, S. 12). Zudem gibt es hinsichtlich der externen Validität einen Unterschied, da bei DBR individuelle Kontexte untersucht werden, deren Allgemeingültigkeit weniger zwingend erwartet wird (lokale Theoriebildung) (GESS et al. 2014, S. 12; HOADLEY 2004, S. 205).

Eine enge Verbindung besteht zur Evaluationsforschung, da in beiden Ansätzen eine theoriebasiert entwickelte Intervention unter Hinzunahme multipler Methoden evaluiert und ggf. verbessert wird (REINMANN 2005, S. 63). Allerdings sind Evaluationsstudien in der Regel nicht zyklisch in einen Entwicklungsprozess eingebunden (WILHELM, HOPF 2014, S. 34). So ist gerade bei einer summativen Evaluation das Konzept bereits entwickelt und implementiert (GESS et al. 2014, S. 12). Das Vornehmen einer Abgrenzung gegenüber einer formativen Evaluation ist hingegen schwieriger. Ein Unterschied lässt sich darin ausmachen, dass Evaluierende bei DBR in den Entwicklungsprozess involviert sind (ebd.). Die Wirkungen einer Intervention werden zudem gezielt vor dem Hintergrund theoretisch basierter Gestaltungsprinzipien interpretiert (FEULNER et al. 2015, S. 210). Somit ist der Anspruch, einen Beitrag zur Theorieprüfung sowie -bildung und damit zur Grundlagenforschung zu leisten, different (COBB et al. 2003, S. 9; EDELSON 2002, S. 112ff.; FISCHER et al. 2005, S. 435; GESS et al. 2014, S. 12; REINMANN 2005, S. 64; WILHELM, HOPF 2014, S. 34).

Im Unterschied zur experimentellen Forschung basiert DBR-Forschung auf der Grundannahme, dass Interventionen im Lehr-Lern-Bereich komplex sind und „aus Interaktionen zwischen Methoden, Medien, Materialien, Lehrenden und Lernenden“ bestehen (REINMANN 2005, S. 63). Unter diesem holistischen Verständnis ist eine Erforschung der Komplexität von Lehr-Lern-Situationen durch die Isolation von Variablen wenig dienlich (REINMANN 2005, S. 63; WILHELM, HOPF 2014, S. 33). Grundsätzlich verfolgen beide Ansätze unterschiedliche Zielsetzungen und bedienen sich verschiedener Legitimationsargumente (BEREITER 2002, S. 326; COLLINS et

al. 2004, S. 20f.; EDELSON 2002, S. 117f.; REINMANN 2005, S. 63). So ist das Ziel von Design-Forschung die Schaffung neuer nachhaltiger Lernumgebungen und in der Praxis anwendbarer Theorien (s. o.), sodass hieraus resultierend die zwei wichtigsten Bewertungsmaßstäbe ‚Neuheit‘ und ‚Nützlichkeit‘ sind (EDELSON 2002, S. 217f.; REINMANN 2005, S. 63). Die Erklärungskraft entwickelter Theorien und ihre Verbindung mit praktischen Erfahrungen sind für den DBR-Ansatz zentral (REINMANN 2005, S. 63).

Ein dem DBR sehr ähnlicher Ansatz ist die Aktionsforschung (PLOMP, NIEVEEN 2007, S. 44; WILHELM, HOPF 2014, S. 34), der „erkenntnistheoretische, ontologische und methodologische Gemeinsamkeiten und Überschneidungen“ (FEULNER et al. 2015, S. 210) aufweist. So soll bspw. auch bei dieser eine Intervention verbessert und ein Beitrag zur lokalen Theoriebildung geleistet werden (ebd.). Allerdings sei die Einbeziehung wissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse im DBR-Ansatz systematischer (REINMANN 2017, S. 53; SEUFERT 2014, S. 93) und die Bedeutung der Theoriegenerierung höher (BAKKER 2018, S. 15; LEHMANN-WERMSE, KONRAD 2016, S. 277). Als weitere Unterscheidungsmerkmale erweisen sich der Fokus auf den Erhalt von Design-Prinzipien (PLOMP, NIEVEEN 2007, S. 44) und die mitunter stärkere Kooperation zwischen den Akteur\*innen beim DBR-Ansatz (ANDERSON, SHATTUCK 2012, S. 17). Sowohl bei DBR als auch bei der Aktionsforschung können die Forschenden gleichzeitig die Lehrenden sein (BAKKER 2018, S. 15; BAKKER, VAN EERDE 2015, S. 435). FEULNER et al. (2015, S. 210) raten trotz der zahlreichen Gemeinsamkeiten von einer synonymen Verwendung der Begrifflichkeiten ab.

Auch kann DBR vom Ansatz der Grounded Theory unterschieden werden. Während bei ersterem die auf Theorie und Empirie gestützte (Weiter-)Entwicklung einer bestimmten Intervention und der Erhalt eines Beitrags zur lokalen Theoriebildung im Zentrum stehen, liegt der Fokus beim Grounded Theory-Ansatz auf der Entwicklung einer Theorie mittels systematischer Analyse empirischer Daten (meist qualitativer Art) (GREGORY 2011, S. 123f.).



## 6.2 Potenziale und Herausforderungen

### *Potenziale*

FEULNER et al. (2021, S. 25) sehen durch DBR-Projekte die Chance, dass sich fachdidaktische Forschung konsequenter an praxisnahen Problemfeldern orientiert. Dies gelänge unter anderem dadurch, dass Praxisprobleme expliziert werden und die Theorie-Praxis-Kommunikation gestärkt wird. Sie heben vor allem „die Vermittlung zwischen theoretischem Überbau und unterrichtspraktischer Konkretisierung“ als gewinnbringend hervor (ebd.).

EDELSON (2002, S. 118f.) führt drei Gründe an, weshalb DBR ein lohnenswerter Forschungsansatz ist. Der erste Grund liege demnach in der für die Theorieentwicklung produktiven Perspektive. So erfordern die praktischen Anforderungen die vollständige Spezifizierung einer Theorie. Zudem werden durch den Prozess des Designs Inkonsistenzen in der Theorie effektiv aufgedeckt und ein natürlicher Fokus (praktische Überlegungen wie Ressourcen, Ziele und Einschränkungen) für die Theorieentwicklung gelegt. Das zweite Argument für die Designforschung sei nach EDELSON die Nützlichkeit ihrer Ergebnisse, da ihre Forschungsprodukte direkt anwendbar sind. Das dritte Argument schließlich bestehe darin, dass Designforschung die Forschenden direkt in die Verbesserung von Bildungsangeboten einbezieht, wodurch deren Expertise gewinnbringend und zeitnah genutzt werden kann.

Laut DBRC (2003, S. 8) ergeben sich vier Felder, in denen DBR besonders vielversprechend sei: a) die Erforschung von Möglichkeiten zur Erschaffung neuartiger Lehr-Lern-Arrangements, b) die Entwicklung von kontextabhängigen Lehr-Lern-Theorien, c) die Weiterentwicklung und Konsolidierung von Designwissen (Gestaltungsprinzipien) und d) die Erhöhung der Innovationsleistung. Letzteres würde vor allem deswegen erreicht, weil die Zusammenarbeit von Forschenden und in der Praxis Tätigen gefördert würde. Auch für REINMANN (2005, S. 52) ist im Rahmen der Lehr-Lern-Forschung DBR gegenüber anderen Forschungsansätzen besser in der Lage, „nachhaltige Innovationen im Bildungs- und Unterrichtsalltag hervorzubringen“ (ebd.). Dies gelinge vor allem dadurch, dass es eine enge Verschränkung von Theorie und Praxis gäbe, bei der die entstandenen Theorien unmittelbaren Praxisbezug aufwiesen und somit Implementationsprobleme verhindert würden (REINMANN 2005, S. 67). Auch SEUFERT (2014) konstatiert, dass der Forschungsansatz die vier Perspektiven<sup>167</sup> von Bildungsinnovationen in besonderer Weise aufnehme. Bislang findet die Reflexion über und die Anwendung von DBR – auch im deutschsprachigen Raum – zu einem überwiegenden Teil im Kontext der Schule und weniger an Hochschulen bzw. Kontexten akademischen Lehrens und Lernens statt

---

<sup>167</sup> Damit gemeint sind die inhaltliche, normative, subjektive und prozessurale Perspektive (SEUFERT 2014, S. 81ff.).

(REINMANN 2019, S. 132). Dies sei laut REINMANN (2019, S. 132) bedauerlich, da sich der Forschungsansatz für anwendungsorientierte hochschuldidaktische Forschung eigne,<sup>168</sup> weil diese „mit nicht wiederholbaren (und in diesem Sinne einzigartigen) Situationen sowie sozialen Phänomenen und kulturellen Artefakten zu tun hat, die nicht gesteuert, aber gestaltet werden können“ (REINMANN 2019, S. 131). DBR ist zudem kontextsensibel. Dies sei vorteilhaft, da der Kontext Hochschule einzigartige Merkmale aufweise. Zum einen finden Forschung und Lehre an einem Ort statt. Zum anderen verfügen die Lehrenden zumeist über eigene Forschungserfahrung, sodass ein stärkeres Inkludieren der Lehrenden in den Forschungsprozess möglich sei (REINMANN 2019, S. 133).

Durch die Einbindung des Entwicklungsprozesses in den Forschungsprozess sehen GESS et al. (2014, S. 10) zudem die Chance, dass Lehrende durch DBR motiviert werden, Verbesserungsmaßnahmen an ihrer Lehre vorzunehmen. Gerade vor dem Hintergrund, dass gängige „Lehrveranstaltungsevaluationen ohne hochschuldidaktische Anschlussmaßnahmen [mitunter] unvollständig und wirkungslos“ (GESS et al. 2014, S. 10) blieben, sei dies ein nicht zu unterschätzendes Potenzial. REINMANN (2005, S. 67) führt drei Argumente an, weshalb sich der Ansatz wissenschaftlich etablieren kann. Erstens geht es neben dem Lösen eines Praxisproblems explizit auch um die Generierung von theoretischen Erkenntnissen.<sup>169</sup> Zweitens ist DBR anschlussfähig an traditionelle Linien der Lehr-Lernforschung und kann problemlos mit anderen Ansätzen kombiniert werden und drittens kommt durch die Erfüllung leitender wissenschaftlicher Prinzipien die Wissenschaftlichkeit nicht zu kurz.

Nicht zuletzt liegt in der holistischen Betrachtung komplexer Unterrichtssituationen ein Vorteil, da hierdurch prozessbezogene Erklärungen sowie eine Erfassung von (evtl. noch nicht bekannten) Zusammenhängen ermöglicht wird (TULODZIECKI et al. 2013, S. 212).

Laut FEULNER et al. (2015, S. 211) entspricht die Sichtweise, Designs als Mittel zum Zweck zu sehen, um Lehr-Lern-Prozesse zu erforschen, „in besonderer Weise den Bedürfnissen einer auf die Stärkung der empirischen Forschung abzielenden Geographiedidaktik“.

### *Herausforderungen*

Mit dem DBR-Ansatz werden jedoch auch besondere Herausforderungen verbunden. Eine bezieht sich auf das natürliche Setting. Es existieren in komplexen Lehr-Lern-Situationen viele Variablen, die darüber entscheiden können, wie erfolgreich ein entwickeltes Design ist (COLLINS et al. 2004, S. 19). Die Entschlüsselung von Kausalitäten kann sich aufgrund der komplexen Rahmenbedingungen und dem

---

<sup>168</sup> Vgl. auch GESS et al. (2014, S. 16).

<sup>169</sup> Durch diesen doppelten Output leisten DBR-Projekte einen wichtigen Beitrag zur Überwindung der Theorie-Praxis-Lücke (FEULNER et al. 2021, S. 26).

Einbezug meist unterschiedlicher Daten als schwierig erweisen (FEULNER et al. 2015, S. 216; TULODZIECKI et al. 2013, S. 215).<sup>170</sup> Hierdurch bestehe die Gefahr, letztlich nur zu der trivialen Erkenntnis zu gelangen, dass „alles mit allem zusammenhängt“ (Zit. nach FISCHER et al. 2005, S. 435; STARK, MANDL 2001, S. 14). Um Lehr-Lern-Prozesse detailliert betrachten zu können, werden in der Regel zudem große Datenmengen erhoben, welche aufgrund der limitierten Ressourcen häufig nicht komplett ausgewertet werden können (COLLINS et al. 2004, S. 19). Es ist logistisch schlichtweg nicht möglich, alle vermeintlich beeinflussenden Faktoren gleichermaßen zu verfolgen (DBRC 2003, S. 7). Eine besondere Herausforderung besteht bei DBR also darin, „Kompromisse zwischen der Zielsetzung, möglichst viele Kontexte erfassen zu wollen, und der Machbarkeit einer sinnvollen Zusammenführung und Auswertung der Daten zu finden“ (FEULNER 2021, S. 411).

Eine nicht hinreichend geklärte Frage bezieht sich auf die Qualitätskriterien, die DBR zugrunde gelegt werden sollten. So vertreten einige Autor\*innen die Ansicht, dass die in der quantitativ-experimentellen Forschung vorherrschenden Kriterien Objektivität, Reliabilität und Validität auch im DBR anwendbar sind, während sich andere dagegen aussprechen (FISCHER et al. 2005, S. 435).

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass sich der Forschungsprozess aufgrund des Durchlaufens mehrerer Designzyklen über Jahre erstrecken kann, was entsprechende Ressourcen verlangt (DBRC 2003, S. 7). Die fehlende Festlegung, wann ein Iterationsprozess als abgeschlossen angesehen werden kann (ANDERSON, SHATTUCK 2012, S. 17; FEULNER et al. 2015, S. 214; GESS et al. 2014, S. 12), könnte ein ineffizientes Vorgehen durch das Durchlaufen von unnötig vielen Zyklen zur Folge haben.

Sind am Forschungsprozess mehrere Akteur\*innen beteiligt, so ist die Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit dieser notwendig (SEUFERT 2014, S. 94). Hinzu kommt der in diesem Fall notwendige Organisations- und Koordinationsaufwand (COLLINS et al. 2004, S. 19; DBRC 2003, S. 7).

Ein weiterer Punkt, der als herausfordernd angesehen werden kann, liegt in der Involviertheit der Forschenden in den Designprozess (McKENNEY et al. 2006, S. 83f.; PLOMP 2007, S. 42). BARAB und SQUIRE (2004, S. 10) geben zu bedenken, dass die Sicherstellung von glaub- und vertrauenswürdigen Behauptungen eine schwierige Aufgabe darstellt, wenn der oder die Forschende am Prozess und der Implementierung eines Designs beteiligt ist. ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 18) argumentieren jedoch, dass das erhaltene Insiderwissen der Forschungsvalidität ebenso viel hinzufügt, wie es sie beeinträchtigt. Auf Grundlage der Ausführungen von McKENNEY et al. (2006, S. 83f.) gibt PLOMP (2007, S. 42) eine Übersicht zu möglichen

---

<sup>170</sup> Hiermit gemeint ist vor allem die Identifikation von Einflussfaktoren und nicht der exakte Nachweis über deren Wirkung, wie es bei der experimentellen Forschung der Fall wäre. Letzteres ist in der Regel kein Ziel von DBR, wo davon ausgegangen wird, dass eine Kontrolle einzelner Variablen nicht zu einem Verständnis einer komplexen Lehr-Lern-Umgebung führen kann (siehe Kap. 6.1).

Maßnahmen, die zur Kompensation eines Interessenskonflikts ergriffen werden können.

Eine weitere mit dem DBR verbundene Herausforderung besteht in dem Ziel, sowohl ein Design zu entwickeln und zu optimieren als auch einen Beitrag zur lokalen Theoriebildung zu leisten (DBRC 2003, S. 7; REINMANN 2017, S. 57). Beidem gerecht zu werden, gestaltet sich mitunter schwierig und erfordert Kompromisse. Hinsichtlich der Generalisierbarkeit und Anwendbarkeit des durch DBR gewonnenen Wissens geben STARK und MANDL (2001) zu bedenken, dass Designforschung nicht zwingend eine kleinere Transferdistanz aufweist. Die Generalisierbarkeit kann durch spezielle Nebenbedingungen, wie zum Beispiel die besondere Motivationslage von Lernenden im Feld, sogar verringert sein (zit. nach FISCHER et al. 2005, S. 435; STARK, MANDL 2001, S. 13f.). Die Iterationen im Design- und Forschungsprozess sowie das Formulieren von argumentativ gestützten Gestaltungsprinzipien als Gesetzmäßigkeiten sind Möglichkeiten der Begegnung des Generalisierungsanspruchs im DBR (REINMANN 2017, S. 57).

Zuletzt sei auf die bislang fehlenden methodischen Standards hingewiesen. So gäbe es keine eindeutigen Vorgaben, wie der Akt der Entwicklung oder die Darstellung von Ergebnissen und Gestaltungsprinzipien auszusehen habe (EULER 2014a, S. 97; REINMANN 2017, S. 56).

### 6.3 Umsetzung des Design-Based Research im Forschungsvorhaben

In Anlehnung an die Ausführungen von KRÜGER (2010, S. 26), GESS et al. (2014, S. 12) und FEULNER et al. (2015, S. 212) ist der Entwicklungs- und Forschungsprozess dieses Projekts in Zyklen unterteilt, welche jeweils drei Phasen beinhalten (siehe Abb. 21). Im Rahmen der Studie sollen vier Zyklen durchlaufen werden. Die Wahl des zeitlichen Umfangs liegt in der Annahme begründet, dass nach vier Zyklen eine theoretische Sättigung erreicht sein wird (DÖRING, BORTZ 2016, S. 26). Der erste Zyklus beginnt mit dem Wintersemester 2016/17 und endet mit dem Sommersemester 2017. Jeder weitere Zyklus hat eine Dauer von einem Semester. Insgesamt wurde sich beim Entwicklungs- und Forschungsprozess an den Kernfragen und Leitlinien von EULER (2014b) orientiert.

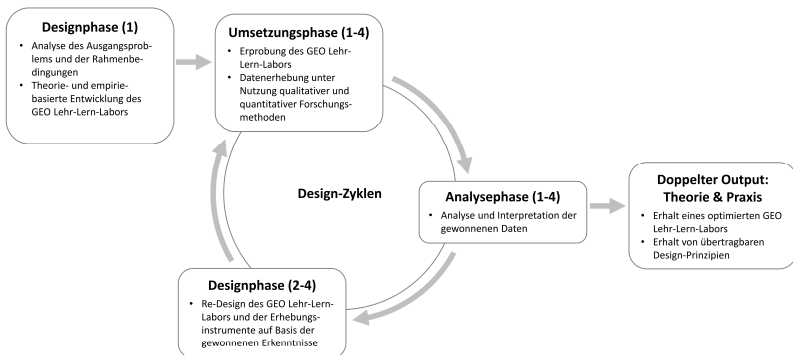


Abb. 21 | Umsetzung des DBR im Forschungsvorhaben (eigene Darstellung, in Anlehnung an FEULNER et al. 2021, S. 25)

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die Zyklen gegeben werden. Eine ausführliche Darstellung erfolgt in den Kapiteln 7 bis 10.

*Zyklus 1: Analyse der Ausgangssituation, theorie- und empiriebasierte Entwicklung der Lehrveranstaltung und der Evaluationsforschung, erste Umsetzung und Analyse*

Der Ausgangspunkt eines DBR-Projekts ist stets ein praxisrelevantes Problem. Dem vorliegenden Forschungsprojekt liegen drei Probleme zugrunde: a) die Diskrepanz zwischen der Forderung eines Einsatzes von naturwissenschaftlichen Experimenten im Geographieunterricht und der tatsächlichen Einsatzhäufigkeit, b) die Wahrnehmung einer unzureichenden Professionalisierung auf diesem Gebiet und c) der Mangel an Handlungsleitlinien für die Gestaltung einer hochschuldidaktischen

Lernumgebung, die besonders für die spezifische SWE förderlich ist (siehe Kap. 5). In der ersten Designphase erfolgt zunächst eine literaturbasierte Präzisierung der Probleme sowie die Formulierung von Leitzielen und Forschungsfragen für das Projekt (siehe Kap. 5). Hieran schließt sich eine Literaturrecherche in den für das Forschungsprojekt relevanten Bereichen ‚Experimente im Geographieunterricht‘, ‚Lehrer-SWE‘ und ‚Lehr-Lern-Labore‘ an (siehe Kap. 2 bis Kap. 4). Zeitgleich werden die vorliegenden Rahmenbedingungen analysiert (siehe Kap. 7.1.1.1), die Veranstaltungsziele festgelegt und theorie- und empiriegestützt ein erstes Design des GEO Lehr-Lern-Labors entwickelt (siehe Kap. 7.1.1). Ebenso wird ein Evaluationskonzept erstellt (siehe Kap. 7.1.2). Im Sommersemester 2017 wird das GEO Lehr-Lern-Labor erstmalig mit Studierenden erprobt. Der für die qualitative Befragung erstellte Interviewleitfaden wird zeitgleich pilotiert und nach der Veranstaltung eingesetzt. Ebenso finden die Entwicklung, Pilotierung und Fertigstellung eines literaturbasierten Instruments für die quantitative Befragung während des ersten Zyklus statt. In der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem Sommersemester 2017 und dem Wintersemester 2017/18 werden die vorliegenden empirischen Daten aufbereitet und analysiert (siehe Kap. 7.3).

#### *Zyklus 2, 3 und 4: Re-Design, Umsetzung und Analyse*

Der zweite Zyklus (siehe Kap. 8) beginnt mit dem, auf der Grundlage der zuvor erhaltenen Erfahrungen und Ergebnisse vorgenommenen, Re-Design des GEO Lehr-Lern-Labors und der Erhebungsinstrumente. Mit Beginn des Wintersemesters 2017/18 erfolgt anschließend die zweite Durchführung des GEO Lehr-Lern-Labors, wobei der im Vorsemester pilotierte Fragebogen zur spezifischen Lehrer-SWE im Prä-Post-Design eingesetzt wird. Ebenfalls werden wie im ersten Zyklus qualitative Interviews geführt. Die Erhebungs- und Analyseverfahren werden in allen weiteren Zyklen beibehalten. Die erhaltenen Ergebnisse des zweiten Zyklus fließen in einen erneuten Re-Design-Prozess ein, welcher zu Beginn des dritten Zyklus stattfindet (siehe Kap. 9). Die dritte Umsetzungsphase beginnt mit dem Sommersemester 2018. Dieser folgt wiederum eine Analyse- und Re-Designphase. Die Umsetzungsphase und Analysephase des vierten Zyklus sind im Wintersemester 2018/19 verortet (siehe Kap. 10).

#### *Doppelter Output: Theorie und Praxis*

Dem letzten Zyklus schließt sich eine Zusammenfassung der Ergebnisse (siehe Kap. 12) sowie die finale Verschriftlichung des Forschungsprojekts an. Letztere beinhaltet die Dokumentation der optimierten Lernumgebung (praktischer Output, siehe Anhang: Anlage III) sowie die im Forschungsprozess abgeleiteten Design-Prinzipien (theoretischer Output im Bereich „design frameworks“, siehe Kap. 12.5).

## C KONZEPTION UND KONZEPTEVALUATION

### 7. Zyklus 1

#### 7.1 Designphase 1

Ziel der ersten Designphase war zum einen die Entwicklung des GEO Lehr-Lern-Labors zum Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘ sowie zum anderen die Konzeption der Evaluationsforschung mit dem Schwerpunkt der Erfassung der spezifischen SWE und deren Entwicklungsbedingungen. Vorangestellt fanden hierfür eine intensive Literaturrecherche sowie eine Aufarbeitung des Forschungsstandes statt (siehe Kap. 2, 3 und 4).

##### 7.1.1 Konzeption des GEO Lehr-Lern-Labors

Die Konzeption des GEO Lehr-Lern-Labors erfolgte vor dem Hintergrund der gegebenen Rahmenbedingungen, der abgeleiteten Design-Prinzipien sowie der festgelegten Veranstaltungsziele. Diese drei Elemente bilden den didaktischen Bezugsrahmen der Lernumgebung (siehe Abb. 22).

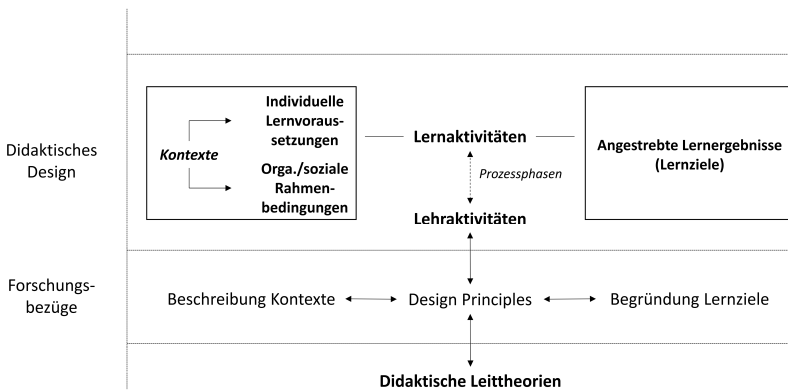


Abb. 22 | Didaktischer Bezugsrahmen einer Lernumgebung (EULER 2014a, S. 106)

Die sukzessive Engführung der Designentscheidungen orientierte sich an den Ausführungen von REINMANN (2014, S. 70f.). REINMANN (2014) unterscheidet hierbei drei Prozesse: Framing (Herleitung von Design-Prinzipien), Scripting (gedankliches Durchspielen verschiedener Möglichkeiten der Problemlösung, Operationalisierung der Design-Prinzipien) und Prototyping (Entwurf eines konkreten Beispiels).

### 7.1.1.1 Rahmenbedingungen

Die deskriptive Charakterisierung der Komplexität der Lehr-Lern-Situation ist bei DBR ein wichtiger Bestandteil des Forschungsprozesses (COLLINS et al. 2004, S. 38), da die Schaffung und Untersuchung eines realen Bildungskontextes im Zentrum steht. Als kontextbezogene Variablen sollten die Art der Lernumgebung, die zur Verfügung stehenden Ressourcen, die Merkmale der Lernenden und die Qualifikation der Lehrenden erfasst werden (COLLINS et al. 2004, S. 37f.; GESS et al. 2014, S. 11).

#### *Verortung im Projektkontext der Qualitätsoffensive Lehrerbildung*

Das GEO Lehr-Lern-Labor wurde im Rahmen des Projekts ‚Dealing with Diversity. Kompetenter Umgang mit Heterogenität durch reflektierte Praxiserfahrung‘ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster entwickelt. Das Projekt ist Teil der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* und wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Ziel der ersten Förderphase (01.01.2016 bis 30.06.2019) war die Schaffung struktureller und curricularer Maßnahmen zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte hinsichtlich eines konstruktiven Umgangs mit der Heterogenität der Schülerschaft (GREEFRATH, HAMMANN 2020, S. 7). Zu den strukturellen Maßnahmen gehörte die (Weiter-)Entwicklung, Durchführung und Evaluation von videobasierten Lehrmodulen, Praxisprojekten an Kooperationschulen sowie Lehr-Lern-Laboren, um reflektierte Praxiserfahrungen zum Umgang mit Schülerheterogenität zu ermöglichen (ebd.). Damit verbunden ist die Annahme, dass eine Verbesserung der universitären Lehrerbildung nicht durch die reine Erhöhung der Zahl und Dauer von Praxisphasen stattfinden kann, sondern vielmehr die Qualität dieser Einbindung entscheidend sei (WWU 2021). Im Teilprojekt ‚Lehr-Lern-Labore, Lernwerkstätten und Learning Center‘ waren neun Einzelprojekte aus sieben verschiedenen Fachrichtungen beteiligt (Erziehungswissenschaft, Biologie-, Chemie-, Geographie-, Mathematik-, Physik- und Sachunterrichtsdidaktik), wobei unterschiedliche Schwerpunkte im Kontext des Umgangs mit Heterogenität gesetzt wurden (GREEFRATH, HAMMANN 2020, S. 9f.). Als gemeinsame Charakteristika der im Teilprojekt (weiter-)entwickelten Lehr-Lern-Labore gelten der direkte Kontakt der Studierenden mit Lernenden in komplexitätsreduzierten Lehr-Lern-Situationen sowie der dreiphasige Aufbau aus Vorbereitungs-, Praxis- und Reflexionsphase, wobei die Vorbereitungsphase in der Regel eine Theorie- und Planungsphase umfasst (ebd.). Seitens des Projektes wurde neben der Vorgabe der Grundstruktur (Ausrichtung als Lehr-Lern-Labor) sowie eines Teiles der Ziele (Förderung der Kompetenzen hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität) der Beginn der Intervention in den einzelnen Teilprojekten festgesetzt (Sommersemester 2017). Zudem wurden die Einzelprojekte gebeten, sowohl an einer



teilprojektübergreifenden Evaluation teilnehmen. Für die Bearbeitung des quantitativen Fragebogens mussten ca. 15 Minuten einberechnet werden.

### *Verortung im Studium*

Das GEO Lehr-Lern-Labor ist im Studiengang ‚Master of Education‘ des Fachs Geographie an der Westfälischen-Wilhelms Universität Münster verankert.<sup>171</sup> Die Lehrveranstaltung kann sowohl von Studierenden des Studiengangs ‚Lehramt für Haupt-, Real- und Gesamtschulen‘ (HRGe) als auch von jenen des Studiengangs ‚Lehramt für Gymnasium und Gesamtschulen‘ (Gym/Ges) belegt werden. Es handelt sich um eine Wahlpflichtveranstaltung, die jedes Semester mit zwei Semesterwochenstunden angeboten wird. Die Belegung der Veranstaltung kann in zwei Modulen erfolgen, die in unterschiedlichen Semestern verortet sind (siehe Abb. 23). Je nach Modul kann die Veranstaltung mit zwei oder drei Leistungspunkten abgeschlossen werden. Während im ersten Fall keine Studienleistung erbracht werden muss, sieht die Absolvierung mit drei Leistungspunkten die Anfertigung einer schriftlichen Hausarbeit vor. Eine Benotung erfolgt nicht. Bei dem Modul ‚Geographiedidaktik III –Spezialisierung‘ sind die Seminarinhalte prüfungsrelevant für die mündliche Modulabschlussprüfung.<sup>172</sup>

---

<sup>171</sup> Die Veranstaltung kann jedoch auch außercurricular von Studierenden des Bachelorstudiengangs belegt werden (nach Absprache).

<sup>172</sup> Nach der neueren Prüfungsordnung von 2019 kann das GEO Lehr-Lern-Labor nur noch in einem Modul belegt werden.

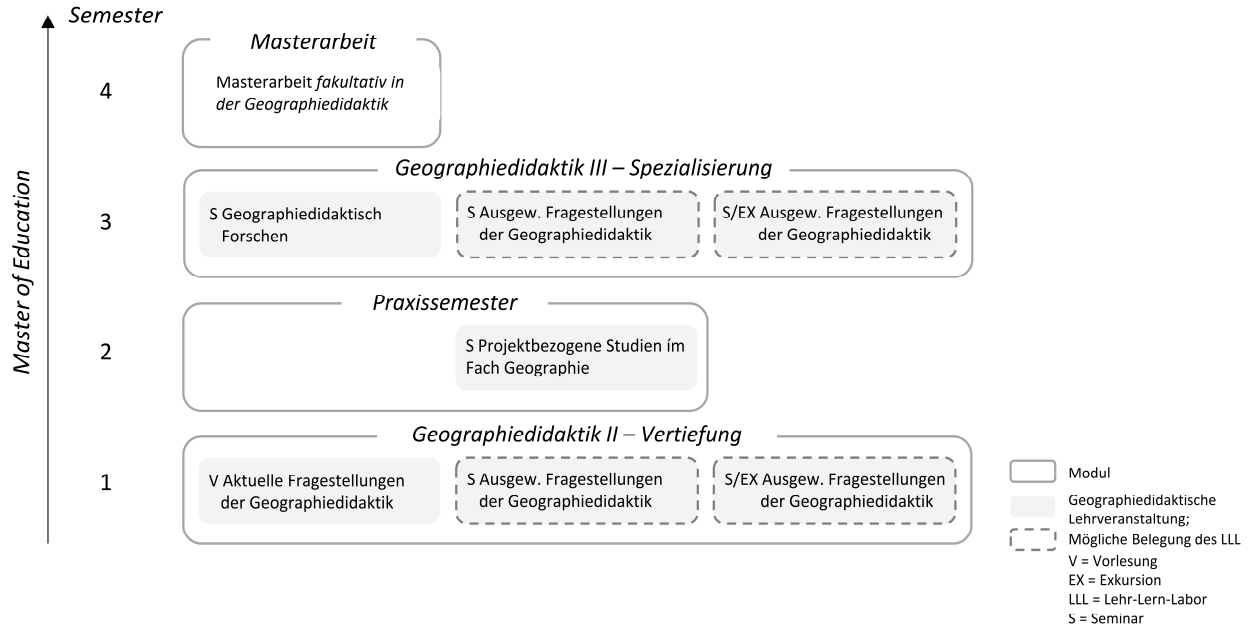


Abb. 23 | Empfohlener Studienverlaufsplan im Master of Education HRGe (PO 2013) (eigene Darstellung, in Anlehnung an HEMMER 2021, S. 86)

### *Merkmale der Studierenden*

Da es sich bei dem GEO Lehr-Lern-Labor um eine Veranstaltung für den Masterstudiengang handelt, kann davon ausgegangen werden, dass die teilnehmenden Studierenden in der Regel erste Grundkenntnisse im Bereich der gewählten Fächer, den Erziehungswissenschaften und der entsprechenden Didaktiken mitbringen. Hinsichtlich der Vorkenntnisse kann von einer gewissen Vielfalt in Abhängigkeit des Hochschulkontextes (Zweifach, Curriculum, Studienorganisation etc. des Bachelorstudiengangs) und der personengebundenen Voraussetzungen (Interesse, Einstellungen etc.) ausgegangen werden. Dabei ist es wahrscheinlich, dass Studierende mit einem naturwissenschaftlichen Zweifach (Biologie, Physik, Chemie) bereits konkrete Erfahrungen und Vorkenntnisse im Bereich naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen aufweisen. Die verschiedenen Belegungsmöglichkeiten für Studierende, die nach der Prüfungsordnung 2013 studieren (s. o.), können ebenso zur Heterogenität hinsichtlich des Erfahrungs- und Vorwissensstands beitragen. Hinsichtlich der mit der Veranstaltung angestrebten Ziele und der im GEO Lehr-Lern-Labor behandelten Inhalte (siehe Kap. 7.1.1.2 und 7.1.1.3) wären hier vor allem der Besuch der Vorlesung im Rahmen des Moduls ‚Geographiedidaktik II – Vertiefung‘ (empfohlen im ersten Semester des Masterstudiums), welche eine Sitzung zur naturwissenschaftlichen Grundbildung und experimenteller Arbeitsweisen beinhaltet, sowie das Absolvieren des Praxissemesters (empfohlen im zweiten Semester des Masterstudiums) bedeutsam. Die Varianz in der zu absolvierenden Leistung und Prüfungsrelevanz (bezogen auf die Modulabschlussprüfung) kann sich zudem motivational auswirken. Dass es sich bei dem GEO Lehr-Lern-Labor um ein Wahlpflichtseminar handelt, könnte zu einer verminderten Heterogenität in der Studierendengruppe hinsichtlich des Gesamtinteresses am Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘ führen. Die genannten Punkte bilden lediglich die für die Entwicklung des GEO Lehr-Lern-Labors bedeutsamen Eckpunkte hinsichtlich der angenommenen Heterogenität der Studierenden ab. Eine konkrete Beschreibung der Studierenden, die an der Lehrveranstaltung teilgenommen haben, erfolgt bei der Betrachtung der Stichproben der jeweiligen Forschungszyklen.

### *Ressourcen und vorhandene Strukturen*

Für das GEO Lehr-Lern-Labor stehen ein Laborraum und ein Vorbereitungsraum im Gebäude des Fachbereichs Geowissenschaften zur Verfügung. Der Laborraum hat Sitzplätze für ca. zwölf Personen. Für den Schülerbesuch kann zudem zusätzlich ein weiterer Raum genutzt werden, welcher ca. 25 Personen fasst.

Für die Lehrveranstaltung steht eine Online-Plattform zur Verfügung (‚Learnweb‘). Auf dieser kann der Up- und Download von Seminarunterlagen erfolgen. Zudem können unter anderem Austauschforen sowie verschiedene diagnostische Tools angelegt werden (Umfragen, Quiz).

Ein wesentliches Charakteristikum eines Lehr-Lern-Labors stellt der Schülerbesuch dar, welcher entsprechend organisiert werden muss. Für die Gewinnung von Lehrkräften, die mit ihren Schülerinnen und Schülern das GEO Lehr-Lern-Labor besuchen wollen, wurde ein Text für die Institutshomepage<sup>173</sup> sowie ein Flyer entworfen. Ebenso wurde das GEO Lehr-Lern-Labor auf Netzwerktagungen (z. B. QLB-Symposien, LeLa-Tagungen) vorgestellt und ein Eintrag in den Schülerlabor-Atlas vorgenommen<sup>174</sup>, um Lehrkräfte zu erreichen.

### *Qualifikation der Lehrenden*

Im hier vorgestellten Forschungsprojekt ist die Lehrende auch gleichzeitig verantwortlich für die Evaluationsforschung, weshalb die Qualifikationen auf beiden Gebieten von Interesse sind. Im Wintersemester 2016/17, also während der ersten Designphase des GEO Lehr-Lern-Labors, wurde die Möglichkeit eingeräumt, bei einzelnen geographiedidaktischen Lehrveranstaltungen zu hospitieren, um Impulse zu sammeln. Fortlaufend fand gleichfalls innerhalb des Projektkontextes ein Austausch über die Gestaltung von Lehrveranstaltungen im Allgemeinen und von Lehr-Lern-Laboren im Speziellen statt.

Im Bereich der Forschung lagen der Lehrenden Erfahrungen durch das absolvierte Lehramtsstudium, hier vor allem durch die qualitativ angelegte Abschlussarbeit, und eine mehrjährige Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft vor. Hierdurch konnten Erfahrungen hinsichtlich der Erstellung von Interviewleitfäden, dem Führen qualitativer Interviews und der Methode der objektiven Hermeneutik gesammelt werden. Projektintern organisierte sowie auf (Nachwuchs-)Tagungen angebotene Methodenworkshops zu den Grundlagen qualitativer und quantitativer Forschung wurden in erster Linie im ersten Zyklus des Forschungsprojekts wahrgenommen.

#### **7.1.1.2 Ziele der Lehrveranstaltung**

Übergeordnetes Ziel des GEO Lehr-Lern-Labors ist die Professionalisierung von Lehramtsstudierenden hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht. Unter Berücksichtigung bisheriger Forschungsergebnisse (siehe Kap. 2.6) sowie der Relevanz von SWE (siehe Kap. 3.2 und 3.6) soll das GEO Lehr-Lern-Labor auf der Ebene der motivationalen Orientierung der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften (BAUMERT, KUNTER 2011) im Besonderen zu einer Steigerung der spezifischen SWE der Studierenden hinsichtlich des heterogenitätssensiblen Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht

---

<sup>173</sup> [https://www.uni-muenster.de/Geographiedidaktik/institut/angebot\\_labor.html](https://www.uni-muenster.de/Geographiedidaktik/institut/angebot_labor.html) (abgerufen am 15.02.2021).

<sup>174</sup> <https://www.schuelerlabor-atlas.de> (abgerufen am 11.07.2022).

beitragen.<sup>175</sup> Die Formulierung einzelner, zu erreichender Kompetenzen erfolgte unter Berücksichtigung allgemeiner Positionspapiere (DGfG 2010, S. 15; KMK 2018, S. 31), der Ziele des übergeordneten Projekts ‚Dealing with Diversity. Kompetenter Umgang mit Heterogenität durch reflektierte Praxiserfahrung‘ (WWU 2021) und der in der entsprechenden Modulordnung genannten Lehrinhalte und Kompetenzziele. Mit Abschluss der Veranstaltung sollen die Studierenden handlungsrelevantes Wissen<sup>176</sup> erlangt haben und fähig sein, die Methode des Experimentierens ziel-, schüler- und fachgerecht im kompetenzorientierten Geographieunterricht und unter besonderer Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen einzusetzen (KMK 2018, S. 31).

Um Experimente wie gefordert einsetzen zu können, benötigen die Studierenden die Fähigkeiten, Experimentieraufgaben der (geographiedidaktischen) Literatur hinsichtlich ihres didaktischen Potenzials analysieren sowie neue Experimentieraufgaben erstellen zu können. Um dabei auf heterogene Lernvoraussetzungen eingehen zu können, ist diagnostisches Wissen und Wissen zum Umgang mit Heterogenität notwendig. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Zeitressourcen der Lehrveranstaltung (siehe Kap. 7.1.1.1) und vor dem Hintergrund häufiger Schülerfehler beim Experimentieren (HAMMANN 2004; PETER 2016) sowie einer anzunehmenden hohen Leistungsheterogenität (PETER 2014b, S. 90ff.; REISS et al. 2016, S. 85ff.; SCHUBERT 2016, S. 25) erfolgt eine Fokussierung auf die Leistung der Schüler\*innen beim Experimentieren (Experimentierkompetenz) als Heterogenitätsdimension.

Resultierend lassen sich folgende Zielsetzungen<sup>177</sup> für das GEO Lehr-Lern-Labor formulieren:

- *Richtziel*<sup>178</sup>

Die Studierenden können die Methode des Experimentierens ziel-, schüler- und fachgerecht im kompetenzorientierten Geographieunterricht und unter besonderer Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen einsetzen.

---

<sup>175</sup> Dabei ist es offenkundig, dass eine Förderung der SWE mit einer Vermittlung realistischer Anforderungswahrnehmungen verbunden sein sollte, um eine unrealistische Überschätzung der eigenen Fähigkeiten, die dann bei Konfrontation mit den tatsächlichen Anforderungen in einem ungünstigen Absinkprozess resultieren kann, zu vermeiden (siehe Kap. 3.4.5).

<sup>176</sup> Vor allem der Erwerb fachdidaktischen Wissens steht im Zentrum. Für den Erwerb und die Anwendung fachdidaktischen Wissens ist zumeist auch entsprechendes Fachwissen und/oder pädagogisches Wissen notwendig. Da diese jedoch nicht im Mittelpunkt der Intervention stehen, sollen sie an dieser Stelle nicht expliziert werden.

<sup>177</sup> In den Zielen soll gleichsam die spezifische SWE inkludiert sein.

<sup>178</sup> Lernzielklassifikation nach HAUBRICH (1997a, S. 44f.).

- *Grobziele*

Die Studierenden können...

- ... Experimentieraufgaben hinsichtlich ihres didaktischen und diagnostischen Potenzials analysieren und beurteilen.
- ... kompetenzorientierte und binnendifferenzierende Experimentieraufgaben erstellen und einsetzen.
- ... die Experimentierleistung bei Schüler\*innen diagnostizieren.

Nach dem Kompetenzmodell von BAUMERT und KUNTER (2011) lassen sich diese Kompetenzen in erster Linie im Bereich des fachdidaktischen Wissens verorten (Wissen über Aufgaben und Wissen über Schülerkognitionen, siehe Kap. 7.1.2.1.2). Ebenso zeigt sich hier die Nähe zur Operationalisierung fachdidaktischer Kompetenz hinsichtlich des unterrichtlichen Experimenteinsatzes von RIESE (2009, S. 80ff.) (siehe Kap. 2.6.1). Eine Darstellung der Ziele der einzelnen Lehrveranstaltungs-sitzungen (Feinziele) erfolgt bei der Dokumentation der einzelnen Sitzungen (siehe Anhang: Anlage III).

### **7.1.1.3 Ableitung von Design-Prinzipien**

Design-Prinzipien sind Handlungsleitlinien und können sowohl ein elementares Werkzeug zur Design-Erstellung als auch ein Ergebnis von DBR sein (siehe Kap. 6.1). Die Konstruktion der Design-Prinzipien für das GEO Lehr-Lern-Labor orientiert sich an dem von HILLER (2017, S. 91ff.) vorgeschlagenen Operationalisierungsprozess. Im Mittelpunkt steht die Förderung der spezifischen SWE (siehe Kap. 5). Somit bildet die Grundlage für die Design-Prinzipien und die damit verbundenen Plausibilitätsannahmen die sozial-kognitive Theorie von BANDURA (1977a, 1997, 2001) und insbesondere die theoretischen Ausführungen sowie die empirischen Erkenntnisse zu den Quellen, den Einflussfaktoren und der Entwicklung der (Lehrer-)SWE (siehe Kap. 3.4 und 3.6). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Erkenntnisse zur allgemeinen und zur bereichsspezifischen SWE auch für ein höheres Spezifikationsniveau anwenden lassen (siehe Kap. 3.3). Zudem finden die empirischen Erkenntnisse zu den von angehenden Geographielehrkräften mit dem Einsatz von Experimenten wahrgenommenen Hindernissen Berücksichtigung (siehe Kap. 2.6.2). Als festgelegter Rahmen sollte die Lehrveranstaltung als Lehr-Lern-Labor angelegt werden (siehe Kap. 7.1.1.1). Dies steht der Zielsetzung einer Förderung der spezifischen SWE nicht im Weg, da das Format Merkmale aufweist, die hierfür günstig zu sein scheinen (s. u.). Auch wenn alle Lehr-Lern-Labore bestimmte Charakteristika wie eine Phasierung mit Praxisphase (z. B. Vorbereitungs-, Praxis- und Reflexionsphase) und eine Komplexitätsreduktion aufweisen, existiert eine Vielfalt an Möglichkeiten, diese konkret umzusetzen (KÜRTEEN et al. 2020; WEUSMANN et al. 2020). Zwar ließen sich in bisherigen Forschungsbemühungen

bereits positive Wirkungen hinsichtlich der Förderung professioneller Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden nachweisen (PRIEMER 2020; REHFELDT et al. 2020), aber die Ergebnisse sind oft nicht vergleichbar und es wurde kaum untersucht, welche Gestaltungsprinzipien für die Lernprozesse (und im Speziellen für die Förderung der SWE) der Studierenden bedeutsam sind (siehe Kap. 4.3). Gerade zu Beginn des hier vorgestellten Forschungsprojekts lagen keine entsprechenden empirischen Befunde vor. Abbildung 24 gibt einen Überblick über die formulierten Leitprinzipien, deren Herleitung und Umsetzung im Folgenden dargelegt wird.

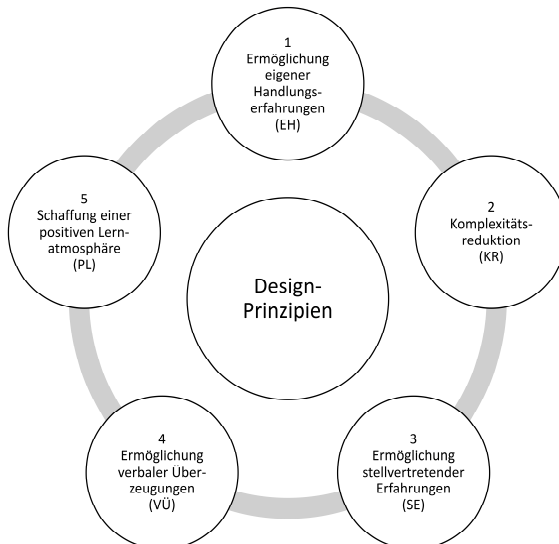


Abb. 24 | Für die Gestaltung des GEO Lehr-Lern-Labors abgeleitete Design-Prinzipien im Überblick

Bereits auf den ersten Blick ist ersichtlich, dass eine Umsetzung aller Leitprinzipien im Rahmen eines Lehr-Lern-Labors möglich ist und sich die Prinzipien mitunter mit allgemeinen Prinzipien guter Hochschullehre decken (BERENDT 2000; LÜBCKE et al. 2015). Es ist anzumerken, dass die Design-Prinzipien zum Teil untereinander Überschneidungen aufweisen. So bieten unterstützende Maßnahmen, die komplexitätsreduzierend wirken, Raum für verbale Überzeugung und können zu einer positiven Lernatmosphäre beitragen. Ebenso kann das Ermöglichen stellvertretender Erfahrungen ein Ergebnis von arbeitsteiligem Vorgehen im Seminar sein (als Element der Komplexitätsreduktion). Dennoch sollen die Leitprinzipien 3 bis 5 weiterhin gesondert aufgeführt werden, um ihre Bedeutung zu unterstreichen und damit die Nähe zur Theorie der SWE beizubehalten.

#### 7.1.1.3.1 Design-Prinzip 1: Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen

SWE speisen sich laut theoretischer Annahmen (siehe Kap. 3.4) und empirischer Ergebnisse (siehe Kap. 3.6.4) aus vier Quellen. Dabei sind die eigenen Erfahrungen die stärkste Quelle, da durch diese Kenntnisse über die eigenen Fähigkeiten im Abgleich mit den Ansprüchen einer Aufgabe bzw. Situation gewonnen werden können (vgl. u. a. BANDURA et al. 1977; BIRAN, WILSON 1981; GIST 1989; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; O'NEILL, STEPHENSON 2012; POLOU 2007; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007). Eine Lernumgebung, die dies berücksichtigt, muss folglich entsprechende Erfahrungsräume bereitstellen. Da SWE situations- und domänenspezifisch sind (siehe Kap. 3.3), sollten die Erfahrungen möglichst konkret und authentisch sein. Das Aufzeigen realistischer Anforderungen ist bedeutend, um dem Herausbilden unrealistischer Einschätzungen (auch der eigenen Kompetenz) entgegenzuwirken. Jene könnten in späteren Situationen, in denen eine Konfrontation mit realen Anforderungen stattfindet, zu einem (ungünstigen) Absinken der SWE führen (siehe Kap. 3.4.5 und Kap. 3.6.5.). In der Regel führen Erfolgserfahrungen zu einem Anstieg der SWE, während Misserfolge bzw. Überforderungssituationen zu einem Absinken führen. Inwiefern sich eine Situation letztlich auf das Zutrauen auswirkt, wird vor allem von der kognitiven Deutung des Erlebten bestimmt (siehe Kap. 3.4.1 und Kap. 3.4.5).

Aus den genannten theoretischen und empirischen Erkenntnissen lassen sich vier Handlungsleitlinien ableiten (siehe Tab. 14). Bereits bei deren Operationalisierung zeigt sich, dass sich der typische phasische Aufbau eines Lehr-Lern-Labors (siehe Kap. 4.1) zur Einhaltung der Prinzipien als günstig erweist.<sup>179</sup> Im GEO Lehr-Lern-Labor erhalten die Studierenden die Möglichkeit, ein Lernarrangement mit einem naturwissenschaftlichen Experiment zu planen, mit Schülerinnen und Schülern durchzuführen und zu reflektieren. Durch die Wahl eines ‚alltagstauglichen‘ Experiments sowie durch den Schülerkontakt soll die Lehr-Lern-Umgebung eine hohe Authentizität erreichen. Eine Sensibilisierung für mögliche Anforderungen soll bereits in der Theoriephase erfolgen, indem bspw. Chancen und Herausforderungen, die mit einem Einsatz experimenteller Arbeitsweisen verbunden sind, diskutiert wurden. Ebenso erfolgt eine Reflexion über die eigenen Fähigkeiten bereits in der ersten Sitzung der Theoriephase mit dem Thematisieren von bei den Studierenden vorhandenem Vorwissen und vorliegenden Erfahrungen (EH 3.2.2). Die weitere Operationalisierung des Umsetzungsprinzips EH4.1 erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse der Studie von HÖHNLE und SCHUBERT (2016), indem mögliche Überwindungsstrategien für dort berichtete wahrgenommene Hindernisse in die Lehrveranstaltung aufgenommen werden (siehe Tab. 14).

---

<sup>179</sup> Das GEO Lehr-Lern-Labor besteht aus einer Theorie-, Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase, wobei die Phasenbezeichnungen lediglich einen Hinweis auf die im Vordergrund stehenden Aktivitäten geben und keine Ausschließlichkeit zum Ausdruck bringen sollen.



Tab. 14 | Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen (EH)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
EH1	Raum für Handlungserfahrungen	EH1.1	Die Lernumgebung sollte Praxiserfahrungen ermöglichen.	EH1.1.1	Geben Sie den Studierenden die Möglichkeit, Lehrhandlungen selbst durchzuführen. Dabei sollen die Studierenden Kenntnisse über ihre eigenen Fähigkeiten sowie über die Anforderungen einer Aufgabe/Situation erhalten können.
EH2	Konkretheit	EH2.1	Es sollten möglichst konkrete, auf den Lerngegenstand bezogene Erfahrungen ermöglicht werden.	EH2.1.1	Ermöglichen Sie den Studierenden, theoriebasiert ein Unterrichtsetting mit einer Experimentieraufgabe zu planen und anschließend mit einer Lerngruppe zu erproben.
				EH2.1.2	Ermöglichen Sie den Studierenden, eine Leistungsdiagnose zur Experimentierkompetenz von Schüler*innen durchzuführen und anschließend Handlungsableitungen zu formulieren.
EH3	Authentizität	EH3.1	Die Studierenden sollten ein möglichst realistisches Bild von schulischen Anforderungen und ihren Fähigkeiten erhalten.	EH3.1.1	Schaffen Sie während der Lehrveranstaltung verschiedene Reflexionsanlässe bezüglich der eigenen Kompetenzen (Aufzeigen von zu erwerbenden Kompetenzen, Reflexion über eigene Fähigkeiten) sowie der schulischen Anforderungen. → <i>Design-Prinzip 1 (EH4.2.1)</i> .
				EH3.1.2	Lassen Sie die Studierenden selbst Experimente durchführen, bevor sie diese in der Praxisphase einsetzen.
				EH3.1.3	Lassen Sie die Studierenden die geplanten Experimentieraufgaben mit einer Lerngruppe erproben. → <i>Design-Prinzip 1 (EH2.1.1)</i> .
				EH3.1.4	Schaffen Sie Anlässe für Rückmeldungen bezüglich der von den Studierenden gezeigten Leistung (Peerfeedback, Feedback durch Expert*in). → <i>Design-Prinzip 4</i> .
				EH3.1.5	Ermöglichen Sie den Studierenden, Schüler*innen (statt Studierende) zu unterrichten.
				EH3.1.6	Gestalten Sie die Praxisphase analog zur Gestaltung einer Unterrichtseinheit (z. B. Phasierung, Einbettung und Reflexion).
				EH3.1.7	Verwenden Sie Experimente, die sich für einen schulischen Einsatz eignen (Lehrplanbezug, zugängliche Materialien etc.).
EH3.1.8	Verwenden Sie authentische Dokumente (z. B. authentische Schülerprotokolle, Schülerantworten bei diagnostischen Aufgaben).				
EH4	Erfolgserfahrungen	EH4.1	Nach Möglichkeit sollten Erfolgserfahrungen gemacht werden können.	EH4.1.1	Thematisieren Sie, dass naturwissenschaftliche Grundbildung eine Aufgabe des Geographieunterrichts ist und somit experimentelle Arbeitsweisen fester Bestandteil dieses sein sollten.

		Hierfür sollten Strategien zum Bewältigen von Anforderungen aufgezeigt werden.	EH4.1.2	Behandeln Sie konkrete (und verschiedene) Möglichkeiten der Einbindung von Experimenten in den Unterricht (z. B. Klassifikation von Experimenten). Diskutieren Sie dabei Möglichkeiten, wie auch bei knappen Zeitressourcen, großen Lerngruppen und weniger disziplinierten Lerngruppen Experimente eingesetzt werden können (z. B. Demonstrationsexperimente, geschlossene und teiloffene Experimente). Hierin zählt auch der Umgang mit geltenden Sicherheitsbestimmungen.
			EH4.1.3	Greifen Sie Kriterien einer guten Experimentieraufgabe auf (Kompetenzorientierung, interesseweckend etc.).
			EH4.1.4	Lassen Sie die Studierenden Experimentieraufgaben hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen und diskutieren Sie Möglichkeiten, eine Experimentieraufgabe abzuwandeln/zu erweitern. Lassen Sie die Studierenden hierbei auch Experimentbeispiele in Schulbüchern sichten.
			EH4.1.5	Thematisieren Sie empirische Erkenntnisse sowohl zu Potenzialen eines unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten und deren Bedingungen als auch zu Lernvoraussetzungen von Schüler*innen in Bezug auf das Experimentieren sowie deren Ursachen (z. B. typische Schülerfehler).
			EH4.1.6	Zeigen Sie Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimenten auf.
			EH4.1.7	Zeigen Sie Möglichkeiten auf, die Experimentierfähigkeit von Schüler*innen zu fördern.
			EH4.1.8	Zeigen Sie für die Planung, Organisation, Durchführung und Reflexion von Experimenten wichtige Aspekte auf. Hierzu zählt unter anderem, dass ein Experiment vor dem unterrichtlichen Einsatz zu testen ist.
			EH4.1.9	Diskutieren Sie Möglichkeiten eines Umgangs mit nicht funktionierenden Experimenten und uneindeutigen Ergebnissen (z. B. Methodenkritik, Quantifizierung von Ergebnissen).
			EH4.1.10	Stellen Sie sicher, dass die Studierenden unterschiedliche Experimente praktisch kennenlernen. Diese sollten folgende Eigenschaften aufweisen: lehrplanverankert, aussagekräftig, kostengünstig, wenig zeitintensiv, wenig aufwendig.
	EH4.2	Lernende sollten bei der kognitiven Deutung des Erlebten unterstützt werden.	EH4.2.1	Regen Sie Reflexionsprozesse bei den Studierenden über die eigenen Erfahrungen an (z. B. Erfolge, Schwierigkeiten). → <i>Design-Prinzip 5 (PL 1.4.2)</i> .
			EH4.2.2	Nutzen Sie die Reflexionen der Studierenden als Ausgangspunkt für Feedback. → <i>Design-Prinzip 4 (VÜ 1.3.1)</i> .

### 7.1.1.3.2 Design-Prinzip 2: Komplexitätsreduktion

Unterricht planen und durchführen ist mit komplexen Anforderungen verbunden. Um ein starkes Absinken der SWE bei der Konfrontation mit diesen Anforderungen und damit eine ungünstige Abwärtsspirale zu vermeiden (siehe Kap. 3.4.5), schlagen TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) vor, die Komplexität in universitären Praxisphasen zu verringern. Dies kann bspw. umgesetzt werden, indem eine komplexe Aufgabe in kleinere Einheiten zerlegt und sukzessiv abgearbeitet wird (BANDURA 1977a, S. 196; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 634). TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) schlagen des Weiteren vor, dass zunächst kleinere Klassen und leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler unterrichtet werden sollten. Durch diese Maßnahmen werden Erfolgserfahrungen wahrscheinlicher (siehe Kap. 7.1.1.3.1.). Ebenso kann sich die Bereitstellung von Unterstützung positiv auf die SWE auswirken (vgl. u. a. BANDURA 1977a, S. 196; FUCHS, WYSS 2018; KLASSEN, DURKSEN 2014; MOULDING et al. 2014; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 634). Vor allem in frühen Phasen der Berufsausübung scheint die Rolle der Unterstützung groß zu sein (TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007, S. 954). In der Lehrveranstaltung gestellte Aufgaben sollten dennoch ein insgesamt hohes Anforderungsniveau besitzen, da vor allem die Bewältigung von anspruchsvollen Aufgaben die SWE fördert (BANDURA 1997, S. 80ff.; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 42). Um letztlich den Erhalt eines authentischen Einblicks in berufliche Anforderungen zu ermöglichen (siehe Kap. 7.1.1.3.1), sollte insgesamt eine zu Beginn reduzierte Komplexität in weiteren Erfahrungen schrittweise erhöht werden (BANDURA 1977a, S. 196; KELLER-SCHNEIDER 2016, S. 169; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236).

Es kann angenommen werden, dass der Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht allgemein als herausfordernd angesehen wird (siehe Kap. 2.6.2). Eine Umsetzung der Komplexitätsreduktion findet im GEO Lehr-Lern-Labor auf verschiedenen Ebenen in allen Phasen<sup>180</sup> statt (siehe Tab. 15).<sup>181</sup> Die Auswahl der Inhalte der Lehrveranstaltung erfolgte vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen (siehe Kap. 7.1.1.1), der Ziele des GEO Lehr-Lern-Labors (siehe Kap. 7.1.1.2), bereits aufgestellter Design-Prinzipien und unter Sichtung entsprechender fachdidaktischer Literatur (z. B. ARNOLD et al. 2014; HAMMANN 2004; LETHMATE 2006; MÖNTER, OTTO 2017; OTTO 2009; PETER 2016).<sup>182</sup> So erfolgt im Verlauf der Lehrveranstaltung eine Schwerpunktsetzung auf die Methode des Experimentierens, da ein Einsatz von Experimenten explizit gefordert wird (siehe Kap. 2.3) und sie die komplexeste Methode unter den naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen darstellt, die

---

<sup>180</sup> Siehe Kap. 7.1.1.4.

<sup>181</sup> Ein Ausschnitt der folgenden Ausführungen zu den umgesetzten Maßnahmen wurde bereits bei ROSENDAHL et al. (2020) veröffentlicht.

<sup>182</sup> Hierfür wurde auch fachdidaktische Literatur anderer Fachdidaktiken gesichtet, in denen Experimente im Unterricht eine Rolle spielen.

andere Methoden mitunter inkludiert (siehe Kap. 2.1). Hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität wurde eine Fokussierung auf die Experimentierleistung der Schüler\*innen als Heterogenitätsdimension vorgenommen, da die Beachtung der Experimentierkompetenz bestimmend für eine ‚reibungslose‘ Durchführung des Experimentalunterrichts ist und von einer hohen Leistungsheterogenität bezüglich der Experimentierkompetenz ausgegangen werden kann (PETER 2014b, S. 90ff.; REISS et al. 2016, S. 85ff.; SCHUBERT 2016, S. 25).

Tab. 15 | Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Komplexitätsreduktion (KR)

Handlungsleitlinien	Umsetzungsprinzipien	Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien
KR1 Reduktion der Komplexität durch Anpassung von Anforderungen	KR1.1 Die Anforderungen sollten ggf. auf inhaltlicher Ebene reduziert werden.	KR1.1.1 Reduzieren Sie ggf. die Anzahl von betrachteten Inhalten, indem Sie Schwerpunkte festlegen (z. B. Betrachtung einer Heterogenitätsdimension).
		KR1.1.2 Reduzieren Sie ggf. das Niveau von betrachteten Inhalten, indem Sie bspw. diese in logische Einheiten gliedern.
		KR1.1.3 Nehmen Sie je nach anzustrebenden Lernzielen ggf. eine Fokussierung auf bestimmte Lehrhandlungen vor (z. B. auf eine Phase des Experimentierprozesses, auf das Erstellen von Diagnosen, auf das Unterrichten).
		KR1.1.4 Reduzieren Sie ggf. das Niveau von Lehrhandlungen, indem Sie (falls sinnvoll) komplexe Lehrhandlungen in kleinere Aufgaben zerlegen (z. B. Zerlegung des Planungsprozesses).
	KR1.2 Die Anforderungen sollten ggf. auf struktureller Ebene reduziert werden.	KR1.2.1 Verringern Sie ggf. die Komplexität der Unterrichtssituation in der Praxisphase, indem Sie eine kleinere Schülergruppe einladen.
		KR1.2.2 Verringern Sie ggf. die Komplexität der Unterrichtssituation in der Praxisphase, indem Sie eine eher leistungsstarke Schülergruppe einladen.
	KR1.3 Den Studierenden sollte ggf. Unterstützung bereitgestellt werden.	KR1.3.1 Unterstützen Sie als Dozierende*r die Studierenden in den verschiedenen Phasen der Lehrveranstaltung (z. B. durch Bereitstellung von Materialien, Hilfestellung bei Planung und der Reflexion, Feedback → <i>Design-Prinzip 4, VÜ1.2.2</i> ).
		KR1.3.2 Ermöglichen Sie, dass sich die Studierenden gegenseitig bei Aufgaben unterstützen (z. B. durch Partner- und Gruppenarbeit, Peerfeedback → <i>Design-Prinzip 4, VÜ1.2.1</i> ).

Zudem wird ein Schwerpunkt auf die Förderung diagnostischer Fähigkeiten gelegt, da diese als Voraussetzung für die Gestaltung adaptiven Unterrichts und einer

individuelle Förderung gelten (BUHOLZER 2014, S. 11f.; OHL, MEHREN 2016, S. 6f.). Nach Auswahl der Inhalte der Lehrveranstaltung wurden diese mittels der Methode des aktiven Strukturierens<sup>183</sup> in logische Abschnitte gegliedert, die aufeinander aufbauen (KR1.1.2). Hinsichtlich der Lehrhandlungen wurde eine Fokussierung aufgrund der Komplexität der Experimentierkompetenz vorgenommen (vgl. z. B. HAMMANN 2004). Die Studierenden teilen sich zu Beginn der Planungsphase in Expertengruppen für je eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz auf und arbeiten im weiteren Verlauf der Veranstaltung kooperativ (KR1.1.3).<sup>184</sup> Während der Praxisphase erfolgt zudem eine Eingrenzung von Lehrhandlungen, indem die Studierenden vor allem in ihrer Beobachtungsrolle die Schüler\*innen diagnostizieren sollen (und weniger während sie unterrichten).

Auf struktureller Ebene sollen die Anforderungen verringert werden, indem nur eine kleine, eher leistungsstärkere Schülergruppe eingeladen wird (KR1.2). Durch die Verringerung der Heterogenität sowie die Erhöhung der Betreuungsrelation kann davon ausgegangen werden, dass weniger Unterrichtsstörungen auftreten und sich die Studierenden somit auf bestimmte Aspekte des Unterrichts – wie die Vermittlung von fachlichen Inhalten oder das Vornehmen von Mikroadaptationen – konzentrieren können. Letzteres kann besonders wichtig sein, da eine gezielte Anpassung des Unterrichtssettings an die individuellen Lernbedürfnisse durch die Unbekanntheit der Lerngruppe nur begrenzt möglich ist.

Die Bereitstellung von Unterstützung ist eine weitere komplexitätsreduzierende Maßnahme (KR1.3). Durch den Einbau von Partner- und Gruppenarbeitsphasen – unter Berücksichtigung der verschiedenen Vorkenntnisse der Teilnehmenden – soll die Unterstützung der Studierenden untereinander gefördert werden. So planen die Studierenden die Unterrichtseinheit in Gruppen, führen die Praxisphase gemeinsam durch und stellen die Leistungsdiagnosen der Schüler\*innen anschließend gemeinsam auf. Eine Unterstützung durch die Seminarleitung erfolgt im GEO Lehr-Lern-Labor bspw. dadurch, dass zusätzliche Literatur, alle benötigten Experimentiermaterialien, didaktische Materialien zur Binnendifferenzierung und eine Auswahl an diagnostischen Tools bereitgestellt werden (KR1.3.1). Zudem kann die/der Dozierende individuell Hilfestellungen und Rückmeldungen bei der Bearbeitung einzelner Aufgaben (über nahezu alle Phasen hinweg) geben und Reflexionsprozesse anleiten.<sup>185</sup> In der Praxisphase soll jedoch nur auf ausdrücklichen Wunsch hin Unterstützung von der/dem Dozierenden gegeben werden, um die Studierenden nicht bloßzustellen (Design-Prinzip 5, PL1) und die Authentizität der Erfahrungen nicht zu sehr einzuschränken (Design-Prinzip 1, EH3).

---

<sup>183</sup> MACKE et al. (2016, S. 199f.).

<sup>184</sup> Es wird davon ausgegangen, dass durch die gemeinsame Erarbeitung des gesamten Kompetenzmodells in der Theoriephase, dem Austausch der Studierenden untereinander sowie der gegenseitigen Beobachtung während des Praxistermins dennoch ein Überblick über alle Inhalte gegeben werden kann.

<sup>185</sup> Die Begrenzung der Teilnehmendenzahl auf zwölf Studierende ermöglicht insgesamt das Bereitstellen einer intensiveren Unterstützung durch die/den Dozierende/n.

Insgesamt sollte für die Beachtung des letztgenannten Aspekts beim Vornehmen von komplexitätsreduzierenden Maßnahmen darauf geachtet werden, dass die Aufgaben und Inhalte der Lehrveranstaltung weiterhin eher anspruchsvoll sind (z. B. durch Bedienen von verschiedenen Anforderungsbereichen).

### 7.1.1.3.3 Design-Prinzip 3: Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen

Stellvertretende Erfahrungen sind eine der vier Quellen der SWE (siehe Kap. 3.4.2 und Kap. 3.6.4). Sie können besonders effektiv sein, wenn in einem Aufgabengebiet keine oder nur wenige eigene Erfahrungen vorliegen (BANDURA 1997, S. 92ff.). Personen mit ähnlichen Fähigkeiten und Eigenschaften liefern die aussagekräftigsten Vergleichsinformationen zur Beurteilung der eigenen Leistungsfähigkeit (BANDURA 1997, S. 96ff.). Daneben kann auch die Beobachtung, dass viele Menschen mit sehr unterschiedlichen Merkmalen eine Handlung erfolgreich durchführen können, zu einer Steigerung der SWE führen. Gerade wenn herausfordernde Situationen bewältigt und Bewältigungsstrategien offengelegt werden, kann dies für die SWE förderlich sein (ebd.).

In einer Lernumgebung zur Förderung der SWE sollten, wenn Handlungen nicht selbst durchgeführt werden können, stellvertretende Erfahrungen ermöglicht werden. Dies findet im GEO Lehr-Lern-Labor in allen Phasen Berücksichtigung. Beispielsweise sollen stellvertretende Erfahrungen bezüglich der nicht unterrichteten Experimentierphasen ermöglicht werden, indem die Studierenden während des gesamten Schülertermins anwesend sind und die Kommiliton\*innen beobachten können (siehe Tab. 16).

Tab. 16 | Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen (SE)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
SE1	Ermöglichen von stellvertretenden Erfahrungen	SE1.1	Die Studierenden sollten die Möglichkeit erhalten, ihre Kommiliton*innen bei Handlungen zu beobachten.	SE1.1.1	Lassen Sie Aufgaben in Gruppen erledigen, damit sich die Studierenden in diesen gegenseitig beobachten können.
				SE1.1.2	Explizieren Sie, dass sich die Gruppen (wenn möglich) gegenseitig beobachten dürfen.
				SE1.1.3	Gewährleisten Sie, dass die Studierenden ihre Kommiliton*innen während des Praxistermins beim Unterrichten beobachten können.

#### 7.1.1.3.4 Design-Prinzip 4: Ermöglichung verbaler Überzeugungen

Verbale Überzeugung ist eine weitere der vier Quellen der SWE, welche insbesondere in den frühen Phasen der Fähigkeitsentwicklung einen erhöhten Einfluss auf die SWE hat (siehe Kap. 3.4.3 und Kap. 3.6.4).<sup>186</sup> Meist wird diese in Form von Leistungsfeedback gegeben. Bewegt sich die Einschätzung in einem realistischen Rahmen und kommt sie zudem von einer glaubwürdigen und kompetenten Person, so erweist sich dies als besonders wirksam (siehe Kap. 3.4.3). Nach gesammelten Erfahrungen sollten Lernende gezielt darin unterstützt werden, auch Erfolgserlebnisse zu sehen und die Erlebnisse für sie günstig zu deuten. Dabei sollten Erfolge vor allem internalen und Misserfolge externalen Faktoren zugeschrieben werden, sofern dies nicht unrealistisch ist und einer Kompetenzentwicklung im Weg steht (siehe Kap. 3.4.1). Werden mangelnde Fähigkeiten (realistischerweise) als Ursache für nicht überwundene Schwierigkeiten gesehen, so sollte genau herausgestellt werden, um welche konkreten Fähigkeiten es sich handelt und betont werden, dass diese variabel sind, um einer ungünstigen Abwärtsspirale bei der Entwicklung der SWE entgegenzuwirken (siehe Kap. 3.4.5).

Im GEO Lehr-Lern-Labors soll die Quelle der verbalen Überzeugungen durch verschiedene Maßnahmen unterstützt werden (siehe Tab. 17). Dabei kommt dem Feedback der/des Dozierenden ein besonderer Stellenwert zu.<sup>187</sup> Dennoch ist es lohnenswert, auch die Kommiliton\*innen und die Schüler\*innen in Feedbackprozesse zu involvieren, da die Studierenden durch die unterschiedlichen Perspektiven ein ganzheitlicheres und realistischeres Bild des eigenen Wirkens erhalten können (SIPPEL 2009, S. 13). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass durch ein Arbeiten in Gruppen verbale Überzeugungen geleistet werden, ohne dass diese explizit angestoßen werden. Auf diese Weise können die Studierenden permanent während des Erledigens von Aufgaben Rückmeldungen erhalten. Um die kognitiven Deutungen von Erfahrungen positiv beeinflussen zu können, müssen diese zunächst aufgedeckt werden. Das Feedback sollte dann an diesen anknüpfen. Um einen Anstieg der spezifischen SWE zu begünstigen, sollte das Feedback bestimmte Eigenschaften aufweisen (s. o.), die sich mitunter mit allgemeinen Kriterien eines guten Feedbacks decken (SIPPEL 2009, S. 12ff.). So meint die Mehrdimensionalität, dass von einfachen Deutungen wie richtig oder falsch Abstand genommen werden sollte und positive und negative Aspekte zumindest ausgeglichen sein sollten (SIPPEL 2009, S. 13). Feedback gilt dann als konstruktiv, wenn es nachvollziehbare Argumente beinhaltet sowie Handlungsalternativen aufzeigt (SIPPEL 2009, S. 14). In dieser Entwicklungsorientierung können zugleich die Variabilität von Fähigkeiten und damit die Entwicklungspotenziale betont werden. Dass Feedback nicht personen- sondern sachbezogen sein sollte, bedeutet, dass nicht

---

<sup>186</sup> Dass Feedbackstrukturen in einem Lehr-Lern-Labor wirksam für die spezifische SWE sein können, konnten KOBL und TEPNER (2019) zeigen (siehe Kap. 4.3).

<sup>187</sup> Sofern diese/dieser als glaubwürdig und kompetent wahrgenommen wird.

feststehende Eigenschaften einer Person, sondern deren Aufgabenbewältigung im Fokus stehen (HATTIE 2015, S. 208ff.; SIPPEL 2009, S. 13). Dies ist ebenfalls günstig für die (spezifische) SWE, da das Feedback genaue Informationen über die Fähigkeiten (und Weiterentwicklungsmöglichkeiten) der Studierenden enthält und einer ungünstigen Attribuierung auf eine generelle Unfähigkeit vorgebeugt wird. Hier wird die Nähe zum Design-Prinzip 5 deutlich.

Tab. 17 | Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Ermöglichung verbaler Überzeugungen (VÜ)

Handlungsleitlinien	Umsetzungsprinzipien	Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien
VÜ1 Raum für Feedback	VÜ1.1 Die Lehrveranstaltung sollte Feedbackphasen beinhalten, um die Studierenden bei der kognitiven Deutung ihrer Erfahrungen zu unterstützen.	VÜ1.1.1 Konzipieren Sie die Lehrveranstaltung so, dass die Studierenden Feedback zu ihren Leistungen erhalten (z. B. durch Konsultationstermine, Reflexionsphasen).
	VÜ1.2 Das Feedback sollte multiperspektivisch sein.	VÜ1.2.1 Ermöglichen bzw. fördern Sie Peerfeedback (z. B. durch Arbeitsaufträge, Gruppenarbeiten).
		VÜ1.2.2 Geben Sie als Dozierende*r Feedback zu den Leistungen der Studierenden.
		VÜ1.2.3 Holen Sie im Anschluss an die Praxisphase Feedback von den Schüler*innen ein.
	VÜ1.3 Beim Geben von Feedback sollten günstige Attribuierungen gefördert und Kriterien eines guten Feedbacks Beachtung finden.	VÜ1.3.1 Nutzen Sie die Reflexionen der Studierenden als Ausgangspunkt für Feedback, um auf deren kognitiven Deutungen eingehen und günstige Attribuierungen unterstützen zu können.
		VÜ1.3.2 Kommunizieren und Beachten Sie die Kriterien eines guten Feedbacks. Dazu zählen unter anderem, dass das Feedback realistisch, konstruktiv, mehrdimensional sowie ziel- und sachbezogen ist. → <i>Design-Prinzip 5 (PL 1.4).</i>



#### 7.1.1.3.5 Design-Prinzip 5: Schaffung einer positiven Lernatmosphäre

Physiologische und affektive Zustände sind eine der vier Quellen der SWE (siehe Kap. 3.4.4 und Kap. 3.6.4). So können Ängstlichkeit und Aufregung mit mangelnden Fähigkeiten assoziiert werden und im ungünstigsten Fall zur Handlungsunfähigkeit führen (siehe Kap. 3.4.5). In einer Lehr-Lern-Umgebung sollte demnach eine positive Lernatmosphäre geschaffen werden, in der wahrgenommene Erregungszustände thematisiert werden können.

Im GEO Lehr-Lern-Labor sollen die von ULRICH (2016, S. 89ff.) und MACKE et al. (2016, S. 79ff.) vorgeschlagenen Maßnahmen zur Herstellung einer positiven Lernatmosphäre seitens der Dozierenden Beachtung finden. Bereits in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung soll die Anonymität zwischen den Seminarteilnehmenden sowie die Machtdistanz zwischen der/dem Dozierenden und den Studierenden verringert werden (MACKE et al. 2016, S. 79f.). Letzteres kann durch eine Abfrage der bevorzugten Anrede erreicht werden (ULRICH 2016, S. 93). Da die Autoritätswahrung hierunter leiden kann (ebd.), sollte dies unter Vorbehalt geschehen. Es wird angenommen, dass sich die durch die Rahmenbedingungen<sup>188</sup> erforderliche Begrenzung der Teilnehmerzahl auf zwölf Studierende günstig auf die Lernatmosphäre auswirkt (z. B. höhere Partizipation, weniger Anonymität). Zudem soll ein positives Fehlerklima geschaffen werden, um einer sich möglicherweise negativ auf die spezifische SWE auswirkenden emotionalen und physiologischen Erregung bei weniger/nicht erfolgreichem Handeln vorzubeugen (siehe Tab. 18) (STEUER 2014, S. 49ff.).

---

<sup>188</sup> Siehe Kap. 7.1.1.1.

Tab. 18 | Operationalisierung der Design-Prinzipien zur Schaffung einer positiven Lernatmosphäre (PL)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
PL1	Schaffung einer positiven Lernatmosphäre	PL1.1	Mit ihrem Verhalten sollten Sie zur positiven Lernatmosphäre beitragen.	PL1.1.1	Tragen Sie als Veranstaltungsleitung zu einer positiven Lernatmosphäre bei, indem Sie freundlich, respektvoll, authentisch, hilfsbereit, erreichbar, fair, verbindlich und konsequent sind.
		PL1.2	Die Studierenden sollten sich untereinander vertraut machen.	PL1.2.1	Binden Sie in die erste Sitzung der Lehrveranstaltung eine Kennenlernphase ein.
				PL1.2.2	Wenn möglich, begrenzen Sie die Teilnehmendenzahl der Lehrveranstaltung, da eine kleine Gruppengröße ein Kennenlernen unter den Studierenden begünstigt.
		PL1.3	Es sollten Maßnahmen zur Verringerung der Machtdistanz zwischen Studierenden und Dozierender*in in Betracht gezogen werden.	PL1.3.1	Handeln Sie ggf. gemeinsam mit den Studierenden die gegenseitige Anrede aus (Siezen, Duzen).
		PL1.4	Es sollte ein positives Fehlerklima hergestellt werden.	PL1.4.1	Kommunizieren Sie, dass Fehler Teil des Lernprozesses sind und eigene Entwicklungspotenziale aufdecken können.
				PL1.4.2	Bauen Sie Reflexions- und Feedbackphasen für einen Austausch über Erfahrungen ein. Thematisieren Sie hier auch Unsicherheiten und Fehler. → <i>Design-Prinzip 1 (EH4.2).</i> → <i>Design-Prinzip 4 (VÜ 1.1.1).</i>
				PL1.4.3	Integrieren Sie Partner- und Gruppenarbeitsphasen, um einen offenen Austausch über Unsicherheiten und Fehler zu begünstigen.

### 7.1.1.4 Struktur und Inhalte der Lehrveranstaltung

Die Struktur und die Inhalte des GEO Lehr-Lern-Labors wurden unter Berücksichtigung der genannten Rahmenbedingungen, Ziele und Design-Prinzipien festgelegt (siehe Abb. 25).

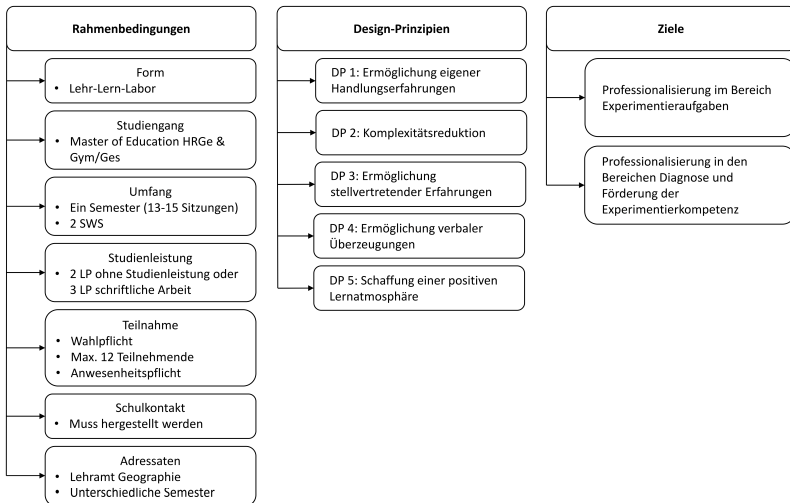


Abb. 25 | Überblick über die Rahmenbedingungen, Design-Prinzipien (DP) und Ziele des GEO Lehr-Lern-Labors (eigene Darstellung, in Anlehnung an EULER 2014a, S. 106; KÜRTEIN 2020, S. 180)

Die Lehrveranstaltung gliedert sich in vier Phasen: Theorie-, Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase (siehe Abb. 26). Die Auswahl der, in der Theoriephase zu behandelnden, Inhalte erfolgte anhand der oben genannten Aspekte sowie unter Sichtung der fachdidaktischen Literatur. Insgesamt nimmt die Theoriephase sechs Sitzungen ein. Für die darauf aufbauende Planungsphase, in der von den Studierenden ein Unterrichtsetting unter Einbezug eines Experiments/mehrerer Experimente geplant werden soll, werden drei Sitzungen zur Verfügung gestellt. Aufgrund der Dauer der Vorbereitungsphase<sup>189</sup> und des Anspruchs, einen Diagnosezyklus<sup>190</sup> komplett durchlaufen sowie die Praxisphase detailliert reflektieren zu können, wird nur eine Praxisphase im GEO Lehr-Lern-Labor realisiert. Für die Reflexionsphase, in der sowohl eine Reflexion der Praxis als auch das Aufstellen von

<sup>189</sup> Diese umfasst die Theorie- und Praxisphase.

<sup>190</sup> HÖBLE (2014, S. 145).

Leistungsdiagnosen stattfinden sollen, stehen demnach bei der Annahme von 14 möglichen Sitzungen drei Termine zur Verfügung.

Sowohl die Struktur als auch die Inhalte der Lehrveranstaltung wurden in der ersten Designphase in einem Gespräch mit zwei Expert\*innen aus der Geographiedidaktik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster sowie innerhalb des Teilprojekts mit Expert\*innen anderer Fachdidaktiken hinsichtlich der Validität (Relevanz und Kohärenz) und Praktikabilität (PLOMP 2007, S. 28ff.) diskutiert und anschließend festgelegt.

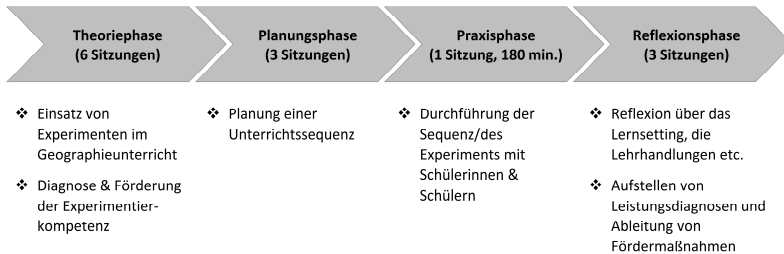


Abb. 26 | Struktur und Inhalte des GEO Lehr-Lern-Labors

Die methodische Gestaltung der einzelnen Sitzungen wurde vor dem Hintergrund der Design-Prinzipien sowie in der hochschuldidaktischen Literatur aufgeführter Empfehlungen vorgenommen (z. B. bei BERENDT 2000; LÜBCKE et al. 2015; MACKE et al. 2016; ULRICH 2016; WAHL 2013). So richtet sich bspw. jede Sitzung auf Kompetenzen/Lernziele aus (MACKE et al. 2016, S. 88ff.; ULRICH 2016, S. 38ff.) und der Aufbau der Sitzungen folgt dem klassischen Dreischritt, der die Schritte ‚Einstieg‘, ‚Erarbeitung‘ und ‚Sicherung/Ausstieg‘ umfasst (MACKE et al. 2016, S. 93f.; ULRICH 2016, S. 48f.). Ebenso wird ein steter Wechsel von Vermittlungs- und Transferphasen angestrebt (BERENDT 2000, S. 254f.; WAHL 2013, S. 98ff.). Fast alle Sitzungen werden unterstützt durch PowerPoint-Präsentationen. Sie enthalten die Gliederung (Agenda), die wichtigsten Inhalte, die Arbeitsaufträge, die anzustrebenden Kompetenzen sowie Literaturverweise und können für die Nachbereitung genutzt werden.

Folgend werden die Inhalte der einzelnen Seminarphasen sowie der Studienleistung überblicksartig dargestellt.<sup>191</sup> Die detaillierte Skizze der (finalen) Lehrveranstaltung mit der Auflistung der Lernziele sowie der Inhalte, Methoden und Medien der einzelnen Sitzungen befindet sich im Anhang dieser Arbeit.<sup>192</sup>

<sup>191</sup> Ein Ausschnitt der folgenden Ausführungen zum Aufbau des GEO Lehr-Lern-Labors wurde bereits bei ROSENDAHL et al. (2020) veröffentlicht.

<sup>192</sup> Hier erfolgt die Dokumentation der finalen Lehrveranstaltung (siehe Anhang: Anlage III).

## Theoriephase

Im Zentrum der Theoriephase steht die Vermittlung von Professionswissen als Basis für die Planung, Durchführung und Reflexion von heterogenitätssensiblen Experimentalunterricht. Dabei sollen neben dem Erwerb von Wissen über (kompetenzorientierte und binnendifferenzierte) Experimentieraufgaben auch Kenntnisse über das Aufstellen einer Leistungsdiagnose als Grundlage für eine gezielte Förderung der Experimentierkompetenz vermittelt werden. Methodisch ist die Theoriephase so angelegt, dass sie den Studierenden bereits frühzeitig eine praktische Durchdringung der theoretischen Inhalte ermöglicht (z. B. durch die Durchführung und Analyse von Experimenten).

Die erste Sitzung dient neben dem gegenseitigen Kennenlernen, dem Klären von organisatorischen Aspekten, dem Abfragen von Vorkenntnissen sowie dem ersten Reflektieren über Voraussetzungen eines Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen.<sup>193</sup>

In der zweiten Sitzung wird das Konzept der naturwissenschaftlichen Grundbildung, der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg sowie die Definitionen verschiedener experimenteller Arbeitsweisen thematisiert. Ein (grobes) Verständnis von dem Konzept der naturwissenschaftlichen Grundbildung wird hierbei als elementare Voraussetzung für die Nachvollziehbarkeit der Relevanz experimenteller Arbeitsweisen im Geographieunterricht gesehen. Für eine fachlich richtige Verwendung des Experimentbegriffs im Unterricht ist weiterhin die Kenntnis von (fachlich korrekten) Definitionen unabdingbar. In der dritten Sitzung werden zunächst mit der Methode des Experimentierens verbundene Potenziale und Grenzen thematisiert. Hierdurch soll neben dem Aufzeigen der Relevanz der Methode eine weitere Sensibilisierung für damit verbundene Anforderungen stattfinden. Gleichzeitig sollen Strategien zu deren Überwindung diskutiert werden. Darauf folgend erarbeiten die Studierenden die Vielfalt von Experimentieraufgaben und deren Einsatzmöglichkeiten im Unterricht vor dem Hintergrund empirischer Erkenntnisse und verschiedener Zielsetzungen (z. B. Förderung methodischer Fähigkeiten oder der Motivation). Das Wissen darüber ist eine Voraussetzung für einen kompetenz-, ziel- und adressatengerechten Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht. Im weiteren Verlauf der Sitzung lernen die Studierenden mögliche Kriterien einer ‚guten‘ Experimentieraufgabe kennen.<sup>194</sup> Diese werden als Ausgangspunkt für die darauffolgende Analyse von Experimentieraufgaben genutzt.<sup>195</sup> Für die Analyse, die auch das Ausloten von Potenzialen und Grenzen der Aufgaben sowie das Antizipieren von Schülerfehlern beinhaltet, werden die Experimente (in der

---

<sup>193</sup> Das Schaffen von Transparenz, der Aufbau von Kommunikation und die Ermöglichung von Mitgestaltung werden bei WAHL (2013, S. 129) als zentrale Elemente des Einstiegs angesehen.

<sup>194</sup> Nach dem Sammeln eigener Ideen werden Kriterien aus der Literatur vorgestellt (ARNOLD et al. 2014).

<sup>195</sup> Kriterien für die Auswahl der einzelnen Experimente waren u. a. die Lehrplankonformität und die Verfügbarkeit von Materialien (Design-Prinzip: EH3.1.7, siehe Kap. 7.1.1.3.1).

Folgesitzung) gruppenweise praktisch durchgeführt. Durch die gegenseitige Präsentation und Diskussion der Analyseergebnisse erhalten die Studierenden des Weiteren einen Einblick in alle durchgeführten Experimente. Daran anknüpfend werden Kompetenzmodelle zur Experimentierkompetenz vorgestellt, wobei das Kompetenzmodell von HAMMANN (2004) näher betrachtet wird.<sup>196</sup> Die Kenntnis von Kompetenzmodellen zur Experimentierkompetenz sowie das Wissen über (laut Studien) häufig auftretende Schülerfehler beim Experimentieren bilden die Grundlage für die Diagnose von Experimentierleistungen. Ebenso essenziell sind Grundlagenkenntnisse zur Diagnostik, die sich eher dem (fachunspezifischen) pädagogischen-psychologischen Wissen zuordnen lassen (BRUNNER et al. 2011, S. 216; OHL, MEHREN 2016). In der fünften Sitzung des GEO Lehr-Lern-Labors werden diese grundgelegt,<sup>197</sup> indem die Definition und Relevanz von Diagnosen, das allgemeine Vorgehen beim Diagnostizieren sowie verschiedene Diagnoseinstrumente vorgestellt werden. Anschließend lernen die Studierenden Instrumente zur subjektiven und objektiven Erfassung der Experimentierkompetenz praktisch kennen und reflektieren diese. Die letzte Sitzung der Theoriephase widmet sich darauf aufbauend dem Thema Umgang mit Heterogenität. Der Vermittlung von Grundlagen<sup>198</sup> folgen wiederum die nähere Betrachtung und Analyse von konkreten Möglichkeiten für den Umgang mit Heterogenität beim Einsatz von Experimenten. Anschließend wird die Theoriephase im Gesamten reflektiert sowie die Planungsphase vorbereitet.<sup>199</sup>

### *Planungsphase*

Die vermittelten theoretischen Grundlagen bilden die Basis für die Planungsphase. In dieser sollen die Studierenden das erworbene Wissen anwenden, indem sie zunächst ein ausgearbeitetes Lernsetting zu einem geographischen Experiment kennenlernen, um es anschließend zu bewerten und darauf aufbauend arbeitsteilig eine Unterrichtseinheit für die Praxisphase zu planen.<sup>200</sup> Diese soll eine ‚gute‘ Experimentieraufgabe sowie diagnostische Elemente enthalten. Die Festlegung des Themas und des Experiments bzw. der Experimente sowie die Bestimmung des zeitlichen Rahmens der Praxisphase erfolgt in Absprache mit der kooperierenden Lehrkraft.<sup>201</sup> Im weiteren Verlauf der Planungsphase erhalten die Studierenden

---

<sup>196</sup> Dieses wurde empirisch validiert und wird für die Diagnose von Experimentierleistungen in der geographiedidaktischen Literatur empfohlen (FÖGELE, HÖFFMANN 2016; MEHREN, OHL 2016).

<sup>197</sup> In Abhängigkeit des Vorwissens der Studierenden.

<sup>198</sup> In Abhängigkeit des Vorwissens der Studierenden.

<sup>199</sup> Dies inkludiert das Geben von Informationen zum weiteren Vorgehen sowie einen ersten Blick auf das zu planende Experiment.

<sup>200</sup> Dabei fokussieren sich die (Experten-)Gruppen je auf eine Facette der Experimentierkompetenz.

<sup>201</sup> Bei der Auswahl der Experimente spielen erneut die Aspekte Lehrplankonformität, Anschaulichkeit und Durchführbarkeit mit einfachen Mitteln eine wichtige Rolle. Für die Dauer werden ca. 180 Minuten anvisiert/vorgeschlagen, wobei die reine Unterrichtszeit der Studierenden entsprechend etwas darunterliegt.

Feedback<sup>202</sup> und Hinweise für eine mögliche Optimierung ihrer Unterrichtsplanung. Zudem werden letzte Informationen zur Praxisphase gegeben.

### *Praxisphase*

Die Praxisphase dient der Erprobung des geplanten Unterrichtsettings und der eigenen Fähigkeiten. Neben der Anwendung und Vertiefung des erlernten Wissens soll dabei auch der Aufbau eines realistischen Bildes von schulischen Anforderungen unterrichtlicher Handlungen und Situationen unterstützt werden.

Zu Beginn der Praxisphase werden die Studierenden von dem/der Dozierenden begrüßt und erhalten Zugang zu den Räumlichkeiten und Materialien. Sie treffen letzte Vorbereitungen und bekommen die Möglichkeit, sich über letzte Fragen auszutauschen bzw. letzte Fragen zu stellen. Nach dem Eintreffen der Schülergruppe wird nach der Begrüßung und kurzen Einführung durch den/die Dozierende\*n die geplante Unterrichtseinheit von den Studierenden durchgeführt. Dabei wechseln sich die Studierenden beim Unterrichten ab, wobei jede Studiengruppe eine Phase des Experimentierens betreut, während sie in den anderen Phasen die Kommiliton\*innen und die Lernprozesse der Schüler\*innen beobachten. Zum Abschluss holen die Studierenden schriftliches Feedback von den Schüler\*innen ein. Direkt im Anschluss an die Praxisphase findet eine kurze Reflexionsrunde mit den Studierenden (ohne die Schüler\*innen) statt, in welcher erste Eindrücke von den gemachten Erfahrungen mit den Schüler\*innen aufgegriffen werden. Zudem erhalten die Studierenden Feedback von dem/der Dozierenden. Die Seminarteilnehmer\*innen bekommen den Auftrag, eine von ihnen gewählte Situation aus der Praxisphase zur darauffolgenden Sitzung schriftlich zu reflektieren. Dabei sollen sie nach einem festgelegtem Schema vorgehen (HILZENSAUER 2008, S. 6).

### *Reflexionsphase*

Die abschließende Reflexionsphase des GEO-Lehr-Lern-Labors hat zum Ziel, eine Reflexion über die gemachten Erfahrungen anzuregen sowie Raum für die Diagnose der Schülerleistungen und die Ableitung von didaktischen Maßnahmen zu bieten.

Zunächst werden die ersten Eindrücke und die schriftlich reflektierten Situationen der Studierenden aufgegriffen. Hierüber sollen die Studierenden in einen Austausch treten und sich gegenseitig Feedback geben. Anschließend soll das Feedback des/der Dozierenden sowie jenes der Schüler\*innen mit einbezogen werden. Hierauf aufbauend sollen die Erfahrungen mit den vorherigen Erwartungen

---

<sup>202</sup> Sowohl von den Kommiliton\*innen als auch von dem/der Dozierenden. Die Studierenden können allerdings während der gesamten Planungsphase Hilfe von dem/der Dozierenden einfordern.

verglichen, Bewertungen von einzelnen Aspekten<sup>203</sup> vorgenommen sowie Verbesserungsvorschläge gesammelt und diskutiert werden. Nach der Reflexion der Praxisphase bekommen die Studierenden Zeit, in ihrer Gruppe aus den Schülerprotokollen eine Diagnose der Experimentierkompetenz vorzunehmen. Diese wird anschließend mit den eigenen Beobachtungen und den Selbsteinschätzungen der Schüler\*innen in Verbindung gebracht. In der zweiten Reflexionssitzung werden die Diagnoseergebnisse nach Abschluss vorgestellt, verglichen und reflektiert. Anschließend werden darauf fußend mögliche didaktische Maßnahmen abgeleitet und diskutiert. Bestandteile der letzten Sitzung sind eine übergeordnete Reflexion über die Lehrveranstaltung und die eigene Kompetenzentwicklung, ein inhaltlicher Abschluss sowie die Teilnahme an den mit der Veranstaltung verknüpften Evaluationen (siehe Kap. 7.1.1.1).

Tabelle 19 gibt einen Überblick über den sich ergebenden Sitzungsplan für das GEO Lehr-Lern-Labor.

Tab. 19 | Seminarplan für das GEO Lehr-Lern-Labor

Sitzung	Phase	Themen und Inhalte
01	Theoriephase	Einführung in das Seminar
02		Naturwissenschaftliche Grundbildung und experimentelle Arbeitsweisen
03		Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht
04		Analyse einer Experimentieraufgabe
05		Diagnose von Experimentierleistungen
06		Umgang mit Heterogenität beim Experimentieren
07	Planungsphase	Planung eines Unterrichtssettings mit einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe
08		
09		
10/11	Praxisphase	Praktische Durchführung des geplanten Lernsettings mit Schüler*innen
12	Reflexionsphase	Reflexion der Praxisphase
13		Erstellung von Diagnosen und Ableitungen
14		Seminarreflexion

<sup>203</sup> Diese können bspw. das Lernsetting, die Lehrhandlungen, die eigenen Fähigkeiten oder das Schülerverhalten betreffen. Eine Clusterung der Aspekte erfolgt anschließend.



### *Studienleistung*

Nach dem Ansatz des Constructive Alignment sollten Lernziele, Lerninhalte und Prüfungsformen aufeinander abgestimmt sein (MACKÉ et al. 2016, S. 92f.; ULRICH 2016, S. 20). Entsprechend dieses Konzepts besteht die Leistung für den Erhalt von drei Leistungspunkten (siehe Kap. 7.1.1.1) darin, eine für den Geographieunterricht geeignete kompetenzorientierte und heterogenitätssensible Experimentieraufgabe mit einer Handreichung für Lehrkräfte zu entwickeln. Hierzu wählen die Studierenden ein in der geographiedidaktischen Literatur publiziertes Experiment aus, analysieren dieses kriteriengeleitet und nehmen Optimierungen vor (ARNOLD et al. 2014). Die Handreichung für Lehrkräfte umfasst ebenfalls eine Sachanalyse und eine methodisch-didaktische Analyse der Experimentieraufgabe. Die Studienleistung dient damit der Wiederholung und Festigung von im GEO Lehr-Lern-Labor behandelten Inhalten.

### 7.1.2 Konzeption der Evaluationsforschung

Zielsetzung der Evaluationsforschung ist die Beantwortung der Forschungsfragen (siehe Kap. 5) mit adäquaten Messinstrumenten. Anhand der Forschungsergebnisse sollen konkrete Hinweise zur Optimierung des GEO Lehr-Lern-Labors gewonnen sowie ein Beitrag zur Erforschung der (spezifischen) Lehrer-SWE geleistet werden. Im Sinne des DBR-Ansatzes (siehe Kap. 6) verlief die Evaluationsforschung begleitend ab dem ersten Zyklus, wobei nach jedem Durchlauf eine inhaltliche und forschungsmethodische Reflexion vollzogen wurde, die als Ausgangspunkt für Re-Design-Maßnahmen des darauffolgenden Zyklus fungierte. BORTZ und DÖRING (2016, S. 322) unterscheiden für die Anwendung in der empirischen Sozialforschung sechs Datenerhebungstechniken: die Beobachtung, das Interview (mündliche Befragung), die Fragebogenmethode (schriftliche Befragung), den psychologischen Test, die physiologische Messung und die Dokumentenanalyse. Bis auf die physiologischen Messungen existieren alle Methoden sowohl in qualitativen als auch in quantitativen Varianten (ebd.). Da es sich bei SWE um ein latentes Konstrukt handelt, welches sich auf die eigenen Kompetenzerwartungen in bestimmten Situationen bezieht, wurde in der dargelegten Studie, ebenso wie in einer Vielzahl weiterer Studien zur SWE (siehe Kap. 3.6), die Erhebungsmethode der Befragung angewandt. Mit Befragungsmethoden können Aspekte des subjektiven Erlebens sowie des vergangenen Verhaltens erfasst und damit auch Daten zu latenten Variablen wie Interesse, Überzeugungen, Einstellungen sowie Meinungen zu einem bestimmten Sachverhalt gewonnen werden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 398; STEINER, BENESCH 2018, S. 47). Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden sowohl qualitative als auch quantitative Befragungsmethoden eingesetzt (siehe Abb. 27).

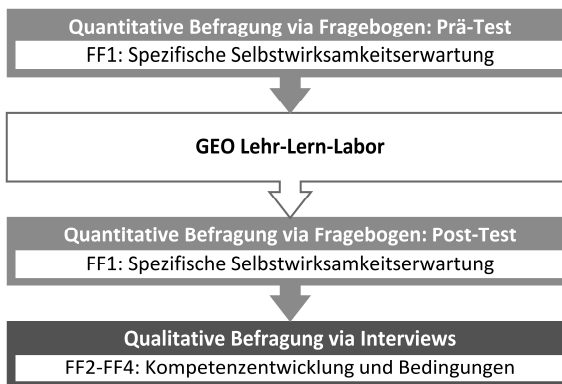


Abb. 27 | Einsatz der Erhebungsinstrumente der Evaluationsforschung

Die Entwicklung der spezifischen SWE (untergeordnete Forschungsfrage 1, siehe Kap. 5) wurde mittels eines quantitativen Fragebogens jeweils vor und nach den Semindurchläufen erhoben. Aufgrund mangelnder geeigneter Messinstrumente (siehe Kap. 3.5.1 und Kap. 7.1.2.1.2) wurde im ersten Zyklus ein geeigneter Fragebogen entwickelt und pilotiert. Ab dem zweiten Zyklus wurde dieser eingesetzt. Um für den ersten Zyklus dennoch Hinweise auf Entwicklungsprozesse zu erhalten, erfolgte eine retrospektive Abfrage innerhalb der qualitativen Interviews. Im Zentrum der Interviews stehen die wahrgenommenen Kompetenzentwicklungsprozesse und deren Bedingungen als Indikatoren für Veränderungsprozesse der SWE und deren Gründe (untergeordnete Forschungsfragen 2-4, siehe Kap. 5). In den Interviews wurde dabei explizit nach einer Bewertung von Gestaltungselementen des GEO Lehr-Lern-Labors gefragt, um deren Wirkweisen zu ergründen respektive (weitere) direkte Hinweise für mögliche Re-Design-Prozesse zu erhalten. Insgesamt liegt der Schwerpunkt der Studie auf der qualitativen Forschung.

### **7.1.2.1 Konzeption der quantitativen Erhebung**

#### **7.1.2.1.1 Wahl des Erhebungsverfahrens**

Fragebögen gelten als typisches Messinstrument in der empirischen Sozialforschung (DÖRING, BORTZ 2016, S. 398; STEINER, BENESCH 2018, S. 47; WIRTZ 2017, S. 604) und sind ein wichtiger Bestandteil der empirischen didaktischen Forschung (KRÜGER et al. 2014, S. 283). Der Einsatz der Fragebogenmethode zeichnet sich im Vergleich zur Interviewtechnik vor allem durch seine Effizienz aus (DÖRING, BORTZ 2016, S. 398). Durch die Selbstadministration können nicht nur in kurzer Zeit viele Daten erhoben werden, auch die Rekrutierung und Schulung von Interviewer\*innen entfällt. Ebenso ist durch die zeitliche Überschaubarkeit und die gegebene Anonymität anzunehmen, dass auf Seiten der Befragten die Bereitschaft höher ist, einen Fragebogen zu bearbeiten als an einem Interview teilzunehmen (ebd.). Gleichzeitig entfallen Intervieweffekte (siehe Kap. 7.1.2.1.3). Da die erste Forschungsfrage der vorliegenden Studie auf eine Merkmalsveränderung über die Zeit zielt, mussten mindestens zu zwei Zeitpunkten Daten erhoben werden, was die Bereitschaft der Studierenden an einer Befragungsteilnahme zusätzlich hätte senken können und für den Einsatz eines Fragebogens sprach. Durch die Verwendung eines standardisierten Fragebogens konnten ab dem zweiten Zyklus von nahezu allen am GEO Lehr-Lern-Labor teilnehmenden Studierenden Daten bezüglich der Entwicklung der spezifischen SWE erhoben und eine sowohl intra- wie auch interindividuelle Vergleichbarkeit ermöglicht werden. Die effiziente Erhebung, Aufbereitung und Auswertung der erhaltenen quantitativen Daten ermöglichten die Verwendung dieser als Anknüpfungspunkte für weitergehende Fragen in den qualitativen

Interviews.<sup>204</sup> Den Klassifikationskriterien von DÖRING und BORTZ (2016, S. 399ff.) gemäß handelt es sich bei der verwendeten Datenerhebungsmethode um eine quantitative schriftliche Befragung von betroffenen Einzelpersonen.<sup>205</sup> Der Fragebogen wurde als elektronischer Fragebogen (Online-Befragung) eingesetzt, da eine entsprechende technische Infrastruktur gegeben war und auf diese Weise eine schnellere Datenverarbeitung erfolgen konnte.

#### 7.1.2.1.2 Konstruktion des Fragebogens

Für das Vorgehen zur Konstruktion eines standardisierten Fragebogeninstruments schlagen DÖRING und BORTZ (2016, S. 405ff.) eine Unterteilung in Grob- und Feinkonzeption vor. Die Grobkonzeption umfasst Entscheidungen hinsichtlich der abzufragenden Themen, des Aufbaus und der Operationalisierungsvariante sowie die Festlegung, inwiefern ein Rückgriff auf etablierte Items und Skalen erfolgt. Die Art der Items und Antwortformate, die Reihenfolge der Items sowie das Layout des Fragebogens werden in der Feinkonzeption festgelegt (ebd.).

BÜHNER (2011, S. 84ff.) empfiehlt für die Erstellung eines Testentwurfs folgende Schritte:

1. Festlegung der Art der Indikatoren,
2. Festlegen der Zielgruppe,
3. Testziel und Entscheidung für eine Konstruktionsstrategie,
4. Generieren von Indikatoren und Eingrenzen des Konstrukts,
5. Erstellen einer Definition des Messgegenstands,
6. Wahl des Itemformats,
7. Richtlinien zur Itemformulierung.

Die empirische Überprüfung des Testentwurfs wird hier als darauffolgender Teilabschnitt des gesamten Konstruktionsprozesses gesehen. Aufgrund der detaillierten Darstellung wurde für die Fragebogenkonzeption der vorliegenden Studie die Schrittfolge nach BÜHNER (2011) verwendet und um weitere Punkte von POSPESCHILL (2010), MOOSBRUGGER und KELAVA (2020b) und DÖRING und BORTZ (2016) ergänzt. Die finale Version des Fragebogens befindet sich im Anhang dieser Arbeit (siehe Anhang: Anlage I-II).

---

<sup>204</sup> Ab dem zweiten Zyklus.

<sup>205</sup> DÖRING und BORTZ (2016, S. 400) unterscheiden bei der Art der Befragungspersonen zwischen den Varianten Betroffene und Experten.

### *Art des Tests und der Indikatoren*

Bei einem Fragebogen zur Erhebung von SWE handelt es sich um einen Persönlichkeitsfragebogen,<sup>206</sup> da er die Ausprägung von einem Persönlichkeitsmerkmal misst (BRANDT, MOOSBRUGGER 2020, S. 47; POSPESCHILL 2010, S. 37). Nach der Klassifizierung von CATTELL (1965) können Daten anhand ihrer Quellen eingeteilt werden (BÜHNER 2011, S. 85). Gemäß dieser Qualifikation werden Daten aus Fragebögen, die Selbst- oder Fremdratings erfassen, als Q-Daten bezeichnet (Questionnaire Data). Sie bestehen im vorliegenden Fall aus subjektiven Indikatoren,<sup>207</sup> das heißt die Proband\*innen können erkennen, was der Fragebogen misst, wodurch eine bewusste Verfälschung der Ergebnisse möglich ist (BRANDT, MOOSBRUGGER 2020, S. 47).

### *Zielgruppe*

Für die Fragebogenkonstruktion sollten verschiedene Merkmale der Zielgruppe berücksichtigt werden, die sich auf das Untersuchungsergebnis auswirken können. In der vorliegenden Studie konnte insgesamt eine hohe Ähnlichkeit der Zielgruppe erwartet werden, da es sich nahezu ausschließlich um Studierende des Master of Education mit ähnlichem Bildungsniveau handelt. Unterschiede können bspw. hinsichtlich der konkreten Inhalte des abgeschlossene Bachelorstudiums, der bisherigen (schulischen) Praxiserfahrungen oder des Zweitfachs auftreten. Folglich sollten die Items so formuliert sein, dass auch Studierende ohne naturwissenschaftliches Zweitfach diese verstehen. Ob Erfahrungen hinsichtlich der im GEO Lehr-Lern-Labor fokussierten Themen ‚Einsatz experimenteller Arbeitsweisen im Unterricht‘ und ‚Umgang mit Heterogenität‘ vorliegen, kann sich auf die Itemschwierigkeit auswirken. Auch mögliche Praxiserfahrungen (Praxissemester) sollten aus diesem Grund mit abgefragt werden.

### *Testziel und Entscheidung für eine Konstruktionsstrategie*

Das Ziel der erstellten Skala ist die Feststellung der Eigenschafts- oder Fähigkeitsausprägung einer Person. Hierbei gilt es vor allem inhaltsvalide Items des Konstrukts zu finden, die nur dieses abfragen (BÜHNER 2011, S. 92). Dabei müssen die Indikatoren des Konstrukts miteinander korrelieren (reflektive Indikatoren). Angewandt wurde eine Kombination der rationalen (deduktiven) und der induktiven Konstruktionsstrategie (BÜHNER 2011, S. 93f.; MOOSBRUGGER, BRANDT 2020b, S. 71; POSPESCHILL 2010, S. 40ff.), da es sich bei der SWE zwar um ein theoretisch und

---

<sup>206</sup> Gemäß der Auslegung des Begriffs bei DÖRING und BORTZ (2016, S. 432) handelt es sich bei dem in der vorliegenden Studie verwendeten Fragebogen nicht um einen Persönlichkeitstest, da für die situationspezifische SWE keine Normwerte als Vergleichsmaßstab vorliegen.

<sup>207</sup> „Ein Indikator für ein Konstrukt ist ein Item, das bspw. Verhalten, Einstellungen oder Eigenschaften messen kann“ (BÜHNER 2011, S. 85).

empirisch gut fundiertes Konstrukt handelt, die Dimensionen jedoch auf der spezifischen Ebene nicht klar formuliert sind (siehe Kap. 2.6.1).

### *Generieren von Indikatoren und Eingrenzen des Konstrukts*

Der erste Schritt der Konstruktion bestand in der Definition des Konstrukts mittels der Sammlung und Analyse von Definitionen aus der Literatur (siehe Kap. 3.3) sowie bestehender Messinstrumente und Empfehlungen zur Messung von SWE (siehe Kap. 3.5). Die Definition, die dem Messinstrument zugrunde liegt lautet: Die SWE ist eine subjektive Einschätzung einer Person darüber, ob sie eine bestimmte Handlung erfolgreich planen und ausführen kann (BANDURA 1997, S. 3). Merkmale sind die Subjektivität bzw. die Selbstreferentialität, der (konkrete) Handlungsbezug, der Schwierigkeitsbezug, die Situations- bzw. Kontextspezialität und die Domänenspezifität (MEINHARDT 2018, S. 54f.). Mit Blick auf die Forschungsfrage (siehe Kap. 5) und um ein hohes Maß an Prädiktivität zu erreichen sowie den Interpretationsspielraum der Items möglichst gering zu halten (siehe Kap. 3.5.1), wurde ein hohes Spezifitätsniveau der Messung gewählt. Da es hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht keinerlei spezifische Kompetenzmodellierungen gibt (siehe Kap. 2.6.1), wurde sich für die Operationalisierung in erster Linie an den Zielen und Inhalten des Seminars orientiert (siehe Kap. 7.1.1.2 und Kap. 7.1.1.4). Zum Einsatz von Experimenten im Unterricht liegen aus der Physikdidaktik zwei Skalen auf hohem Spezifitätsniveau vor (siehe Kap. 3.5.1). Allerdings erwiesen sich lediglich einige Items der Skala von MEINHARDT et al. (2016) als für die Erhebungsziele passend und qualitativ hochwertig (siehe Kap. 3.5.1). Für die Fragebogenkonstruktion ergaben sich die folgenden übergeordneten Inhalte:

1. Experimentieraufgaben im Geographieunterricht
  - Beurteilung der Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben
  - Erstellung/Abwandlung von Experimentieraufgaben
2. Diagnose der Experimentierkompetenz
  - Antizipieren, Erkennen von Schülerfehlern
  - Beurteilen der Experimentierleistung von Schülerinnen und Schülern

Diese lassen sich im Kompetenzmodell von BAUMERT und KUNTER (2011) verorten (siehe Tab. 20). Die Fähigkeit zur Förderung der Experimentierkompetenz wird im entwickelten Fragebogen als eine Facette des Aufgabenwissens geführt,<sup>208</sup> da dieses im Seminar fokussiert wurde.

---

<sup>208</sup> In dem Sinne, dass eine kompetenzorientierte Experimentieraufgabe entworfen werden kann, die die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Niveaus fördert (MEINHARDT et al. 2016).

Tab. 20 | Operationalisierung der zwei Facetten „Wissen über Aufgaben“ und „Wissen über Schülerkognitionen“ des fachdidaktischen Wissens nach dem Modell von COACTIV

	<b>BAUMERT et al. (2009, S. 42f.)</b>	<b>BAUMERT und KUNTER (2011, S. 37f.)</b>
<b>Wissen über Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzieren multipler Lösungen von Aufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen über didaktisches und diagnostisches Potenzial von Aufgaben</li> <li>• Wissen über die kognitiven Anforderungen und impliziten Wissensvoraussetzungen von Aufgaben und ihre didaktische Sequenzierung</li> <li>• Die langfristige curriculare Anordnung von Stoffen</li> </ul>
<b>Wissen über Schülerkognitionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufkommende Schwierigkeiten mit dem Unterrichtsstoff antizipieren können</li> <li>• Analyse und Vorhersage von Schülerfehlern als auch der Umgang mit diesen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen über Schülervorstellungen (Fehlkonzeptionen, typische Fehler, Strategien)</li> <li>• Diagnostik von Schülerwissen und Verständnisprozessen</li> </ul>

Die weitere Operationalisierung, die in der Entwicklung der konkreten Items mündete, erfolgte anhand der genannten Vorgaben intuitiv-erfahrungsbasiert (siehe Anhang: Anlage I-I). Zu dem Bereich der Beurteilung von Experimentieraufgaben wurden folgende Fähigkeiten zugeordnet: die Einschätzung des kognitiven Anforderungsniveaus einer Aufgabe, die Entscheidung für eine bestimmte Variante von Aufgaben (Demonstrations- vs. Schülerexperiment), die Einschätzung, ob eine Aufgabe mehrere Lernwege zulässt, die Beurteilung der Eignung einer Aufgabe als Diagnoseinstrument, die Beurteilung, inwiefern sich eine Aufgabe zur Förderung experimenteller Fähigkeiten eignet und die Einschätzung darüber, inwiefern eine Aufgabe zu den Schülerinnen und Schülern gepasst hat. Es wurde darauf geachtet, dass neben allgemeinen Fähigkeiten auch jene enthalten sind, die einen Bezug zum Umgang mit Heterogenität aufweisen. Zu diesen Fähigkeiten der Beurteilung wurden äquivalent Items für den Inhaltsbereich der Erstellung und Abwandlung von Experimentieraufgaben entwickelt bzw. übernommen. Während sich zwei Items allgemein auf die Gestaltung von Experimentieraufgaben beziehen (Variation eines Experiments von einem Einstiegs- zu einem Übungsexperiment; Entwicklung eines offenen Experiments), zielen alle weiteren auf die Diagnostik oder die Förderung der Experimentierkompetenz ab. Im Bereich der Experimentieraufgaben konnten fünf Items von MEINHARDT et al. (2016) als passend identifiziert werden.<sup>209</sup> Dabei wurden vier Items leicht verändert und ein Item komplett

<sup>209</sup> Als nicht passend wurden die Items gewertet, die sich rein auf den Aufbau eines Experiments (exp1, exp10) oder die Motivation von Schüler\*innen (exp6) beziehen, da diese Punkte nicht als essentielle

übernommen. Die Veränderungen bestanden zum einen darin, die Formulierungen von der Physikdidaktik auf die Geographiedidaktik zu übertragen<sup>210</sup> und zum anderen darin, die Handlungsbarrieren zu entfernen, da diese dazu führen würden, dass lediglich sehr spezielle Situationen abgefragt werden würden (wenn die Studierenden unter Zeitdruck stehen). Zudem wurde davon ausgegangen, dass die Studierenden den Einsatz von Experimenten ohnehin als anspruchsvoll ansehen (HÖHNLE, SCHUBERT 2016). Lediglich die Barrieren, die sich auf die Unbekanntheit eines Experiments beziehen, wurden bestehen gelassen, damit die Studierenden in ihrem Antwortverhalten nicht nur auf bereits bekannte Experimente rekurrieren. Im Bereich der Diagnostik wurde ein Item von MEINHARDT et al. (2016, S. 307) zum Antizipieren von Schwierigkeiten leicht verändert übernommen.<sup>211</sup> Drei weitere Items wurden für den Bereich „Erkennen von Schülerfehlern“ entwickelt. Diese Items sind inhaltlich nur geringfügig zu unterscheiden. Vor dem Hintergrund, dass eine Faktorenanalyse durchgeführt werden sollte, wurden jedoch alle Items beibehalten. Das Beurteilen der Experimentierleistung von Schüler\*innen wurde mit sieben eigens entwickelten Items beschrieben. Diese reichen vom Wählen geeigneter Kriterien für eine Bewertung, über das Erstellen eines Erwartungshorizonts, dem eigentlichen Beurteilen der Schülerleistung bis hin zur kritischen Reflexion über herangezogene Kriterien und dem Bewertungsprozess selbst.

Die vorgenommene Ableitung von möglichen Kompetenzen, die eine Lehrkraft besitzen sollte, um Experimente wie gefordert im Geographieunterricht einsetzen zu können (siehe Kap. 7.1.1.2), stellt lediglich eine Möglichkeit der Operationalisierung dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit für die Abbildung des gesamten Konstrukts. Dennoch kann sie für die Erstellung von Interventionen und Messinstrumenten zum Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘ eine Orientierung bieten.

---

Fähigkeiten im Rahmen vom Beurteilen und Erstellen von Experimentieraufgaben erachtet wurden. Das Item exp8 wurde ebenfalls als nicht passend eingestuft, da das Anregen zum Formulieren von Fragestellungen in der Geographiedidaktik als fester Bestandteil von Experimentieraufgaben gesehen wird (siehe Kap. 2.1). Würde dies extra abgefragt werden, müssten konsequenterweise auch alle weiteren Schritte des Erkenntniswegs hier Beachtung finden. Dies wurde aus testökonomischen Gründen abgelehnt. Das Item exp9 wurde aufgrund der schlechten Verständlichkeit und der geringen Relevanz für den Geographieunterricht nicht verwendet. Ebenso wurden Items, die sich auf das spontane Reagieren im Unterrichtsgeschehen beziehen, außen vor gelassen, da sich diese auf die nicht fokussierte dritte Facette des fachdidaktischen Wissens nach BAUMERT und KUNTER (2011) beziehen. Es ist nicht der Anspruch des GEO Lehr-Lern-Labors, hier Handlungssicherheit zu vermitteln. Das Item ap1 bezieht sich auf den Kompetenzbereich Kommunikation und wurde daher ausgeschlossen. Die Items ap4, ap5 und ap7 werden bereits durch andere Items (EA 4, EA 7 und EA10) abgedeckt. Ebenso wurde das Item zu Testaufgaben (ap9) nicht mit aufgenommen, da dies für den Geographieunterricht als nicht relevant erachtet wurde.

<sup>210</sup> Bspw. wurden physikalische Experimente zu geographischen Experimenten.

<sup>211</sup> Hier wurde lediglich der Bezug zum Experimentieren verdeutlicht, indem die „Aufgabe“ in eine „Experimentieraufgabe“ umformuliert wurde.



### *Wahl des Itemformats*

Gemäß den Empfehlungen aus der Literatur (siehe Kap. 3.5.2) und bestehender Messinstrumente (siehe Kap. 3.5.1) erfolgte die Messung mit einer unipolaren Ratingskala. Es wurde eine 5-stufige Likertskala gewählt,<sup>212</sup> da diese eine Differenzierung zwischen den Antworten zulässt und zugleich davon ausgegangen werden kann, dass der Differenzierungsgrad die Proband\*innen nicht überfordert (BÜHNER 2011, S. 111).<sup>213</sup> Zudem sollte durch die unforcierte Ratingskala ein Ankreuzen einer mittleren Merkmalsausprägung gewährleistet werden (POSPESCHILL 2010, S. 52f.). Die Formulierung der Abstufungen<sup>214</sup> orientiert sich an POSPESCHILL (2010, S. 52), BÜHNER (2011, S. 112f.) und MOOSBRUGGER und BRANDT (2020a, S. 108).

### *Richtlinien zur Itemformulierung*

Bei der Erstellung der Items wurden allgemeine Richtlinien zur Fragebogenerstellung (BÜHNER 2011, S. 139; MOOSBRUGGER, BRANDT 2020b, S. 75ff.; STEINER, BENESCH 2018, S. 55f.) sowie Richtlinien zur Messung der SWE (siehe Kap. 3.5.1) beachtet. Auf die geforderte Formulierung von Handlungsbarrieren wurde jedoch weitestgehend verzichtet. Dies liegt darin begründet, dass mit dem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht bereits Handlungsbarrieren verbunden werden (HÖHNLE, SCHUBERT 2016). Es kann zum einen davon ausgegangen werden, dass es dadurch nicht zu möglichen Deckeneffekten kommen wird. Zum anderen würde durch das Formulieren einer bestimmten Handlungsbarriere in einem Item lediglich eine singuläre Situation abgefragt. Das Abfragen von mehreren Barrieren (zu einer Situation) würde sich testökonomisch negativ auswirken. Es wird vielmehr davon ausgegangen, dass die Aufgabenschwierigkeit bei der Beantwortung der Items implizit enthalten ist und durch die Summe eigener Erfahrungen beziehungsweise Erwartungen gebildet wird (MEINHARDT 2018, S. 297). Das Spezifitätsniveau wurde hoch gewählt, um die Prädiktivität zu erhöhen und den Interpretationsspielraum möglichst gering zu halten (siehe Kap. 3.5.1). Das Spezifitätsniveau der Items kann als mittelmäßig klassifiziert werden, wodurch immer noch ein gewisser Interpretationsspielraum gegeben ist (MEINHARDT 2018, S. 306).

---

<sup>212</sup> In der Regel wird bei Rankingskalen ein fünfstufiges Antwortformat verwendet (BÜHNER 2021, S. 60).

<sup>213</sup> Eine 4-stufige Skala, wie sie bei SCHMITZ und SCHWARZER (2000), SCHULTE (2008) oder DELLINGER et al. (2008) verwendet wurde, wurde aufgrund der geringen Differenziertheit abgelehnt. Dass eine 4-stufige Skala als für nicht ausreichend empfunden wird, zeigte MEINHARDT (2018, S. 244).

<sup>214</sup> „trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“.

### *Aufbau des Fragebogens*

Der erstellte Fragebogen ist folgendermaßen aufgebaut: Titel, Instruktion, persönlicher Code, Abfrage demografischer Informationen, Angaben zu bisherigen Lernerfahrungen, inhaltlicher Frageblock zur SWE und Dank (BRANDT, MOOSBRUGGER 2020, S. 55ff.; DÖRING, BORTZ 2016, S. 406). Die Instruktion enthält die Nennung der verantwortlichen Person, Informationen zur Zielsetzung des Fragebogens, die Aufforderung, wahrheitsgetreu zu antworten und möglichst nichts auszulassen, eine Anonymitätssicherung sowie Informationen zur ungefähren Bearbeitungszeit (BRANDT, MOOSBRUGGER 2020, S. 55f.; DÖRING, BORTZ 2016, S. 406; POSPESCHILL 2010, S. 67f.; STEINER, BENESCH 2018, S. 54f.). Der persönliche Code dient der Zuordnung von Prä- und Post-Tests.<sup>215</sup> Als demografische Angaben wird das Geschlecht, der Studiengang, das Fachsemester und das Zweitfach erhoben. Die Abfrage der bisherigen Lernerfahrungen bezieht sich auf das Praxissemester (längere Unterrichtspraxis), die bisherige Behandlung der Seminarthemen ‚Experimente im Unterricht‘ und ‚Diagnose von Schülerleistung‘ im Studium sowie auf konkrete Erfahrungen (die Erstellung von Experimentieraufgaben, die Ermittlung von Lernbedürfnissen und die Beurteilung von Schülerleistungen). Diese Angaben werden als Erklärungsvariablen für die Prä-Test-Werte angenommen. Vor der Skala der SWE erfolgt eine weitere kurze Instruktion mit einer Handlungsanweisung zur Beantwortung der Items. Um Ankereffekte im Allgemeinen und Konsistenz- oder Kontrasteffekte zu verringern, wurden die 22 Items für die Erhebung der SWE randomisiert (MOOSBRUGGER, BRANDT 2020b, S. 85; POSPESCHILL 2010, S. 68).

#### 7.1.2.1.3 Pilotierung und Gütekriterien

Zur Qualitätssicherung wurde der Fragebogen, der die Skala (22 Items) zur Messung der situationsspezifischen Lehrer-SWE umfasst, qualitativ und quantitativ geprüft. Ob das sprachliche Niveau angemessen ist, wurde vor der Pilotierung in einem kognitiven Interview mit einer wissenschaftlichen Hilfskraft getestet (DÖRING, BORTZ 2016, S. 411). Hieran schloss sich ein quantitativer Pretest an. Zunächst wurde in diesem eine Itemanalyse durchgeführt (BÜHNER 2011, S. 217ff.; KELAVA, MOOSBRUGGER 2020, S. 145ff.; POSPESCHILL 2010, S. 72ff.). Anschließend erfolgte die Bestimmung der Messgenauigkeit sowie eine faktorenanalytische Dimensionalitätsuntersuchung (BRANDT 2020, 575ff.; BÜHNER 2011, S. 235ff.; POSPESCHILL 2010, S. 160ff.). In einem letzten Schritt erfolgt die Testwertermittlung. Im Folgenden werden die Schritte der Pilotierung erläutert und der Fragebogen(-einsatz) vor dem Hintergrund der Gütekriterien bewertet.

---

<sup>215</sup> Der Code wurde ebenfalls für die Evaluation des Teilprojekts genutzt und erwies sich als gangbar (HEINICKE et al. 2020).

### *Analysestichprobe*

Die Analysestichprobe umfasst 121 Studierende für das Lehramt an Grundschulen der Universität Münster. Da sich die Analysestichprobe nicht mit der späteren Erhebungsstichprobe überschneiden und eine angemessene Größe aufweisen sollte, wurde sich für Studierende des Grundschullehramts entschieden. Alle Teilnehmenden studierten das Fach Sachunterricht, befanden sich zum Zeitpunkt der Erhebung im ersten Fachsemester des Bachelorstudiengangs und besuchten die Einführungsvorlesung ‚Einführung in die Inhalte, Konzepte und Methoden der Geographie‘. Unter den Befragten befanden sich 87 Frauen (71,9 %) und 34 Männer (28,1 %). Die Angaben für die demografischen Informationen und die Angaben zu bisherigen Lernerfahrungen wurden von allen vollständig ausgefüllt.

Insgesamt gaben 38 Studierende (31,4 %) an, das Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ bereits im Studium behandelt zu haben, wobei die Thematisierung vorwiegend in Veranstaltungen der Fächer Chemie und Biologie erfolgte. Entsprechend lagen bei 83 Teilnehmenden (68,6 %) keine Erfahrungen vor. Die Antworten auf die Nachfrage, wie häufig bereits eine Experimentieraufgabe für Schüler\*innen erstellt wurde, ergibt ein ähnliches Bild. 91 Studierende (75,2 %) teilten mit, dies noch nie getan zu haben. 18 Studierende (14,9 %) erstellten selten eine Experimentieraufgabe, neun Studierende (7,4 %) erledigten dies manchmal und drei Studierende (2,5 %) häufig. Hinsichtlich des Themas ‚Diagnose von Schülerleistungen‘ gaben ebenfalls 38 (31,4 %) an, dies bereits im Studium behandelt zu haben und 83 Teilnehmende (68,6 %) verneinten dies. Dabei haben insgesamt 70 Studierende (57,9 %) noch nie Lernbedürfnisse ermittelt, 24 (19,8 %) selten, 17 (14,0 %) manchmal und zehn Studierende (8,3 %) häufig. Hinsichtlich der Beurteilung von Schülerleistung ergab sich folgendes Bild: 55 Studierende (45,5 %) taten dies noch nie, je 27 (22,3 %) gaben an, dies selten oder manchmal getan zu haben und zwölf (9,9 %) berichteten davon, dies bereits häufig durchgeführt zu haben.

### *Itemanalyse*

Ein Überblick über die Ergebnisse der Itemanalyse befindet sich im Anhang (siehe digitaler Anhang: Anlage I). Da die Erhebung mittels einer Ratingskala erfolgte, steht der Mittelwert für die psychometrische Schwierigkeit eines Items (BÜHNER 2011, S. 220). Zusätzlich wurde der prozentuale Schwierigkeitsindex  $P_i$  ermittelt (DAHL 1971). Es lässt sich feststellen, dass alle Items eine mittlere Itemschwierigkeit aufweisen (Werte zwischen 36,25 % und 69 %), sodass von einer hohen Differenzierung zwischen den Proband\*innen ausgegangen werden kann (DÖRING, BORTZ 2016, S. 477; POSPESCHILL 2010, S. 77). Die vorhandene Schwierigkeitsstreuung ist als positiv zu bewerten (POSPESCHILL 2010, S. 77). Die Breite der Antwortkategorien wurde bei allen Items ausgenutzt. Die Itemtrennschärfen liegen zwischen 0,54 und 0,76 und sind damit als gut zu bewerten (BÜHNER 2011, S. 81; KELAVA, MOOSBRUGGER 2020, S. 155).

## *Reliabilität*

Zur Schätzung der Reliabilität des Messinstruments wurde die Skala auf interne Konsistenz geprüft.<sup>216</sup> Für die Skala ergibt sich ein Cronbachs  $\alpha$  von 0,95, was für eine hohe interne Konsistenz<sup>217</sup> und eine hohe Itemhomogenität spricht. Ein derart hoher Wert kann auf die Testlänge und die teilweise hohen Inter-Item-Korrelationen<sup>218</sup> zurückgeführt werden (POSPESCHILL 2010, S. 170). Die Test-Retest-Methode wurde mit Blick auf die Zumutbarkeit und die Testökonomie abgelehnt. Ebenso wurde sich aufgrund des untersuchungstechnischen Aufwands gegen die Paralleltestmethode und die Testhalbierungsmethode entschieden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 466; POSPESCHILL 2010, S. 163ff.).

## *Validität*

Eine Definition des zu erfassenden Merkmals (siehe Kap. 7.1.2.1.2) und das enge Befolgen von Konstruktionsregeln (siehe Kap. 3.5.1) sollten im Rahmen der vorliegenden Studie zu einer erhöhten Inhaltsvalidität beitragen. Die Merkmalsdefinition erfolgte sowohl theoretisch, das heißt aus der Theorie zum Konstrukt der SWE, aus normativen Vorgaben und aus einem Modell der professionellen Handlungskompetenz, als auch operational, da kein entsprechendes dezidiertes Modell zum fachdidaktischen Wissen und Können hinsichtlich eines Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht (siehe Kap. 2.6.1) vorlag (POSPESCHILL 2010, S. 177f.).<sup>219</sup> Die letztendliche Formulierung der Items ist eng an die Seminarziele und -inhalte gekoppelt, deren Diskussion in einer internen Expertenrunde stattfand (siehe Kap. 7.1.1.2 und Kap. 7.1.1.4). Es erfolgte eine eindeutige Zuordnung der Items zu den Inhaltsbereichen (siehe Anhang: Anlage I-I). Die Skala wurde anschließend zwei externen Expert\*innen vorgelegt, um zu prüfen, inwieweit mit dieser tatsächlich das Konstrukt abgefragt wird.

Die Kriteriumsvalidität ist vor allem auf Interpretationen und Anwendungen außerhalb der Testsituation ausgerichtet und bezieht sich auf Korrelationen mit einem validen Außenkriterium (DÖRING, BORTZ 2016, S. 470; POSPESCHILL 2010, S. 180f.). Für die Messung der prognostischen Validität könnte für das entwickelte Messinstrument erfasst werden, inwiefern die Werte der spezifischen SWE mit der Einsatzhäufigkeit von Experimenten im späteren Geographieunterricht korrelieren. Dies wurde in der vorliegenden Studie aufgrund der zur Verfügung stehenden

---

<sup>216</sup> Voraussetzung ist, dass die Items dasselbe Merkmal in vergleichbarer Weise messen (DÖRING, BORTZ 2016, S. 467). Hierfür wurden Faktorenanalysen durchgeführt.

<sup>217</sup> Gerade, weil es sich um einen Persönlichkeitstest handelt und nicht um einen Leistungstest (POSPESCHILL 2010, S. 170).

<sup>218</sup> Die Inter-Item-Korrelationen liegen zwischen 0,463 und 0,699 und im Durchschnitt bei 0,463. Laut BÜHNER (2011, S. 243) liegen diese in der Regel zwischen 0,20 und 0,40.

<sup>219</sup> Letzteres gilt es bei der Auswertung zu bedenken, da Kausalmodelle über das Zustandekommen von Testergebnissen nur bei theoretischer Merkmalsdefinition entwickelt werden können (POSPESCHILL 2010, S. 178).

zeitlichen Ressourcen ausgeschlossen. Zudem muss beachtet werden, dass die SWE nur einen motivationalen Faktor darstellt (siehe Kap. 3.1 und 3.2). Stattdessen wurde die Technik der bekannten Gruppen angewandt (DÖRING, BORTZ 2016, S. 471). Da davon ausgegangen werden kann, dass die spezifische SWE bei Studierenden im Anschluss an den Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors höher ausfällt als bei der Analysestichprobe sowie den Prä-Test-Werten (siehe Kap. 5), können höhere SWE als Validitätsargument gewertet werden. Dies bestätigte sich in allen drei Durchläufen, in denen eine Messung stattfand (Zyklus 2 bis 4).

Zur Konstruktvalidierung wurde zunächst die dimensionale Struktur der Skala mittels einer exploratorischen Faktorenanalyse ermittelt (BRANDT 2020, S. 575ff.; BÜHNER 2011, S. 295ff.; MOOSBRUGGER, KELAVA 2020a, S. 34),<sup>220</sup> da zwar mit dem Messinstrument zwei Bereiche des fachdidaktischen Wissens und Könnens abgefragt werden (Wissen über Aufgaben und Wissen über Schülerkognitionen), aber offen ist, ob diese zwei Dimensionen der SWE bilden. Als Methode der Faktorenextraktion wurde die Hauptachsenanalyse durchgeführt.<sup>221</sup> Nach dem Eigenwertkriterium  $> 1$  (Kaiser-Guttman-Kriterium) wäre eine 3-faktorielle Lösung angemessen (siehe digitaler Anhang: Tab. I-2). Bei Betrachtung des Scree-Plots nach CATTELL und dem Ergebnis der Parallelanalyse nach HORN erscheint jedoch eine einfaktorische Lösung geeigneter (siehe digitaler Anhang: Abb. I-2 und Abb. I-3). Eine erneute Analyse mit einem Faktor als Grundannahme zeigt, dass dieser mit einem  $\lambda = 10,8$  alleinig 49,09 % der Varianz der 22 Items erklären kann.<sup>222</sup> Die Faktorladungen weisen alle mittlere bis hohe Werte auf ( $\geq 0,553$ ) (BRANDT 2020, S. 607). Eine einfaktorische Lösung kann als theoriekonform gewertet werden, da die Items alle die spezifische SWE hinsichtlich eines Einsatzes von Experimenten abfragen. Die theoretisch abgeleitete weitere Unterteilung beziehungsweise Zuordnung in einzelne Facetten des fachdidaktischen Wissens und Könnens (siehe Tab. 20) kristallisiert sich empirisch nicht aus den Daten heraus. Zur Konstruktvalidierung wurden ebenso theoretisch-empirisch fundierte Hypothesen aufgestellt (siehe Kap. 5), die in der Studie untersucht wurden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 471). Aufgrund der einfaktorischen Lösung wurden die Itemwerte aggregiert. Da die erhaltenen aggregierten Werte normalverteilt sind, konnten in der Pilotierung t-Tests für unabhängige

---

<sup>220</sup> Als Voraussetzung für eine explorative Faktorenanalyse gilt, dass pro angenommenen Faktor drei bis fünf Items gebildet werden. Dies wurde befolgt. Für die Inhaltsvalidität wurde darauf geachtet, dass alle angenommenen Faktoren die gleiche Itemanzahl besitzen (POSPESCHILL 2010, S. 207). Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient als Kriterium zur Bewertung der Durchführbarkeit einer Faktorenanalyse liegt bei 0,921 und damit im sehr guten Bereich (BÜHNER 2011, S. 347). Auch die MSA-Koeffizienten sind mit Werten von  $\geq 0,866$  hoch und der Bartlett-Test ist signifikant, was auf Eignung der Daten und Items hinweist.

<sup>221</sup> BÜHNER (2011, S. 318) empfiehlt entweder die Hauptachsenanalyse oder die Maximum-Likelihood-Faktorenanalyse und rät von der rein deskriptiven Hauptkomponentenanalyse ab, die im engeren Sinn keine Faktorenanalyse darstellt.

<sup>222</sup> Die Pilotierungsstichprobengröße von 121 (ein ausgeschlossener Fall) ist mit Blick auf die im Schnitt mittleren Kommunalitäten ( $0,306 \leq h^2 \leq 0,611$ ; im Mittel 0,47) und die recht hohe Anzahl der Items als ausreichend zu klassifizieren (POSPESCHILL 2010, S. 207).

Stichproben durchgeführt werden. Hinsichtlich der bisherigen Behandlung der Themen ‚experimentelle Arbeitsweisen‘ und ‚Diagnostik‘ im Studium fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Dies scheint in Anbetracht der Bedeutung von direkten Erfahrungen für die SWE (siehe Kap. 3.4 und 3.6.4) als ein Widerspruch. Bei den Items mit einem deutlicheren Erfahrungsbezug ergeben sich Werte, die theorie- und empiriekonform sind. So schätzten sich Studierende, die bereits einmal eine Experimentieraufgabe erstellten, bezüglich der spezifischen SWE erwartungsgemäß, jedoch schwach ( $r = 0,189$ ;  $d = 0,437$ ) signifikant höher ein. Ebenso ergaben sich kleine signifikante Mittelwertunterschiede ( $r = 0,217$ ;  $d = 0,437$ ) zwischen jenen, die bereits individuelle Lernbedürfnisse ermittelten und jenen, die dies noch nie taten.<sup>223</sup> Diese Items scheinen demnach mit dem Bezug zu direkten Erfahrungen deutlich passender und aufschlussreicher als die Nachfrage der allgemeinen Behandlung im Studium.<sup>224</sup> Die Hypothesen, die sich auf einen Verlauf beziehen, konnten erst ab dem ersten Prä-Post-Durchlauf getestet werden (siehe Kap. 8). Für die Analytestichprobe konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede der Skalenwerte identifiziert werden, was mit anderen empirischen Ergebnissen übereinstimmt (siehe Kap. 3.6.4.2). Eine Konstruktvalidierung auf Testebene konnte aufgrund eines fehlenden konvergenten Tests nicht durchgeführt werden. Durch die Mehrdimensionalität des Konstrukts hinsichtlich des Spezifitätsgrads (siehe Kap. 3.3) kann davon ausgegangen werden, dass weniger spezifische Instrumente (z. B. Messinstrumente zur Lehrer-SWE) nicht oder nur gering mit den Testergebnissen korrelieren (MEINHARDT 2018, S. 220). Die Forschungslage zum Zusammenhang zwischen allgemeiner SWE und Lehrer-SWE (als Vergleichswert) ist uneindeutig (KOCHER 2014; MEINHARDT 2018; SCHMITZ 2001), wodurch ein Vergleich eine geringe Erklärkraft besitzt. Die Inter-Item-Korrelationen zwischen den leicht abgeändert übernommenen Items von MEINHARDT et al. (2016) und den neu erstellten Items weisen Werte zwischen 0,147 und 0,613 auf und liegen damit im geringen bis hohen Bereich. Die externe Validität bzw. die Repräsentativität der Studie ist vor dem Hintergrund der nicht zufällig gezogenen Stichprobe<sup>225</sup> als gering zu bewerten.

### *Objektivität*

Es wird davon ausgegangen, dass durch den selbstauszufüllenden Fragebogen mit den enthaltenen Instruktionen zum Ausfüllen die Durchführungsobjektivität gewährleistet ist. Zudem wurde sichergestellt, dass es keine Unterbrechung bei der Fragebogenbearbeitung gibt.<sup>226</sup> Die ungefähre Bearbeitungsdauer des

---

<sup>223</sup> Da der Levene-Test als Voraussetzungen für die Interpretation des t-Tests bei diesem Item einen Wert von  $p < 0,05$  ergab, wurde zudem der U-Test verwendet (nicht parametrisches Verfahren).

<sup>224</sup> Die Antworten des Items „Beurteilen von Schülerleistung“ korrelieren allerdings nicht mit der spezifischen SWE.

<sup>225</sup> Siehe Kap. 7.1.2.1.4.

<sup>226</sup> Die Testleiterin war bei allen Erhebungen anwesend.

Fragebogen beträgt zehn Minuten. Darüber hinaus bekommen die Studierenden die Zeit, die sie zum Fertigstellen benötigen. Die Auswertungsobjektivität wird ebenfalls als gegeben angenommen, da die Itembeantwortungen nicht noch in Zahlenwerte transformiert werden müssen (geschlossene Items und automatische Übertragung in SPSS). Die Diskussion der Testergebnisse und deren Bedeutung in Doktorandenkolloquien hatte zum Ziel, die Interpretationsobjektivität zu erhöhen. Dabei standen im vorliegenden Forschungsprojekt die individuellen Entwicklungen der spezifischen SWE im Vordergrund und nicht der Vergleich mit einer Normgruppe.

### *Nebengütekriterien*

Für den vorliegenden Test wurde keine gesonderte Normierung vorgenommen, da der Schwerpunkt auf der intraindividuellen Entwicklung der SWE lag und ein Vergleich mit populationstypischen Werten als nicht notwendig für die Beantwortung der Forschungsfragen erachtet wurde. Einen möglichen, wenn auch eingeschränkten,<sup>227</sup> Einblick bieten die Werte der Analysestichprobe.

Die Skalierung hat zum Ziel, dass Merkmalsunterschiede in entsprechenden Abständen zwischen Punktwerten des Tests abgebildet werden (POSPESCHILL 2010, S. 29). Bei der Wahl der Skalierung wurde sich an die Konstruktionsregeln für die Erfassung von SWE sowie an bestehenden Instrumenten orientiert (siehe Kap. 3.5.1). Es wurde davon ausgegangen, dass eine 5-stufige Likertskala Merkmalsunterschiede adäquat abbilden kann. Die Itemanalyse untermauert diese Annahme (s. o.).

Bei der Erstellung des Fragebogens wurde zudem auf die Ökonomie geachtet. Der zeitliche Aufwand ist mit ca. zehn Minuten Bearbeitungszeit als gering einzuschätzen. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Studierenden, die zum Zeitpunkt der Erhebungen das GEO Lehr-Lern-Labor besuchten, zudem einen zum Teilprojekt gehörenden Fragebogen zu Einstellungen zum Umgang mit Heterogenität und zur SWE hinsichtlich der Lehrhandlungen in Lehr-Lern-Laboren (Prä-Post) sowie den fachbereichseigenen Evaluationsbogen zur Lehrveranstaltung (Post) auszufüllen hatten. Hierdurch verlängerte sich die Testzeit des Prä-Tests um ca. 10 Minuten und die des Post-Tests um ca. 20 Minuten verlängerte. Da alle Erhebungsinstrumente innerhalb der Seminarsitzungen durchgeführt wurden, um die Anzahl der Teilnehmenden möglichst hoch zu halten, sollte diese Testzeit nicht überschritten werden. Von einem Einsatz weiterer Testinstrumente wurde daher und mit Blick auf das Erkenntnisinteresse abgesehen.

Der Fragebogen zur Erhebung der spezifischen SWE kann als nützlich eingestuft werden, da mit ihm die Entwicklung eines Aspekts der professionellen Handlungs-

---

<sup>227</sup> Da es sich um Studierende eines anderen Studiengangs handelt (Lehramt an Grundschulen), die empfohlene Stichprobengröße von 300 (POSPESCHILL 2010, S. 29) nicht erreicht ( $n = 121$ ) wurde und BRANDT und MOOSBRUGGER (2020, S. 63) eine separate Stichprobenziehung empfehlen.

kompetenz von Lehrkräften erhoben werden kann. In der vorliegenden Studie dienten die erhaltenen Daten als Ansatzpunkte zur Beurteilung der Qualität des GEO Lehr-Lern-Labors. Vorteilhaft ist die Vergleichbarkeit der einzelnen Werte der unterschiedlichen Stichproben (ab Zyklus 2). Damit stellt die quantitative Erhebung eine sinnvolle Ergänzung der qualitativen Evaluation dar. Von der Verwendung von bereits bestehenden Messinstrumenten wurde abgesehen. Etablierte Instrumente zur Lehrer-SWE (siehe Kap. 3.5.1) wiesen nicht das gewünschte Spezifikationsniveau auf. Das Instrument von RIESE (2009) besitzt nur zwei Items zum Experimentieren, die als nicht adäquat eingestuft wurden (siehe Kap. 3.5.1). Das Instrument von MEINHARDT et al. (2016), welches sich ebenfalls auf den Physikunterricht bezieht, erwies sich als nur teilweise passend, da zum einen die abzufragenden, für das GEO Lehr-Lern-Labor bedeutenden, Inhalte nur partiell vertreten sind und zum anderen die Items jeweils einen bestimmten Schwierigkeitsbezug enthalten, wodurch nur singuläre Situationen abgefragt werden und die Gefahr von Bodeneffekten besteht (siehe Kap. 7.1.2.1.2).<sup>228</sup>

Das Kriterium der Zumutbarkeit bezieht sich auf die zeitliche, psychische und körperliche Beanspruchung der Testpersonen (POSPESCHILL 2010, S. 30). Obwohl die Langfristigkeit der Entwicklung der SWE von wissenschaftlichem Interesse ist, wurde auf einen Follow-up-Test<sup>229</sup> zugunsten der Zumutbarkeit und der Ökonomie verzichtet. Durch die nach der Lehrveranstaltung stattfindenden qualitativen Interviews mit einzelnen Studierenden wurde die Stabilität des Konstrukts zumindest zum Teil erhoben.

Die Unverfälschbarkeit eines Messinstruments kann vor allem dann erreicht werden, wenn den Proband\*innen das Testziel nicht bekannt ist, die Augenscheinvalidität demnach gering ist (POSPESCHILL 2010, S. 31). Dies ist im entworfenen Fragebogen nicht der Fall, sodass er als anfällig für Verfälschungen angesehen werden kann.<sup>230</sup> Die Anonymität der Befragung und die Anlage als Online-Test sollten bewirken, dass weniger im Sinne der sozialen Erwünschtheit geantwortet wird (WILKESMANN 2019, S. 93).

Es ist nicht davon auszugehen, dass die resultierenden Testwerte zu einer Benachteiligung bestimmter Personen aufgrund ihrer ethnischen, soziokulturellen oder geschlechtsspezifischen Gruppen führen, sodass das Kriterium der Testfairness als gegeben angenommen werden kann.

### *Testwertermittlung*

Der Skalenmittelwert liegt bei 2,0 mit einer Standardabweichung von 0,7. Insgesamt weisen die Ergebnisse eine hohe Spannweite (3,55) auf, was auf eine

---

<sup>228</sup> Vor allem, da ein Einsatz von Experimenten per se schon mit Herausforderungen verbunden wird (HÖHNLE, SCHUBERT 2016).

<sup>229</sup> Und zusätzlichen Tests zwischen den einzelnen Phasen der Lehrveranstaltung.

<sup>230</sup> Was jedoch auf viele Persönlichkeitstest zutrifft (BÜHNER 2011, S. 73; MOOSBRUGGER, KELAVA 2020a, S. 26).



Heterogenität der Merkmalsausprägung bei den Studierenden deutet. Die Werte sind normalverteilt (siehe digitaler Anhang: Abb. I-1). Ein Blick auf die Schiefe zeigt, dass die Werte leicht rechtssteil sind (-0,255).

### *Fragebogenrevision*

Nach der qualitativen Überprüfung des Fragebogens auf Verständlichkeit, wurden einzelne Itemformulierungen angepasst und anschließend der quantitativen Prüfung unterzogen. Da alle Items eine mittlere Itemschwierigkeit und hohe Trennschärfen aufweisen sowie durch Elimination einzelner Items eine Verschlechterung der Reliabilität erreicht werden würde, wurde die Größe der Skala beibehalten. Die Ergebnisse der Pilotierung stützen die Annahme, dass trotz des Verzichts auf die Formulierung von Schwierigkeiten beziehungsweise Handlungsbarrieren keine Deckeneffekte auftreten (siehe Kap. 7.1.2.1.2), da sowohl die Beurteilung und Erstellung von Experimentieraufgaben als auch die Diagnose von Experimentierleistungen bereits als Handlungen mit einem höheren Anforderungsniveau wahrgenommen werden können. Der hohe Cronbachs  $\alpha$  - Wert kann auf Redundanzen in der Skala hinweisen. Die augenscheinlich sehr ähnlichen Items ED3 und ED4 sowie ED9 und ED10 weisen jedoch unterschiedliche Itemschwierigkeiten und Trennschärfen auf (siehe digitaler Anhang: Tab. I-1), sodass sie als nicht strikt parallele Items bzw. Itemzwillinge klassifiziert werden konnten (BÜHNER 2011, S. 237; DÖRING, BORTZ 2016, S. 468). Da sich die Hauptstichprobe im Master of Education befindet, in dem das Praxissemester absolviert wird, wurde eine Frage hierzu zur Erhebung weiterer Praxiserfahrungen im Fragebogen ergänzt.

#### 7.1.2.1.4 Stichprobe, Durchführung, Datenaufbereitung und Datenauswertung

##### *Stichprobe*

Da es sich bei dem GEO Lehr-Lern-Labor um eine Wahlpflichtveranstaltung handelt und die Studierenden nicht zufällig für die Teilnahme ausgewählt wurden, handelt es sich um eine Gelegenheitsstichprobe (DÖRING, BORTZ 2016, S. 305ff.). Für die Beantwortung der Forschungsfrage nach der Entwicklung der SWE im GEO Lehr-Lern-Labor sollten möglichst alle teilnehmenden Studierenden für die schriftliche Befragung gewonnen werden.

##### *Durchführung*

Der Fragebogen wurde als elektronischer Fragebogen (Online-Befragung) mittels des universitätsinternen Evaluationssystems (EvaSys) eingesetzt, da eine entsprechende technische Infrastruktur gegeben war, auf diese Weise eine schnellere Datenverarbeitung erfolgen konnte und davon ausgegangen wurde, dass ein (anonymer) Online-Test weniger dem sozialen Erwünschtheit-Effekt unterliegt (WILKES-MANN 2019, S. 93). Die Erhebungen fanden innerhalb des Seminars jeweils in der

ersten (Prä-Test) und letzten Sitzung (Post-Test) statt, sodass eine möglichst hohe Rücklaufquote erreicht werden konnte. Die Bearbeitungsdauer des Fragebogens beträgt ca. zehn Minuten.

### *Datenaufbereitung*

Im Anschluss an die Erhebung erfolgte eine computergestützte Datenaufbereitung mittels SPSS (IBM, Version 27). Eine Anonymisierung musste nicht mehr erfolgen. Auch auf die Prüfung der Wertebereiche konnte aufgrund der Online-Erhebung und der automatischen Begrenzung der Antwortkategorien verzichtet werden. In einem ersten Schritt wurden die Häufigkeitsverteilungen und die Wertelabels geprüft (DÖRING, BORTZ 2016, S. 589f.). Die fehlenden Werte wurden zunächst analysiert und anschließend mittels dem Expectation-Maximization Algorithmus („single imputation“) ersetzt (BÜHNER 2021, S. 241). Lagen für Proband\*innen nur Werte für den Post- oder Prä-Test vor, fand entsprechend kein Ersetzen des gesamten Datensatzes statt. Die Struktur der fehlenden Werte sowie die Feststellung, ob die fehlenden Werte der einzelnen Durchläufe als komplett zufällig eingestuft werden können, wird in den jeweiligen Kapiteln zu den Umsetzungsphasen berichtet.

### *Datenauswertung*

Die Auswertung beschränkt sich in Anbetracht der Fragestellung, der kleinen Stichprobe der einzelnen Durchläufe ( $8 \leq n \leq 22$ ) und dem Umstand, dass es sich nicht um eine Zufallsstichprobe handelt, vorwiegend auf die deskriptive Statistik (STEINER, BENESCH 2018, S. 88ff.). Während für die Testung der ersten Forschungshypothese t-Tests für abhängige Stichproben berechnet wurden, erfolgte die Testung der Hypothese 2 auf der Grundlage der Ergebnisse der deskriptiven Statistik. Zudem wurde getestet, inwiefern die Prä-Test-Werte mit der Höhe des Zuwachses korrelieren (Hypothese 3). Die Beantwortung der Hypothese 4 wurde aufgrund der geringen Einzelstichproben nur auf Ebene der Gesamtstichprobe vorgenommen (siehe Kap. 11).<sup>231</sup> Weiterhin wurden die Gesamtdaten explorativ auf mögliche Korrelationen mit den Faktoren Geschlecht, Studiengang und Fachsemester hin untersucht.<sup>232</sup> Ob sich die Verläufe der einzelnen Zyklen voneinander unterscheiden, wurde abschließend mittels einer Varianzanalyse ohne Messwiederholung getestet (STEINER, BENESCH 2018, S. 159ff.).

---

<sup>231</sup> Da es in den einzelnen Durchgängen für einzelne Merkmalsausprägungen (z. B. Praxissemester bereits absolviert) teilweise keine oder nur sehr wenige Proband\*innen gab, wären hier keine oder verzerrte Resultate zu erwarten.

<sup>232</sup> Da hierfür keine oder nur sehr wenige eindeutige empirische Befunde existieren (siehe Kap. 3.6.4 und 3.6.5).

## 7.1.2.2 Konzeption der qualitativen Erhebung

### 7.1.2.2.1 Wahl des Erhebungsverfahrens

Unstrukturierte und halbstrukturierte Interviews zählen zu den bedeutendsten, aber auch anspruchsvollsten Datenerhebungstechniken im qualitativen Forschungsansatz (DÖRING, BORTZ 2016, S. 356; NIEBERT, GROPENIEBER 2014, S. 121). Unter einem wissenschaftlichen Interview ist „eine zielgerichtete, systematische und regelgeleitete Generierung und Erfassung von verbalen Äußerungen einer Befragungsperson (Einzelperson) oder mehrerer Befragungspersonen (Paar-, Gruppenbefragung) zu ausgewählten Aspekten ihres Wissens, Erlebens und Verhaltens in mündlicher Form“ zu verstehen (DÖRING, BORTZ 2016, S. 356). Für die Beantwortung der untergeordneten Forschungsfragen 2 bis 4 (siehe Kap. 5) boten sich Interviews als Datenerhebungsmethode an, da hier das subjektive Erleben der Studierenden im Fokus steht.<sup>233</sup> Dabei geht es um das Aufdecken von Kompetenz- und Schwierigkeitswahrnehmungen, deren Deutung sowie der Bewertung von Gestaltungsmerkmalen des GEO Lehr-Lern-Labors. Mithilfe von Interviews können im Vergleich zur Fragebogenmethode in kürzerer Zeit detailliertere Informationen erfasst werden. Das bedeutet, dass Sichtweisen vertieft erschlossen werden können (DÖRING, BORTZ 2016, S. 365). Es ist davon auszugehen, dass eine Erfassung von (mitunter umfangreichen) Situationsbeschreibungen und deren Deutungen mittels einer schriftlichen Befragung auf eine geringe Akzeptanz gestoßen wäre (DÖRING, BORTZ 2016, S. 357). Ein weiterer Vorteil von qualitativen Interviews besteht darin, dass man die Proband\*innen individuell ansprechen und auf Antworten eingehen kann. Zudem können durch den direkten Kontakt Hintergrundinformationen gewonnen werden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 357).<sup>234</sup> Insgesamt gilt es zu bedenken, dass bei qualitativen Interviews im Vergleich zu quantitativen Fragebögen ein höherer Zeit- und Kostenaufwand pro Befragungsperson entsteht. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die geringe Anonymität der Interviewsituation unerwünschte Effekte wie Antwortverzerrungen aufgrund z. B. sozial erwünschten Antwortverhaltens nach sich ziehen kann (DÖRING, BORTZ 2016, S. 357).

Da mit den Forschungsfragen bereits eine gewisse Systematisierung der zu erhebenden Inhalte gegeben und eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewünscht war, zugleich jedoch eine bestimmtes Maß an Offenheit gewährleistet sein sollte, wurde sich im vorliegenden Forschungsprojekt für die Form des halbstrukturierten Interviews entschieden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 358; HELFFERICH 2011, S. 179; NIEBERT, GROPENIEBER 2014, S. 122). Bei diesen liegt dem/der Interviewenden ein

---

<sup>233</sup> Da sich der quantitative Fragebogen im ersten Zyklus noch in der Entwicklung befand und alle am GEO Lehr-Lern-Labor teilnehmenden Studierenden im ersten Durchlauf für ein Interview gewonnen werden konnten, wurde hier auch die Entwicklung der SWE abgefragt (erste Forschungsfrage).

<sup>234</sup> Zügigkeit der Antworten, Vorhandensein von Rückfragen etc.

Leitfaden vor, welcher aus einem Katalog offener Fragen besteht, jedoch gleichzeitig Anpassungen in der Interviewsituation zulässt (Leitfaden-Interview). Zudem wurde sich für die Form der Einzelinterviews entschieden, da Aspekte des Verhaltens und Erlebens von Einzelpersonen erhoben werden sollten und nicht Gruppenmeinungen oder -dynamiken. Gerade die Nachfrage von Schwierigkeiten im Lernprozess könnten in Anwesenheit von Kommiliton\*innen zurückhaltender beantwortet werden. Es wurde davon ausgegangen, dass dies und weitere mögliche Gruppeneffekte zu Antwortverzerrungen hätten führen können, die nicht erwünscht waren. Gemäß der Klassifikation von NIEBERT und GROPENIEBER (2014, S. 125)<sup>235</sup> ließe sich der gewählte Typ am ehesten als problemzentriertes Interview einordnen. Auch wenn einige der Merkmale dieses Interviewtyps zutreffend sind,<sup>236</sup> so ist der Anspruch, dass es sich beim Thema des Interviews um eine gesellschaftlich relevante Problemstellung handelt, nicht erfüllt (MISOCH 2019, S. 76).

#### 7.1.2.2.2 Konstruktion des Leitfadens

Der Interviewleitfaden hat die Funktion, dem/der Interviewenden eine Orientierung zu bieten (MISOCH 2019, S. 65). Gleichzeitig soll er allerdings nicht den Gesprächsfluss einengen (HELFFERICH 2011, S. 180; NIEBERT, GROPENIEBER 2014, S. 125). Bei der Konstruktion des Leitfadens galt demnach das Motto „so offen wie möglich, so strukturiert wie notwendig“ (HELFFERICH 2011, S. 181; NIEBERT, GROPENIEBER 2014, S. 126). Weitere Anforderungen, die ein Leitfaden erfüllen soll, beziehen sich auf die vollständige Abbildung relevanter Themen, die Übersichtlichkeit, die Schlantheit, die logische Struktur, die Flexibilität und eine angemessene Alltagssprache (HELFFERICH 2011, S. 180; MISOCH 2019, S. 66f.; NIEBERT, GROPENIEBER 2014, S. 126). Die Fragen sollten erzählgenerierend, verständlich und beantwortbar (nicht zu abstrakt) sein. Zudem sollten sie nicht suggestiv sein. Diese Prinzipien galten als Richtschnur für die Erstellung und anschließende Diskussion des Leitfadens.

Die Interviews sollten der Beantwortung der untergeordneten Fragestellungen 2 bis 4, also der Ergründung von Kontextbedingungen<sup>237</sup> der Entwicklung der spezifischen SWE dienen. Da sich das quantitative Instrument zur Messung der spezifischen SWE im ersten Zyklus jedoch noch in der Pilotierungsphase befand, sollte der Leitfaden darüber hinaus in diesem Durchgang eine Einschätzung der Entwicklung des Zutrauens abfragen (Forschungsfrage 1).

Bei der Erstellung des Leitfadens wurde nach der von HELFFERICH (2011, S. 182ff.) vorgeschlagenen Methode gearbeitet,<sup>238</sup> bei der in einem ersten Schritt – unter

---

<sup>235</sup> In Anlehnung an FLICK (2007).

<sup>236</sup> Gegenstands- und Prozessorientierung sowie der typische Ablauf (MISOCH 2019, S. 71ff.).

<sup>237</sup> Kompetenz- und Schwierigkeitswahrnehmungen sowie die Bewertung der Design-Elemente.

<sup>238</sup> Als Kürzel für die Methode verwendet die Autorin „SPSS“ (Sammeln, Prüfen, Sortieren und Subsumieren).

Beachtung der Forschungsfragen – möglichst viele Fragen gesammelt wurden. Anschließend wurde die entstandene Frageliste nach gewissen Kriterien geprüft. So wurden Faktenfragen<sup>239</sup> ausgelagert und im Anschluss an das Interview erfragt. Die Antworten wurden neben anderen Interviewdaten (z. B. Länge und Ort des Interviews) in einem kurzen Interviewprotokoll dokumentiert und anschließend in den Kopf des jeweiligen Transkripts übernommen (siehe digitaler Anhang: Abb. II-3).

Weitere Prüffragen für die Leitfadenerstellung beziehen sich auf das eigene Vorwissen und den Abstraktionsgrad sowie die Eignung von Fragen. Bei dieser Prüfung wurde schnell deutlich, dass eine direkte „Übersetzung“ der Design-Prinzipien in Interviewfragen nur bedingt möglich ist, da eine Abfrage der Quellen der SWE sehr abstrakt ist. Zudem laufen die kognitiven Prozesse der Verarbeitung von Informationen aus Erfahrungen, die schließlich die SWE beeinflussen können, mitunter unbewusst ab (MEINHARDT 2018, S. 58) oder sind miteinander verbunden (BANDURA 1997, S. 79ff.). Für die Erstellung des Interviewleitfadens wurden die möglichen Veränderungsprozesse und deren Bedingungen beziehungsweise Quellen auf zwei verschiedene Weisen abgefragt.

Zum einen wurden die Wahrnehmung der eigenen Kompetenzentwicklung (untergeordnete Forschungsfrage 2) sowie der in der Lehrveranstaltung empfundenen Schwierigkeiten (untergeordnete Forschungsfrage 3) erhoben. Diese Fragen knüpfen an die konkreten Erfahrungen der Proband\*innen an und sind damit weniger abstrakt. Zunächst wurde nach dem Prinzip der Offenheit mit einem erzählgenerierenden offenen Stimulus begonnen (NIEBERT, GROPENIEßER 2014, S. 122f.), indem die Studierenden nach dem persönlichen Output der Lehrveranstaltung gefragt wurden. Hierüber können Relevanzen deutlich werden. Darauf folgend wurde ihnen ein Kurzfragebogen vorgelegt, der als Gesprächsimpuls dienen und die Kompetenzeinschätzungen auf ein konkreteres Niveau heben sollte (siehe Anhang: Tab. II-2).<sup>240</sup> Dieser ad hoc und auf der Grundlage der Seminarsitzungen erstellte Bogen enthält eine Abfrage von zehn Kenntnissen und Fähigkeiten, die im GEO Lehr-Lern-Labor gefördert werden sollen. Die Studierenden werden gebeten, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten auf einer Skala<sup>241</sup> zum einen für den aktuellen Zeitpunkt und zum anderen retrospektiv zu Beginn des Seminars einzuschätzen. Als Gesprächsimpuls für das Berichten von Schwierigkeiten diente die Präsentation des Seminarplans. Dabei können wahrgenommene Schwierigkeiten auf eine Veränderung sowohl der Kompetenzwahrnehmung als auch der Anforderungswahrnehmung hinweisen. Entscheidend für die SWE ist, ob die Schwierigkeiten bewältigt wurden, beziehungsweise wie die Situationen gedeutet (attributioniert)

---

<sup>239</sup> Abgefragt wurden: Geschlecht, Studiengang, Fachsemester, Zweifach und ob das Praxissemester bereits absolviert wurde.

<sup>240</sup> Der Kurzfragebogen stellt kein validiertes Messinstrument dar und erhebt diesen Anspruch auch nicht.

<sup>241</sup> Die Skala umfasst fünf Stufen: 0 bis 4 („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“).

werden. So sind vor allem herausfordernde Aufgaben, die aufgrund der eigenen Fähigkeiten bewältigt werden, wirkmächtig (Kap. 3.4.1). Die Antworten auf die Frage nach dem Schwierigkeitserleben kann gleichermaßen Hinweise für Re-Design-Maßnahmen bereitstellen. Zusätzlich wurde erfragt, inwiefern sich die Studierenden auf schulische Anforderungen vorbereitet sehen<sup>242</sup> und ob bzw. inwiefern die Proband\*innen ihre Fähigkeiten weiter ausbauen wollen würden. Die prospektive Frage soll dabei Aufschluss über die Zufriedenheit mit dem eigenen Kompetenzstand geben. Mit dieser Frage werden gleichsam die Grenzen des GEO Lehr-Lern-Labors ausgelotet, indem aufgezeigt wird, was das Seminar nicht leisten konnte. Hier gilt es zu prüfen, ob die Veranstaltung den Anspruch hat, die genannten Aspekte in dem Maße zu fördern. Ist dies der Fall, können aus den Antworten der Studierenden direkte Anknüpfungspunkte für das Re-Design gewonnen werden.

Zum anderen sollten über eine Bewertung der Design-Elemente des Lernsettings konkrete Informationen über eine mögliche Wirkung dieser und damit Hinweise auf die Quellen der Veränderungsprozesse erfragt werden. Dieser Themenblock des Interviews umfasst im Konkreten eine explizite Abfrage der Bewertung der Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen und der Komplexitätsreduktion als die beiden charakteristischen Merkmale von Lehr-Lern-Laboren (siehe Kap. 4.1). Zudem wird angenommen, dass der Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen ein besonderer Stellenwert zugeschrieben wird (siehe Kap. 3.4.1). Da der Zusammenhang zwischen einer Komplexitätsreduktion und der SWE bislang lediglich für die Betreuung von Praxisphasen empirisch untersucht wurde (siehe Kap. 3.6.4.3), wird hierauf ein besonderer Fokus gelegt. Auf das Abfragen aller Umsetzungsprinzipien wurde unter Berücksichtigung der Gütekriterien Ökonomie und Zumutbarkeit verzichtet.

Nach dem Sammeln und Prüfen der Fragen, wurden diese sortiert und subsumiert. Die Fragen nach der Bewertung der Gestaltungselemente des Seminars wurden der Übersichtlichkeit halber in einen extra Themenblock gegliedert, wohlwissend dass diese auch mögliche Quellen der SWE ansprechen.

Dem typischen strukturellen Aufbau eines Leitfadens folgend wird die Hauptphase von einer Einstiegs- und einer Ausklang- bzw. Abschlussphase gerahmt (MISOCH 2019, S. 68f.). Erstere soll es den Befragten erleichtern, sich in die Interviewsituation und in das Thema einzufinden. Hierzu wird zunächst eine einfache, offene Frage gestellt. In der vorliegenden Studie wurden Fragen zur vorherigen Berührung mit den Seminarthemen gewählt, da diese ohne viel Nachdenken beantwortet werden können und eine erste Hinführung zum Thema bieten. Für die Ausklang- und Abschlussphase wurden zunächst zwei Fragen gewählt, die auf einem allgemeinen Niveau liegen und einen bilanzierenden Charakter haben (allgemeine Motivation und Relevanzeinschätzung). Sie dienen dem langsamen Ausstieg aus

---

<sup>242</sup> Diese Frage erfüllt die Funktion eines Resümees.

dem Interview.<sup>243</sup> Zum Schluss erhalten die Proband\*innen die Möglichkeit, bislang unerwähnte, jedoch für die Themenstellung relevante Aspekte anzusprechen (MISOCH 2019, S. 68f.). Tabelle 21 gibt einen Überblick über die erhaltene Struktur und die Inhalte des Interviewleitfadens.<sup>244</sup>

Tab. 21 | Inhalte des Interviewleitfadens sowie unterstützende Dokumente (Zyklus 1)

Abschnitt	Teilabschnitte	Dokumente
1) Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen</li> </ul>	
2) Kompetenz- und Schwierigkeitswahrnehmung sowie Erklärungsansätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persönlicher Ertrag allgemein (offener Impuls)</li> <li>• Kompetenzentwicklung, deren Kontextualisierung und Erklärungsansätze</li> <li>• Schwierigkeiten, deren Kontextualisierung und Erklärungsansätze</li> <li>• Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung</li> <li>• Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzfragebogen</li> <li>• Seminarplan</li> </ul>
3) Bewertung zentraler Gestaltungselemente des GEO Lehr-Lern-Labors	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der Praxisphase</li> <li>• Bewertung der Komplexitätsreduktion</li> </ul>	
4) Ausstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation, zentrale Seminarinhalte in den späteren Unterricht einzubringen und Relevanzeinschätzung</li> <li>• Raum für weitere Aspekte je nach Wunsch</li> </ul>	

Um im Interview chronologisch vorzugehen, wurden im Leitfaden die Fragen nach der erwünschten Kompetenzentwicklung und der allgemeinen Einschätzung des Vorbereitetseins hinter den Themenblock der Bewertungen gelegt.

### 7.1.2.2.3 Pilotierung und Gütekriterien

#### *Pilotierung*

Die erste Fassung des Interviewleitfadens und die zugehörigen Materialien wurden während des ersten Zyklus mit zwei Studierenden, die das GEO Lehr-Lern-

<sup>243</sup> Sie liegen weder im Erkenntnisinteresse, noch erheben sie den Anspruch, die zugrundeliegenden Konstrukte (Motivation, Einstellungen) abbilden zu können. Zudem sind in den Antworten Verzerrungen in Richtung sozialer Erwünschtheit zu erwarten.

<sup>244</sup> Der ausformulierte Leitfaden befindet sich im Anhang (siehe Anhang: Tab. II-1).

Labor nicht besuchen,<sup>245</sup> auf Verständlichkeit hin getestet. Zudem wurde der Leitfaden in einem internen Forschungskolloquium vorgestellt und hinsichtlich oben genannter Anforderungen diskutiert. Im Anschluss daran erfolgten leichte Anpassungen der Formulierungen und Ergänzungen der Stimuli.<sup>246</sup>

### *Gütekriterien der qualitativen Forschung*

Die Gütekriterien für die qualitative Forschung sind weitaus weniger konsensfähig als jene der quantitativen Forschung und werden zum Teil kontrovers diskutiert (DÖRING, BORTZ 2016, S. 107f.; KUCKARTZ 2018, S. 202f.; MISOCH 2019, S. 245f.). Die folgenden Ausführungen orientieren sich an jener Perspektive, die sich für die Spezifität von Gütekriterien für die qualitative Forschung ausspricht, hierfür Gütekriterien quantitativer Forschung reformuliert beziehungsweise neu formuliert, um so zu spezifischen Standards zu gelangen. Auf diese Weise soll der Unterschiedlichkeit qualitativer Forschung mit ihrer Offenheit, Prozesshaftigkeit und Flexibilität gegenüber quantitativer Forschung Rechnung getragen werden (vgl. HELFFERICH 2011; KUCKARTZ 2018). DÖRING und BORTZ (2016, S. 107) stellen in ihren Ausführungen den in der internationalen Fachliteratur mit Abstand am häufigsten zitierten Kriterienkatalog von LINCOLN und GUBA (1985) sowie jenen von STEINKE (1999) vor. Ersterer überzeugt durch seine weltweite Anerkennung und die Verfügbarkeit konkreter Indikatoren und Checklisten (DÖRING, BORTZ 2016, S. 110). Im Zentrum steht hier das Oberkriterium der Glaubwürdigkeit, welches durch vier weitere Kriterien<sup>247</sup> spezifiziert wird, wobei vor allem die Vertrauenswürdigkeit eine herausragende Position einnimmt (DÖRING, BORTZ 2016, S. 108). Im Folgenden wird auf die in der vorliegenden Studie vorgenommenen Maßnahmen zur Erreichung einer hohen Güte entsprechend dieser vier Kriterien eingegangen (nach DÖRING, BORTZ 2016, S. 109f.; zusammengefasst aus LINCOLN, GUBA 1985, S. 290ff.). Durch verschiedene Techniken kann die Vertrauenswürdigkeit erreicht bzw. erhöht werden. Neben einer ausführlichen Dokumentation des Forschungsprozesses und den Begründungen der ihm zugrundeliegenden Entscheidungen, wurde in der vorliegenden Studie eine umfassende Datenerhebung durch einen langen Erhebungszeitraum von vier Zyklen erreicht (siehe Kap. 6.3). Nach der Einzelbetrachtung der Zyklen schloss sich eine Daten-Triangulation an (siehe Kap. 11 und Kap. 12). Zudem erfolgte eine Methoden-Triangulation hinsichtlich der spezifischen SWE, indem ab dem zweiten Zyklus die Ergebnisse des verwendeten quantitativen Fragebogens mit jenen der qualitativen Interviews verglichen wurden. Eine kollegiale Validierung wurde durch regelmäßige interne Forschungskolloquien gewährleistet. In

---

<sup>245</sup> Um die Studierenden, die am GEO Lehr-Lern-Labor teilnahmen, nicht während des Besuchs zu beeinflussen und somit eine unvoreingenommene Teilnahme an den nachgelagerten Interviews zu ermöglichen.

<sup>246</sup> So wurde bspw. festgelegt, dass ein Stimulus in Form von aufgelisteten Fähigkeiten zur Verfügung gestellt werden sollte, um den Interviewenden konkrete Ankerpunkte für ihre Ausführungen zu bieten.

<sup>247</sup> Vertrauenswürdigkeit, Übertragbarkeit, Zuverlässigkeit und Bestätigbarkeit.



diesem Rahmen erfolgte neben der Darlegung und Diskussion der Erstellung des Interviewleitfadens ebenso eine Überprüfung der erfolgten Interpretationen anhand von Rohdaten (mit einer Auswahl von Ankerzitate(n)). Externe Perspektiven von außenstehenden Fachkolleg\*innen wurden vor allem im Rahmen von Teilprojektsitzungen des Projektes ‚Dealing with Diversity‘ sowie von Beitragsdiskussionen auf Fachtagungen und einzelnen Beratungsangeboten eingeholt und berücksichtigt. Um eine mögliche Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Personen und Kontexte abschätzen und gewährleisten zu können, wurde eine Beschreibung der Stichprobe sowie der Kontextbedingungen vorgenommen (siehe Kap. 7.1.1.1). Das Kriterium der Zuverlässigkeit bezieht sich auf eine nachvollziehbare Gestaltung und Durchführung des Forschungsprozesses, wohingegen die Bestätigbarkeit darauf verweist, dass die Studienergebnisse nicht durch Vorurteile, Interessen oder Perspektiven einzelner Forschender vorbestimmt sind. Die umfangreiche Dokumentation des Forschungsdesigns und -prozesses, die Reflexion der Subjektivität der Forschenden sowie das detaillierte Erläutern und Begründen der Vorgehensweisen in der Studie gegenüber externen Forscher\*innen wurden im Rahmen dieser Arbeit umgesetzt, um diesen Standards gerecht zu werden.

Während sich die vier genannten Kriterien von LINCOLN und GUBA (1985) vorwiegend auf die methodische Strenge beziehen, überzeugt der Ansatz von STEINKE (1999) vor allem durch seine Breite als nützliche Arbeitsgrundlage, indem die Beachtung der Relevanz sowie der Repräsentationsqualität miteinbezogen wird (DÖRING, BORTZ 2016, S. 111ff.). Auch die sieben Kriterien<sup>248</sup> von STEINKE (1999) wurden kritisch analysiert und berücksichtigt. Die intersubjektive Nachvollziehbarkeit ähnelt dem oben genannten Kriterium der Vertrauenswürdigkeit. Um diese herzustellen, soll der Forschungsprozess möglichst genau dokumentiert werden,<sup>249</sup> die Interpretation der Daten in Gruppen erfolgen und kodifizierte Verfahren (wie bspw. die qualitative Inhaltsanalyse als etablierte Auswertungsmethode) angewendet werden. Das Gütekriterium der Indikation bezieht sich auf die Angemessenheit der gewählten Erhebungs- und Auswertungsmethoden. Diesem Gütekriterium soll mit Begründungen für die jeweiligen Verfahren (siehe Kap. 7.1.2) bis hin zu einer Argumentation für die verwendeten Transkriptionsregeln (siehe Kap. 7.1.2.2.4) entsprochen werden. Die empirische Verankerung wurde gewährleistet, indem ein kodifiziertes Verfahren zur Datenanalyse angewendet und darauf geachtet wurde, dass hinreichend Textbelege für eine generierte Theorie existieren. Ebenso wurde bei der Interpretation der Daten auf einen adäquaten Umgang mit Widersprüchen und abweichenden Fällen geachtet. Um dem Kriterium der Limitation zu entsprechen, sollten die Grenzen einer entwickelten Theorie aufgezeigt werden. Die Darstellung der Rahmenbedingungen (siehe Kap. 7.1.1.1) sowie die

---

<sup>248</sup> Intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Indikation, empirische Verankerung, Limitation, reflektierte Subjektivität, Kohärenz und Relevanz.

<sup>249</sup> So zum Beispiel die Erhebungsmethoden, die Transkriptionsregeln, die Auswertungsmethodik etc.

Reflexion über die Verallgemeinerbarkeit (siehe Kap. 13) sind Maßnahmen, die diesem Gütekriterium zugeordnet werden können. Dem Kriterium der reflektierten Subjektivität wurde entsprochen (s. o.), indem die Voraussetzung der Forschenden reflektiert (siehe Kap. 7.1.1.1) und ein angemessenes methodisches Vorgehen gewählt wurde (siehe bspw. Kap. 7.1.2.2.4). Eine möglichst hohe Kohärenz sollte dadurch erreicht werden, dass Widersprüche in den Daten beachtet und reflektiert werden. Dies ist eine Voraussetzung dafür, dass am Ende des Forschungsprozesses eine widerspruchsfreie und in sich schlüssige Theorie generiert werden kann. Inwiefern die gewählte Fragestellung und der untersuchte Gegenstand relevant sind, wurde in überblicksartig Kapitel 1 und Kapitel 5 dargestellt und ergibt sich des Weiteren aus den Ausführungen der Kapitel 2 bis 4. Inwieweit die Ergebnisse der Forschung für die Forschungslandschaft relevant sind, wird in Kapitel 13 und 14 thematisiert.

### *Verfahrensspezifische Gütekriterien*

In der Fachliteratur finden sich neben übergeordneten Qualitätskriterien gesondert Ausführungen zu verfahrensspezifischen Kriterien, die eine detaillierte Orientierung für verschiedene Datenerhebungs- oder Analysemethoden bieten können (DÖRING, BORTZ 2016, S. 114).

HELFFERICH (2011, S. 154ff.) betont bspw. die Kontextabhängigkeit qualitativer Interviewdaten und damit verbunden das Ziel eines angemessenen Umgangs mit Subjektivität statt eines Strebens nach Objektivität. Entsprechend soll das Augenmerk der Interpretation von Interviewdaten darauf gerichtet werden, wie eine Erzählversion gerade in einem spezifischen Interaktionskontext hervorgebracht wurde. Die Dokumentation der Erhebungskontexte sowie die Beachtung dieser während der Datenerhebung und -analyse wurden im Rahmen dieser Arbeit, soweit wie möglich, vorgenommen (vgl. Kriterium der Vertrauenswürdigkeit bzw. der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit). Des Weiteren konstatiert HELFFERICH (2011, S. 155), dass Standardisierungen für die „qualitative Forschung höchstens in dem Sinne relevant sein [können], als eine gewisse Vergleichbarkeit der Interviewsituationen im Falle größerer Stichproben bei der Interpretation hilfreich sein kann“. Anschließend werden drei diskutierte Wege der methodischen Kontrolle näher beleuchtet, wobei in der vorliegenden Studie aufgrund der Wahl eines leitfadengestützten Interviews (siehe Kap. 7.1.2.2.1) jene Kontrolle über Offenheit nur begrenzt berücksichtigt werden konnte. Lediglich durch die im Interviewleitfaden enthaltenen offenen Stimuli wurde diese sequenziell erreicht. Die methodische Kontrolle über Reflexivität und intersubjektive Nachvollziehbarkeit sind bereits thematisiert worden (vgl. Kriterium der Bestätigbarkeit bzw. der reflektierten Subjektivität sowie Kriterium der Vertrauenswürdigkeit bzw. der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit).

MAYRING (2015, S. 123ff.) und KUCKARTZ (2018, S. 201ff.) gehen in ihren Werken zur qualitativen Inhaltsanalyse auf spezifisch inhaltsanalytische Gütekriterien ein und legen die Grenzen der Übertragbarkeit von klassischen Gütekriterien (Objektivität, Reliabilität und Validität) dar. Während MAYRING (2015, S. 125ff.) sich auf die inhaltsanalytischen Gütekriterien nach KRIPPENDORF (1980) bezieht (siehe Abb. 28), welche sich begrifflich an den klassischen Gütekriterien orientieren, unterscheidet KUCKARTZ (2018, S. 201ff.) in seinen Darlegungen zwischen interner<sup>250</sup> und externer<sup>251</sup> Studiengüte.<sup>252</sup> Für die qualitative Inhaltsanalyse als Auswertungsverfahren seien aber „naturgemäß eher Kriterien interner Güte zu formulieren“ (KUCKARTZ 2018, S. 203). Die externe Studiengüte sei vor allem von der gesamten Anlage der Studie abhängig (KUCKARTZ 2018, S. 203) (vgl. Kriterium der Übertragbarkeit bzw. der Relevanz). Zunächst soll auf die von MAYRING (2015) angebrachten Gütekriterien nach KRIPPENDORF (1980) eingegangen werden. Die semantische Gültigkeit<sup>253</sup> wurde in der vorliegenden Studie dadurch versucht zu erreichen, indem das Kategoriensystem hinsichtlich der Kriterien Konstruktivität, Konsistenz, Trennschärfe sowie einer präzisen und ausführlichen Formulierung in internen Expertenrunden geprüft wurde. Getätigte Bedeutungszuweisungen wurden stichprobenartig Originalzitate entgegengehalten und hinsichtlich ihrer Gültigkeit und Konsensfähigkeit diskutiert. Im Zuge der Interpretation wurde darauf geachtet, das gesamte Material abzubilden und keine selektive Plausibilisierung vorzunehmen. Aufgrund dessen, dass sich die Stichprobe für die Interviewteilnahme ausschließlich aus jenen Proband\*innen zusammensetzt, die am GEO Lehr-Lern-Labor teilnahmen und sich freiwillig für ein Interview zur Verfügung stellten (siehe Kap. 7.1.2.2.4), rückt das Kriterium der Stichprobengültigkeit in der vorliegenden Studie in den Hintergrund.

Für die Erhöhung der korrelativen Gültigkeit<sup>254</sup> wurden getätigte Interpretationen mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen und kontrastiert. Allerdings muss hier einschränkend angemerkt werden, dass der Forschungsstand zur spezifischen SWE in geographiedidaktischen Handlungsfeldern zum einen und jener zur qualitativen Erhebung von Entwicklungsmechanismen der SWE zum anderen unbefriedigend ist und bereits in diesem Gebiet vorliegende Studien durch unterschiedliche Forschungsdesigns die Vergleichbarkeit stark limitieren (siehe Kap. 3.6).

---

<sup>250</sup> Er führt hierzu gehörig an: Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit, Auditierbarkeit, Regelgeleitetheit, intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Glaubwürdigkeit etc. (KUCKARTZ 2018, S. 203).

<sup>251</sup> Hierzu gehörig: Fragen der Übertragbarkeit und Verallgemeinerbarkeit (KUCKARTZ 2018, S. 203).

<sup>252</sup> Hiermit möchte er einen zu starken Bezug auf die klassischen Gütekriterien der quantitativen Forschung vermeiden.

<sup>253</sup> Die „semantische Gültigkeit bezieht sich [...] auf die Richtigkeit der Bedeutungsrekonstruktion des Materials. Sie drückt sich in der Angemessenheit der Kategoriendefinitionen (Definitionen, Ankerbeispiele, Kodierregeln) aus.“ (MAYRING 2015, S. 126).

<sup>254</sup> Die korrelative Gültigkeit „meint die Validierung durch Korrelation mit einem Außenkriterium“ (MAYRING 2015, S. 126).

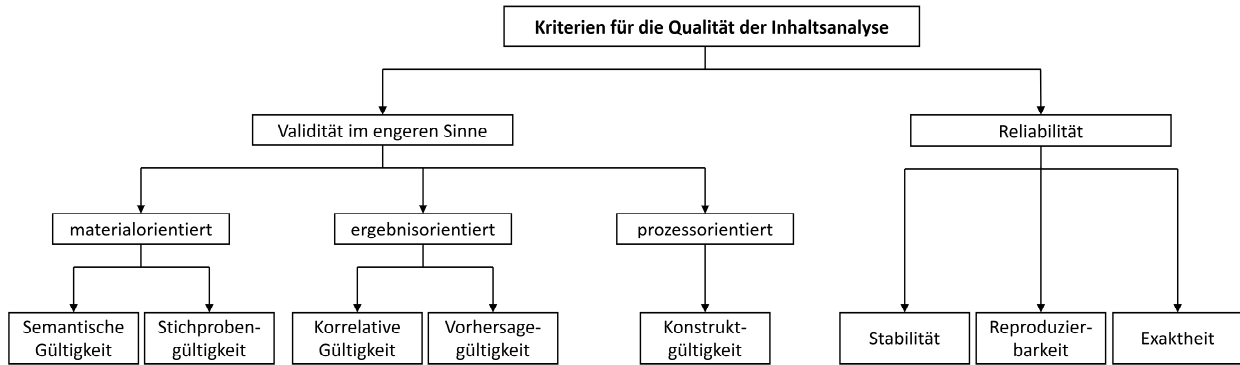


Abb. 28 | Inhaltsanalytische Gütekriterien nach KRIPPENDORF (1980) (MAYRING 2015, S. 126)

Die Vorhersagegültigkeit gibt an, inwiefern sich aus den erhobenen Daten Prognosen ableiten lassen. Dieses Kriterium kann aufgrund der bislang mangelnden Forschungsbefunde zum untersuchten Gegenstand sowie der Anlage des verwendeten Forschungsdesigns nicht erfüllt werden. So lassen sich kaum Aussagen zu einer zukünftigen Entwicklung der situationsspezifischen SWE bei den Proband\*innen aufgrund der Studienergebnisse formulieren. Hier könnten zukünftig Langzeitstudien oder zumindest Studien mit Follow-up-Erhebungen zu einer höheren Güte beitragen.

Die theoriebasierte und sich auf vorliegende empirische Studien beziehende Erstellung des Interviewleitfadens und daran anknüpfend des Kategoriensystems dienen der Erhöhung der Konstruktvalidität.

Da der Prozess des Codierens in der qualitativen Inhaltsanalyse von zentraler Bedeutung ist, fällt der Güte der Codierungen und der Übereinstimmung der Codierenden eine besondere Bedeutung zu (KUCKARTZ 2018, S. 205; MAYRING 2015, S. 53). Die Berechnung der Intercooder-Reliabilität bzw. die Intercooder-Übereinstimmung als Berechnungsmaß für die Reproduzierbarkeit<sup>255</sup> wird jedoch nicht unkritisch gesehen, da eine hohe Übereinstimmung zwischen mehreren Codierern bei einer qualitativen Inhaltsanalyse ohne vorherige Segmentierung des Materials<sup>256</sup> nur bei sehr einfachen Analysen mit wenig differenziertem Kategoriensystem erreicht werden kann (KUCKARTZ 2018, S. 210f.; MAYRING 2015, S. 124). Dies zeigt sich auch in der vorliegenden Studie. So ergaben sich bei den Doppel-Codierungen<sup>257</sup> der Interviews mit den Hauptkategorien teilweise erhebliche Unterschiede hinsichtlich der einzelnen Kategoriezuordnungen. Dies zeigt sich in der segmentbezogenen Intercooder-Reliabilität<sup>258</sup>, die selbst nach mehreren Schärfungen des Kategoriensystems, zwischen 12,66 % und 62,39 % schwankt. Zurückgeführt werden kann dies in erster Linie auf verschiedene Wertungen hinsichtlich der Relevanz von Textstellen sowie (und vor allem) auf eine unterschiedlich gewählte Länge von Codier- und Kontexteinheiten. Beide Phänomene können unter anderem darin begründet liegen, dass die Codierenden über unterschiedliches Vorwissen zum untersuchten Gegenstand verfügten. Zur Sicherstellung der Übereinstimmung von Codierenden existiert neben dem quantitativen Weg (über die Berechnung prozentualer Übereinstimmung) allerdings auch ein qualitativer Weg über das konsensuelle Codieren, bei dem Codierungen gemeinsam überprüft und diskutiert werden (KUCKARTZ 2018, S. 210ff.). In der Anwendung dieses Verfahrens zeigte sich, an welchen Stellen eine Abweichung hinsichtlich der Codierung tatsächlich zu einer Beeinflussung des Verständnisses und der sich anschließenden Interpretation führen konnte. Diese Stellen wurden diskutiert, weitere Nachschärfungen des Kategoriensystems

---

<sup>255</sup> Die Reproduzierbarkeit „meint den Grad, in dem die Analyse unter anderen Umständen, anderen Analytikern zu denselben Ergebnissen führt“ (MAYRING 2015, S. 127).

<sup>256</sup> Wie es bei der quantitativen Inhaltsanalyse der Fall wäre (KUCKARTZ 2018, S. 207ff.).

<sup>257</sup> Durch die Forschende selbst und eine geschulte studentische Hilfskraft.

<sup>258</sup> Als deckungsgleich gelten zwei Segmente, wenn sie eine 90 %ige Übereinstimmung aufweisen.

vorgenommen und sich bezüglich der Codierung auf eine Variante geeinigt.<sup>259</sup> Obwohl der Prozess des konsuellen Codierens sehr zeitaufwendig ist, wurde dieser für die Haupt- und die Subkategorien vollständig angewendet. Für die Erstellung der Subkategorien wurde kein Anspruch auf Intercoder-Übereinstimmung erhoben, da diese einen Konstruktionsprozess darstellt, der in hohem Maße von der jeweiligen individuellen Kategorienbildungskompetenz abhängt (KUCKARTZ 2018, S. 72f.).

Die Exaktheit<sup>260</sup>, welche laut MAYRING (2015, S. 128) die Stabilität und Reproduzierbarkeit eines Instruments voraussetzt, stellt das stärkste Reliabilitätsmaß dar, lässt sich jedoch auch am schwersten überprüfen. Folgend verweist MAYRING (2015) auf Hinweise zur Erhöhung der Reliabilität bezogen auf vier Quellen: die Auswertungseinheiten, die Analytiker\*innen, die einzelnen Kategorien und die Kategoriendifferenzierung, die checklistenartig beachtet werden können. Auch KUCKARTZ (2018, S. 204f.) schlägt zur Überprüfung der internen Güte zwei Checklisten vor, die wesentliche Punkte zur Beurteilung der Güte auflisten. Für das vorliegende Forschungsprojekt wurden die Checklisten beider Autoren berücksichtigt.

#### 7.1.2.2.4 Stichprobe, Durchführung, Datenaufbereitung und Datenauswertung

##### *Stichprobe*

Die Teilnahme an der qualitativen Erhebung war aufgrund des zusätzlichen zeitlichen Aufwands für die Studierenden freiwillig (Gelegenheitsstichprobe). Ein Limit für die Teilnahme wurde seitens der Forschenden nicht festgesetzt, da maximal zwölf Personen am GEO Lehr-Lern-Labor teilnehmen konnten<sup>261</sup> und dies als bewältigbare Größe angesehen wurde. Es wurde davon ausgegangen, dass eine theoretische Sättigung jedoch schon vorher erreicht werden kann. Da im ersten Zyklus keine quantitative Erhebung zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage stattfand, wurde für diesen Durchgang eine Vollerhebung bezüglich der Interviews angestrebt.

##### *Durchführung*

Die Befragung erfolgte in Form von persönlichen Interviews, da „der persönliche Kontakt als wichtig für eine vertrauensvolle Befragungssituation und die Erfassung von Hintergrundinformationen erachtet“ wird (DÖRING, BORTZ 2016, S. 359). Alle Interviews fanden in den Räumlichkeiten des Instituts für Didaktik der Geographie statt und wurden von nur einem Interviewenden geführt, da mehrere Personen gerade bei Einzelinterviews einschüchternd wirken können. Die Rekrutierung von

---

<sup>259</sup> Diese Variante befindet sich im Anhang der vorliegenden Arbeit.

<sup>260</sup> Die Exaktheit „meint den Grad, zu dem die Analyse einem bestimmten funktionellen Standard entspricht“ (MAYRING 2015, S. 128).

<sup>261</sup> Siehe Kap. 7.1.1.1.

Proband\*innen erfolgte in der letzten Sitzung des GEO Lehr-Lern-Labors. Alle Studierenden, die an einer Teilnahme interessiert waren, wurden in der vorlesungsfreien Zeit des noch laufenden Semesters interviewt. Zur Erhöhung der Teilnahmemotivation bekamen die Proband\*innen eine Vergütung.

Die Erhebungen folgten einem zuvor festgelegten Ablaufplan. Dem Interview vorgelagert war zunächst ein ungezwungenes kurzes Gespräch, um eine lockere Atmosphäre herzustellen (DÖRING, BORTZ 2016, S. 366; HELFFERICH 2011, S. 177; NIEBERT, GROPEGNIEBER 2014, S. 122). Es folgte eine Informationsphase, in der die Befragten über die Ziele der Studie informiert wurden und Informationen zum Datenschutz erhielten. Anschließend wurden die Proband\*innen gebeten, die Einverständniserklärung zur Verarbeitung und Nutzung ihrer Daten zu sichten und zu unterzeichnen (HELFFERICH 2011, S. 190ff.). Eine zeitliche Vorgabe für das Interview gab es nicht. Wie von HELFFERICH (2011, S. 177) und DÖRING und BORTZ (2016, S. 366) empfohlen, wurde eine Sitzanordnung über Eck gewählt. Nachdem das Diktiergerät eingeschaltet wurde, begann schließlich das Interview mit seinen drei Phasen: Warm-up, Hauptteil und Ausklang (MISOCH 2019, S. 71). Während der Interviewsituation wurde darauf geachtet, dass ein entspanntes und angenehmes Gesprächsklima herrscht, dem Gesprächsfluss des Interviewten gefolgt und nicht zu stark vom Interviewleitenden abgelesen wird (HELFFERICH 2011, S. 180; NIEBERT, GROPEGNIEBER 2014, S. 131). Zudem wurde darauf Wert gelegt, dass der Interviewende „aktiv zuhört“ (MISOCH 2019, S. 232f.) und typische Interviewfehler vermieden werden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 360ff.; MISOCH 2019, S. 234ff.; NIEBERT, GROPEGNIEBER 2014, S. 131).<sup>262</sup> Zum Abschluss bedankte sich die Interviewende und überreichte die Vergütung. Zudem wurde je ein Postskriptum mit Angaben zum Interviewten, den Gesprächs- und den Aufnahmedaten erstellt (KUCKARTZ 2018, S. 171). Diese Daten wurden anschließend in die Transkriptionsköpfe übernommen. Eine wichtige Frage ist, wer das Interview führt. Diese Person sollte mit dem theoretischem Ansatz, den Fragestellungen und dem Forschungsstand des Projekts vertraut sein (MISOCH 2019, S. 229; NIEBERT, GROPEGNIEBER 2014, S. 125). Wichtig ist, dass „sie in der Lage sind, einzuschätzen, wann es inhaltlich angemessen ist, vom Frageleitenden abzuweichen, an welchen Stellen es erforderlich ist, intensiver nachzufragen, usw.“ (HOPF 1995, S. 181). Die interviewende Person sollte über eine hohe Kommunikations- und Sozialkompetenz sowie die Fähigkeit zur Selbstreflexion verfügen (DÖRING, BORTZ 2016, S. 360). Zudem sei eine möglichst geringe Distanz zu den Befragungspersonen hinsichtlich soziodemographischer Merkmale empfehlenswert. Insgesamt sollten laut DÖRING und BORTZ (2016, S. 357) aufgrund der Ansprüche an den Interviewenden nur belastbare und sorgfältig geschulte Personen eingesetzt werden. WITZEL (2000) empfiehlt für (problemzentrierte) Interviews, dass

---

<sup>262</sup> Z. B. das Auslassen von Fragen, das Stellen von Entscheidungs- oder Suggestivfragen oder ein dominantes Auftreten (DÖRING, BORTZ 2016, S. 360ff.).

diese aufgrund der komplexen Gesprächsstrategie<sup>263</sup> vom Forschenden selbst gehalten werden. Im vorliegenden Forschungsprojekt wurden die Interviews aus diesen Gründen zunächst von der Forschenden selbst geführt. Da die Intervention ebenfalls von der Forschenden durchgeführt wurde, musste mit dem Effekt der sozialen Erwünschtheit gerechnet werden. Zur Verringerung dieses Effekts wurde sichergestellt, dass die Studierenden nach dem Interview in keine Bewertungssituation mit der Interviewenden kommen konnten. Die (unbenoteten) Studienleistungen wurde bereits im Vorfeld verbucht und es wurde expliziert, dass die interviewten Studierenden auch zukünftig in keine Prüfungssituation mit der Interviewenden kommen können. Zudem wurde betont, dass die Teilnehmenden sich frei äußern können bzw. sollen. Um den Effekt der sozialen Erwünschtheit weiter zu reduzieren, wurden die Interviews zum Ende des zweiten Zyklus – nach eingehender Schulung – von einer wissenschaftlichen Hilfskraft geführt (siehe Kap. 8.1.2).

### *Datenaufbereitung*

Die auf Tonträgern fixierten Interviews wurden vollständig und wörtlich nach den von KUCKARTZ (2018, S. 167ff.) vorgeschlagenen Transkriptionsregeln<sup>264</sup> mit der Software F4 transkribiert und auf diese Weise für die Analyse aufbereitet. Die Kriterien der Einfachheit und der schnellen Erlernbarkeit standen bei der Wahl der Transkriptionsregeln im Vordergrund, da die des Forschungsprojekts zugrundeliegenden Fragestellungen keine Auswertung auf der Ebene einer linguistischen Analyse erforderten. Im Transkriptionskopf wurden folgende als relevant erachtete Informationen angefügt (in Anlehnung an MISOCH 2019, S. 273f.):

1. Angaben zum Interviewten: Interviewcode (Anonymisierungscode), Geschlecht, Studiengang, Zweifach und Angabe zu absolviertem Praxismester
2. Gesprächsdaten: kurze Charakterisierung des Interviews (Atmosphäre, besondere Ereignisse, Störungen etc.)
3. Aufnahmedaten: Name oder Code des Interviewenden, Aufnahmezustand, Zeit und Ort der Interviewdurchführung, Dauer des Interviews, verwendetes Transkriptionssystem

Die Interviewtranskripte wurden anschließend anonymisiert und in eine QDA-Software (MAXQDA) eingepflegt. Die Schritte der Datenaufbereitung wurden durch studentische Hilfskräfte übernommen, die an einer entsprechenden Schulung teilnahmen. In dieser bekamen die Hilfskräfte die Transkriptionsregeln, eine Vorlage

---

<sup>263</sup> Beim problemzentrierten Interview stehen zwei Gesprächsstrategien zur Verfügung: die erzählgenerierende (induktive) und die verständnisgenerierende (deduktive) Kommunikationsstrategie (WITZEL 2000).

<sup>264</sup> Auf der Grundlage des entwickelten Transkriptionssystems von JEFFERSON (1984) (siehe digitaler Anhang: Abb. II-1).



für den Transkriptionskopf sowie Hinweise zur Anonymisierung und Formatierung der Transkripte zur Verfügung gestellt (siehe digitaler Anhang: Anlage II-I). Da sich die Zeilennummern eines Word-Dokuments von jenen der MAXQDA-Datei unterscheiden, wurden bei der Datenanalyse ausschließlich letztere als Referenz verwendet.

### *Datenauswertung*

Um auf der Grundlage des erhaltenen Datenmaterials die Forschungsfragen bezüglich der Gründe für die Entwicklung der spezifischen SWE und der Bewertung zentraler Gestaltungselemente des GEO Lehr-Lern-Labors zu beantworten, wurde die qualitative Inhaltsanalyse als Methode der Datenauswertung gewählt. Diese stellt ein allgemeines Verfahren dar, welches „relativ breit für unterschiedliches qualitatives Datenmaterial und für unterschiedliche inhaltliche Fragestellungen einsetzbar [ist]“ (DÖRING, BORTZ 2016, S. 601). Für den vorliegenden Forschungskontext erwies sich die qualitative Inhaltsanalyse als passende Auswertungsmethode, da systematisch vor allem manifeste Inhalte aus den erhobenen Daten gewonnen werden sollten,<sup>265</sup> die Wahrnehmungen von Einzelpersonen im Fokus standen und keine Typenbildung angestrebt wurde.<sup>266</sup> Die qualitative Inhaltsanalyse erlaubt es zudem, die vorhandene Struktur des Leitfadeninterviews für die Analyse aufzugreifen und zugleich eine Offenheit bezüglich des Materials beizubehalten (DÖRING, BORTZ 2016, S. 541). Eine Stärke der qualitativen Inhaltsanalyse besteht darin, dass die Analyse in einzelne Interpretationsschritte zerlegt wird, die vorher festgelegt werden. Es handelt sich dabei um ein systematisches Vorgehen, welches sich an zuvor festgelegten Regeln orientiert (MAYRING 2015, S. 50ff.). Dadurch wird die Analyse „für andere nachvollziehbar und intersubjektiv überprüfbar, [...] übertragbar auf andere Gegenstände [...] [und] für andere benutzbar“ (MAYRING 2015, S. 61). Strukturgebend sind bei der qualitativen Inhaltsanalyse in der Regel zwei Dimensionen, die Fälle und die Kategorien (KUCKARTZ 2018, S. 49). Das Arbeiten mit einem aufgestelltem Kategoriensystem ist demnach zentral (KUCKARTZ 2018, S. 47). Im Vergleich zur quantitativen Inhaltsanalyse geht es nach der Strukturierung des Datenmaterials jedoch nicht um eine statistische Analyse. Vielmehr steht eine qualitative Analyse von individuellen Denkstrukturen im Zentrum des Interesses. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse bleibt der Text selbst, das heißt der Wortlaut inhaltlicher Aussagen, über die Analyse hin relevant und spielt auch in der Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse eine wichtige Rolle (KUCKARTZ 2018, S. 48). In der Forschungspraxis existieren hinsichtlich der

---

<sup>265</sup> Im Vergleich zur objektiven Hermeneutik, bei der es um das Offenlegen latenter Sinnstrukturen geht (DÖRING, BORTZ 2016, S. 602).

<sup>266</sup> Wie dies bei der dokumentarischen Methode der Fall ist. Nach dieser sind soziale Sachverhalte „Ergebnisse kollektiver Handlungen und Sinnkonstruktionen“ (DÖRING, BORTZ 2016, S. 602) Typischerweise liegen der dokumentarischen Methode Gruppendiskussionen zugrunde (ebd.).

Ausdifferenzierung des Ablaufs verschiedene Methoden und Techniken qualitativer Inhaltsanalysen, wobei auch Mischformen möglich sind (KUCKARTZ 2018, S. 48f.; MAYRING 2015, S. 65ff.; SCHREIER 2014, S. 4ff.). Mit Blick auf das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Arbeit wurde die inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse gewählt, da die „Identifizierung von Themen und Subthemen, deren Systematisierung und die Analyse der wechselseitigen Relationen im Mittelpunkt“ steht.<sup>267</sup> Für die Bildung des Kategoriensystems wurde eine deduktiv-induktive Kategorienbildung vorgenommen, bei welcher der a-priori-Kategorienbildung eine Kategorienbildung am Material folgte. Durch dieses Vorgehen konnte zum einen die zuvor festgelegte, an den Forschungsfragen orientierte Struktur des Interviews (und damit eine erhöhte Vergleichbarkeit) aufrechterhalten und zum anderen eine Offenheit für das Datenmaterial gewährleistet werden (KUCKARTZ 2018, S. 95). Aufgrund der im Vergleich zu MAYRING (2015) ausführlicheren Beschreibung des gewählten Mischtyps eines deduktiv-induktiven Vorgehens wurde dem von KUCKARTZ (2018, S. 100) vorgeschlagenen Ablaufmodell gefolgt (siehe Abb. 29).

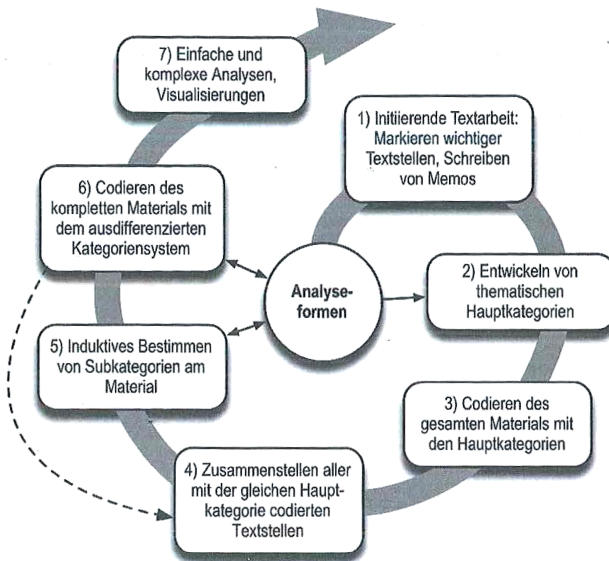


Abb. 29 | Ablaufschema einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse mit deduktiv-induktiver Kategorienbildung (KUCKARTZ 2018, S. 100)

<sup>267</sup> Zum Beispiel hinsichtlich des wahrgenommenen persönlichen Ertrags des Seminars oder der erlebten Schwierigkeiten als Hinweise für die kognitive Verarbeitung gemachter Erfahrungen und somit Erklärvariablen für eine mögliche Veränderung der SWE.

In einem ersten Schritt erfolgte eine initiiierende Textarbeit. Darauffolgend wurde anhand des Interviewleitfadens eine a-priori-Kategorienbildung zur Bildung der Hauptkategorien vorgenommen. Bei der Erstellung der Kategorien wurde der Reihenfolge der im Interview gestellten Fragen weitgehend gefolgt (siehe Tab. 22).

Tab. 22 | Für die Inhaltsanalyse angelegte Hauptkategorien und Dimensionen

Hauptkategorien	Dimensionen
Kompetenz- und Schwierigkeitswahrnehmung sowie Erklärungsansätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen</li> <li>• Persönlicher Ertrag des Seminars</li> <li>• Kompetenzentwicklung, deren Kontextualisierung und Erklärungsansätze</li> <li>• Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen</li> <li>• Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung</li> <li>• Schwierigkeiten, deren Kontextualisierung und Erklärungsansätze</li> <li>• Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext</li> </ul>
Bewertung zentraler Gestaltungselemente des GEO Lehr-Lern-Labors	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung der Praxisphase</li> <li>• Bewertung der Komplexitätsreduktion</li> <li>• Bewertung anderweitiger Gestaltungsmerkmale</li> </ul>

Durch die Anlehnung des Kategoriensystems an den Interviewleitfaden wurde eine enge Verbindung zu den Fragestellungen und Zielen des Projekts gewährleistet (KUCKARTZ 2018, S. 103). Um eine höhere Übersichtlichkeit im Kategoriensystem zu erhalten, wurden auf der Grundlage des Interviewleitfadens deduktiv weitere Hierarchieebenen eingefügt, die zwischen den Hauptkategorien und den induktiv gebildeten Subkategorien stehen. Dabei wird die erste Hierarchieebene als Dimensionen bezeichnet (nach KUCKARTZ 2018, S. 109f.). Alle weiteren Ebenen werden als Subkategorien bezeichnet. Die als Einleitung fungierenden Fragen nach der vorherigen Auseinandersetzung mit den Seminarthemen wurden in das Kategoriensystem integriert, da diese mögliche Erklärvariablen für das Kompetenzzempfinden zu Beginn des Seminars darstellen. Die Dimension wurde weiterhin deduktiv unterteilt in die zwei Bereiche ‚Experimentelle Arbeitsweisen‘ und ‚Umgang mit Heterogenität‘. Letzteres inkludiert die Auseinandersetzung mit dem Thema Diagnostik. Ebenso wurden zur besseren Systematisierung deduktive Subkategorien für die Dimension der Kompetenzentwicklung und deren Kontextualisierung vorgenommen. Zum einen erfolgt die Zuordnung des Datenmaterials zu den im Kurzfragebogen vorgegebenen Kompetenzen. Zum anderen wird die gegebene Kontextualisierung sowohl für den angegebenen Anfangswert (retrospektive Einschätzung der eigenen Kompetenzen zu Beginn des Seminars) als auch für den Endwert in jeweils eine Subkategorie codiert. Die Bildung der weiteren Subkategorien in

diesem Bereich erfolgte induktiv. Ebenso wurde mit den Antworten zu den erfragten Schwierigkeiten verfahren, sodass zunächst drei Subkategorien deduktiv gebildet wurden. Die so entstandene Subkategorie ‚Schwierigkeiten‘ wurde weiter in die Phasen des Seminars unterteilt, um so systematisch Anknüpfungspunkte für das Re-Design zu erhalten. Die hierin berichteten Schwierigkeiten sowie die Subkategorien für die Unterdimensionen ‚Kontextualisierung und Erklärungsansätze‘ und ‚Überwindung‘ wurden induktiv gebildet. Ob eine Schwierigkeit überwunden wurde, ist für die Entwicklung der SWE von enormer Bedeutung. So können schwierige Situationen, die aufgrund der eigenen Kompetenzen gemeistert wurden, einen ausgesprochen förderlichen Effekt auf die SWE haben (BANDURA 1997, S. 82f.). Hingegen können erlebte Misserfolge oder die Wahrnehmung einer Situation als besonders anspruchsvoll zu einem Absinken des eigenen Zutrauens führen (BANDURA 1997; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 231f.). Die Dimension ‚antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext‘ wurde induktiv hinzugefügt, da die Studierenden in den Interviews nicht nur von den Schwierigkeiten während des Seminars berichten, sondern auch von ihren Vorstellungen, welche Herausforderungen ihnen im schulischen Kontext begegnen werden. Die weitere Unterteilung der Dimensionen der Hauptkategorie ‚Bewertung zentraler Gestaltungselemente des GEO Lehr-Lern-Labors‘ erfolgte sowohl deduktiv als auch induktiv. So wurde a-priori eine Dreiteilung aller Bewertungskategorien vorgenommen in ‚positiv‘, ‚negativ‘ und ‚teils, teils‘. Induktiv kam nach der Codierung des ersten Durchlaufs zudem die Subkategorie ‚Verbesserungsvorschläge‘ hinzu, da diese nicht zwingendermaßen eine negative Bewertung enthielt und für den Re-Design-Prozess von besonderer Bedeutung ist. Aufgrund der hohen Anzahl der positiven Bewertungen der Praxiserfahrung wurden die Begründungsstrukturen als weitere Subkategorien induktiv gebildet. Bei der Dimension ‚Bewertung der Komplexitätsreduktion‘ wurde deduktiv die weitere Unterteilung in allgemeine Aussagen zur Komplexitätsreduktion und der Bewertung von Einzelelementen vorgenommen. Die Subkategorie der Einzelelemente wurde anschließend induktiv weiter aufgegliedert und letztlich mit den Bewertungskategorien<sup>268</sup> versehen. Die Dimension ‚Bewertung anderweitiger Elemente‘ wurde eingefügt, um Äußerungen, die sich nicht konkret auf die zuvor abgefragten Elemente beziehen, Raum zu geben. Zur Systematisierung erfolgte neben der Gliederung in die Bewertungskategorien eine Gliederung in die Seminarphasen. Die lediglich dem Ausklang dienenden Fragen nach der allgemeinen Motivation und der Relevanz der behandelten Themen wurden nicht gesondert in das Kategoriensystem aufgenommen (siehe Kap. 7.1.2.2.2). Sollten in den Antworten jedoch Aspekte auftauchen, die sich den entwickelten Hauptkategorien bzw. Dimensionen zuordnen lassen, so werden diese entsprechend an dieser Stelle codiert. Für die Codierung wurden wie üblich Zuordnungsregeln in Form von Kategoriendefinitionen erstellt (KUCKARTZ 2018, S. 66f.). Diese enthalten neben

---

<sup>268</sup> Positiv; teils, teils und negativ.

einer inhaltlichen Beschreibung und den zugehörigen Dimensionen auch Ankerbeispiele sowie zum Teil Hinweise zur Abgrenzung zu anderen Kategorien oder Sachverhalten (siehe digitaler Anhang: Anlage II-II). Als Kriterien für die Erstellung der Definitionen galten eine präzise Formulierung, Überschneidungsfreiheit und Vollständigkeit (KUCKARTZ 2018, S. 67). Vor der Anwendung auf das gesamte Material wurde das Kategoriensystem an einer Teilmenge des Materials getestet, in einer internen Expertenrunde diskutiert und überarbeitet (KUCKARTZ 2018, S. 103). Das finale Kategoriensystem diente folglich neben der Definition der Analyseeinheiten und Codierregeln (siehe Abb. 30) den Codierenden als Orientierung und Hilfestellung für den Codierprozess.

- *Codiereinheit*: eine vollständige Sinneinheit, jedoch mindestens eine Wortgruppe
- *Kontexteinheit* (max.):
  - Wenn die Sinneinheit mehrere Sätze oder Absätze umfasst, werden diese codiert.
  - Sofern die einleitende (oder zwischengeschobene) Interviewer-Frage zum Verständnis erforderlich ist, wird diese ebenfalls mitcodiert.
  - Beim Zuordnen der Kategorien gilt es, ein gutes Maß zu finden, wie viel Text um die relevante Information herum mitcodiert wird. Wichtigstes Kriterium ist, dass die Textstelle ohne den sie umgebenden Text für sich allein ausreichend verständlich ist.
- *Auswertungseinheit*: Fundstellen des jeweiligen Erhebungszeitpunktes

Abb. 30 | Definition der Analyseeinheiten und Codierregeln zum Codieren des Materials mit den Hauptkategorien (nach KUCKARTZ 2018, S. 104; MAYRING 2015, S. 61)

Nach der Codierung des gesamten Materials mit den Hauptkategorien durch zwei Codierende<sup>269</sup> (Schritt 3) und einem anschließenden konsuellen Codieren (siehe Kap. 7.1.2.2.3) erfolgte ein Text-Retrieval (Schritt 4) und schließlich die induktive Bildung von Subkategorien (Schritt 5). Die induktive Kategorienbildung wurde mit der von KUCKARTZ (2018, S. 86ff.) vorgeschlagenen Technik der fokussierten Zusammenfassung vorgenommen. Eine direkte Subkategorienbildung am Material ohne den Zwischenschritt der Zusammenfassung wurde zum einen abgelehnt, um die intersubjektive Nachvollziehbarkeit möglichst hoch zu halten. Zum anderen konnten die Zusammenfassungen später zur Erstellung der thematischen Summaries genutzt werden. Mithilfe der Definitionen der Subkategorien wurde das gesamte Datenmaterial erneut doppelt und anschließend konsuell codiert (Schritt 6). Insgesamt wurde zur Beantwortung der Forschungsfragen eine fallübergreifende Auswertung mittels einer thematischen Analyse vorgenommen (DÖRING, BORTZ 2016, S. 603).

<sup>269</sup> Neben der Forscherin codierte eine wissenschaftliche Hilfskraft, die zuvor entsprechend geschult wurde.

## 7.2 Umsetzungsphase 1

Im Sommersemester 2017 erfolgte die erste Durchführung des entwickelten GEO Lehr-Lern-Labors sowie der begleitenden Evaluationsforschung. In der ersten Umsetzungsphase lag der Schwerpunkt darauf, die Anwendbarkeit des Designs im authentischen Praxiskontext zu testen sowie Hinweise auf weiterführende Verbesserungen des Settings zu finden. Die Lehrveranstaltung umfasste 14 Sitzungen, die planmäßig stattfinden konnten (siehe Kap. 7.1.1.4). Insgesamt haben neun Studierende an dem Seminar teilgenommen, sodass sich in den ab der Planungsphase gebildeten Expertengruppen jeweils drei Personen befanden.

In der Praxisphase kamen in Absprache mit der Lehrkraft eines städtischen Gymnasiums sechs Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse für 150 Minuten, wovon 120 Minuten Unterrichtszeit zur Verfügung standen,<sup>270</sup> zu Besuch. Die Lernenden waren Teilnehmende des Differenzierungskurses Geowissenschaften, wodurch von einer geringen Schülerheterogenität ausgegangen werden konnte.<sup>271</sup> Auf Wunsch der Lehrkraft wurde das Experiment zur Bodenerosion durch Wasser geplant. Damit alle Studierenden trotz der geringen Schülerzahl ca. eine halbe Stunde unterrichten bzw. begleitend tätig werden konnten, wurde eine Studierendengruppe<sup>272</sup> jeweils einer Schülergruppe á zwei Schüler\*innen zugeteilt. Somit wurde ein Betreuungsschlüssel von 1:2 erreicht. Der Betreuungsschlüssel resultierte somit aus der geringen Gesamtschülerzahl, der Aufteilung der Studierenden zu einzelnen Experimentierphasen und der Anlage des Experimentiersettings (entdeckend offen). Im Anschluss an die Praxisphase fand ein erster kurzer Austausch und eine Feedbackrunde mit den Studierenden statt.<sup>273</sup>

Zu Beginn des ersten Durchlaufs war das quantitative Messinstrument zur Erfassung der spezifischen Lehrer-SWE noch in der Pilotierungsphase, weshalb dieses noch nicht zum Einsatz kam. Dafür konnten alle Studierenden für die Teilnahme an den qualitativen Interviews gewonnen werden. Diese wurden im ersten Zyklus von der Forschenden selbst geführt (siehe Kap. 7.1.2.2.4).

---

<sup>270</sup> Der Überhang diente der Einführung, einer Gebäudeführung sowie der Verabschiedung.

<sup>271</sup> V. a. hinsichtlich des Interesses und der Leistung.

<sup>272</sup> Bestehend aus drei verschiedenen „Expert\*innen“.

<sup>273</sup> Ermöglicht wurde dies, da eine studentische Hilfskraft die Gebäudeführung übernahm.

## 7.3 Analysephase 1

### 7.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung

Die neun Interviews des ersten Zyklus weisen eine Dauer zwischen ca. 21 und 58 Minuten auf. Insgesamt ergibt sich ein Datenmaterial von ca. 310 Minuten Länge, welches transkribiert, anonymisiert, codiert und analysiert wurde.

An dem GEO Lehr-Lern-Labor und den Interviews nahmen sieben weibliche und zwei männliche Studierende teil. Bis auf eine Studierende des Studiengangs Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (1\_5), strebten alle das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an. Zwei Proband\*innen (1\_1, 1\_2) besuchten das GEO Lehr-Lern-Labor außercurricular im Rahmen ihres Bachelorstudiums (4. und 8. Fachsemester). Von den Masterstudierenden befand sich jeweils eine Person im ersten (1\_7), im dritten (1\_5) und im vierten Fachsemester (1\_6). Vier Proband\*innen studierten im zweiten Fachsemester. Insgesamt drei Studierende gaben an, Biologie als naturwissenschaftliches Zweitfach zu belegen (1\_2, 1\_3, 1\_4), zwei studierten Mathematik (1\_8, 1\_9). Das Praxissemester hatten bereits zwei Probandinnen absolviert (1\_5, 1\_6).

Die Studierenden mit den Zweitfach Biologie berichten im Interview davon, durch das Zweitfach bereits über Vorerfahrungen mit dem Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen‘ zu verfügen, wobei 1\_3 und 1\_4 bereits viel Kontakt mit der Thematik hatten (siehe Tab. 23).

Neben der Studierenden 1\_3 geben zwei weitere Probandinnen (1\_5, 1\_8) an, durch die Ringvorlesung der Geographiedidaktik mit dem Thema in Berührung gekommen zu sein, während die drei übrigen Studierenden keinerlei Vorerfahrungen vorweisen konnten. Eine Studierende liefert widersprüchliche Aussagen, indem sie anfangs davon spricht, keinerlei Kontakt mit dem Thema gehabt zu haben und im späteren Verlauf des Interviews von dem vorherigen Besuch einer Vorlesungssitzung zum Thema berichtet. Mit dem Thema ‚Umgang mit Heterogenität‘ hatten bereits alle Proband\*innen im Studium Kontakt. Zwei von ihnen berichten davon, hier bereits über viel Erfahrung aus den Bildungswissenschaften und Didaktikveranstaltungen zu verfügen. Alle anderen verweisen auf wenig Erfahrung.

Tab. 23 | Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
„Experimentelle Arbeitsweisen“	19	9										
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	5	2			x	x						
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	7	3		x			x				x	
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	4	3	x						x	x		
➤ Nicht zu klassifizieren	3	1										x
„Umgang mit Heterogenität“	26	9										
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	4	2			x				x			
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	22	7	x	x		x	x		x	x	x	
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	0	0										
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0										
<b>Gesamt</b>	<b>45</b>	<b>9</b>										

### 7.3.2 Ergebnisse

Da sich der Fragebogen zur Erhebung der spezifischen SWE während des ersten Zyklus noch in der Entwicklungsphase befand, wurden zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage die Ergebnisse des Kurzfragebogens herangezogen (siehe Kap. 7.1.2.2.2).<sup>274</sup>

#### 7.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Alle Studierenden berichten grundsätzlich von einem Zuwachs des Zutrauens, Experimente im Geographieunterricht adressaten- und sachgerecht sowie heterogenitätssensibel einzusetzen. Die Antworten des Kurzfragebogens geben hierzu einen quantifizierten Einblick (siehe Abb. 31). Aus den entsprechenden Daten wird ersichtlich, dass sowohl die Einschätzungen des vorherigen Zutrauens als auch jene nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors unterschiedlich ausfallen. Drei Proband\*innen schätzen ihr anfängliches Zutrauen als sehr niedrig ein (1\_1, 1\_5, 1\_7). Die Einschätzungen von 1\_6 und 1\_8 liegen ebenfalls im unteren Bereich, wohingegen sich drei Studierende im mittleren und eine Probandin im höheren Bereich verorten. Die wahrgenommenen Zuwächse reichen insgesamt von einer Stufe (1\_2, 1\_6, 1\_9) bis zu vier Stufen (1\_7). Von einem erlangten vollen Zutrauen berichten vier Proband\*innen. Die Probandin 1\_6 gibt von allen Befragten den niedrigsten Endwert an, der im mittleren Bereich liegt.

<sup>274</sup> Es sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass der Kurzfragebogen in erster Linie als Gesprächsimpuls diene und kein validiertes Messinstrument darstellt. Entsprechend vorsichtig sollten die Ergebnisse behandelt werden.



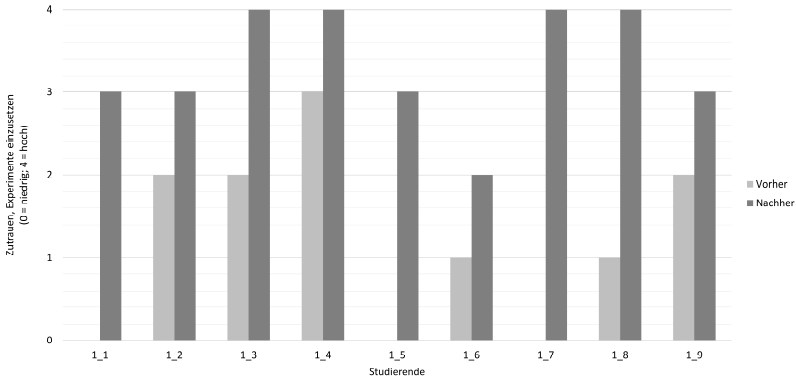


Abb. 31 | Antworten des Kurzfragebogens zur Einschätzung des eigenen Zutrauens, Experimente im Geographieunterricht einzusetzen, Zyklus 1

### 7.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

Folgend werden all jene Ergebnisse berichtet und analysiert, die sich auf die Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung beziehen. Hierunter fallen folgende Dimensionen des Kategoriensystems: ‚Persönlicher Ertrag des Seminars‘, ‚Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze‘, ‚Gefühl des Vorbereitenseins‘ und ‚Erwünschte Kompetenzentwicklung‘. Die Ergebnisse werden in eben jener Reihenfolge berichtet.

#### ➤ *Persönlicher Ertrag des Seminars*

Tabelle 24 gibt einen Überblick über das Antwortverhalten auf die Einstiegsfrage, was die Studierenden aus dem Seminar für sich mitnehmen. Der Großteil der Proband\*innen gibt an, einen Zuwachs an Wissen erlangt haben. Eine weitere Aufschlüsselung offenbart, dass vor allem die Themenbereiche ‚experimentelle Arbeitsweisen‘ und ‚Umgang mit Heterogenität/Binnendifferenzierung‘ Erwähnung finden. Zwei Proband\*innen berichten, dass sie Wissen im Themenbereich ‚Diagnostik‘ aufbauen konnten, wobei die Studierende 1\_5 gleichzeitig reflektiert, dass sie ihr Wissen für ausbaufähig hält.

Der Großteil der Äußerungen (acht) bezieht sich auf den Wissenserwerb hinsichtlich des Ablaufs einer Lehrtätigkeit. Die Studierenden beschreiben demnach, dass sie gelernt hätten, wie etwas funktioniert (z. B. wie man eine Experimentieraufgabe erstellt oder wie man adaptive Hilfen einsetzen kann).

Ebenso häufig, wie die Studierenden von einem Wissenszuwachs berichten, finden praktische Erfahrungen Erwähnung.

Tab. 24 | Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Wissen	13	7									
➤ Wissen über experimentelle Arbeitsweisen/Experimente	5	5	x	x	x		x			x	
➤ Wissen über Diagnostik	2	2	x				x				
➤ Wissen über Umgang mit Heterogenität/Binnendifferenzierung	5	4		x	x	x					x
➤ Bewusstsein darüber, dass eigenes Wissen noch ausbaufähig ist	1	1					x				
Praktische Erfahrungen	13	7									
➤ Allg. praktische Erfahrungen	4	3	x		x						x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	9	6		x	x			x	x	x	x
Bewusstsein für Anforderungen	7	7			x	x	x	x	x	x	x
Bewusstsein für Potenziale von Experimenten	4	3				x		x	x		
Absicht eines Unterrichtseinsatzes	2	2								x	x
Zutrauen, ein Experiment durchzuführen	1	1									x
<b>Gesamt</b>	<b>40</b>	<b>9</b>									

So erzählen sieben Studierende davon,<sup>275</sup> dass ihnen vor allem diese für ihren Lernprozess geholfen haben. Während drei Proband\*innen allgemein von einer praktischen Umsetzung der Theorie im Seminar sprechen, beziehen sich sechs Proband\*innen konkret auf die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen. Hierbei erwähnen vier Studierende (1\_2, 1\_7, 1\_8, 1\_9), dass sie durch die Praxisphase das Lernsetting erproben und sehen konnten „was klappt und was [nicht] klappt“ (I:1\_9; Z:119-120).

*„Also ich fand das eigentlich super, dass wir das mit dem Experiment mit den Schülern durchgeführt haben. (#2) Ich finde, da hat man dann auch nochmal viel gelernt und auch gesehen, wo Probleme entstehen, was man woher vielleicht sich so gedacht hat.“ (I: 1\_8; Z: 85-88)*

1\_3 und 1\_9 beziehen sich zudem auf den Nutzen, hierdurch gesehen zu haben, wie sich Schülerinnen und Schüler verhalten.

Sieben Studierende bringen in ihrer Antwort eine Anforderungswahrnehmung zum Ausdruck. Zwei Probandinnen berichten davon, sich durch den Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors erst einmal darüber bewusst geworden zu sein, dass experimentelle Arbeitsweisen eine ‚Option‘ für den späteren Geographieunterricht darstellen, diese also „möglich“ sind (1\_5 und 1\_7). Ein Proband erwähnt weiterhin, dass eine Binnendifferenzierung relativ einfach „zu handhaben ist, wenn man

<sup>275</sup> Außer 1\_4 und 1\_5.

das einmal in verschiedenen Schwierigkeitsgraden oder so gemacht hat“ (I: 1\_4; Z: 39-40). Alle weiteren Äußerungen beziehen sich auf Hindernisse und Schwierigkeiten. So antizipiert eine Probandin Schwierigkeiten bei der Erstellung von Einzeldiagnosen in einer (ganzen) Klasse (1\_3). Vier Studierende (1\_6, 1\_7, 1\_8, 1\_9) beziehen sich auf den Einsatz von Experimenten allgemein. So sei dieser mit viel Aufwand verbunden (1\_6, 1\_9). Die Probandinnen 1\_7 und 1\_8 stellen in Frage, ob ein Einsatz von Experimenten im Unterrichtsalltag so umsetzbar ist, wie sie es in der Lehrveranstaltung erlebt haben. Probandin 1\_8 bezieht sich hierbei explizit auf die Betreuungsrelation. Die Probandin 1\_6 erwähnt jedoch gleichsam, dass sich die Mühe lohne, während 1\_7 einen Experimenteinsatz als spannende Möglichkeit für den eigenen Unterricht identifiziert. Der Proband 1\_4 betont in erster Linie die Potenziale für den Umgang mit Heterogenität.

*„Ich finde, dass das gerade durch Experimente, durch die vielfältige Struktur, die ein Experiment hat, durch die einzelnen Schritte, die in einem Experiment irgendwo einzeln analysiert und bewertet werden können, glaube ich, dass man da ganz große Potenziale hat zu differenzieren.“ (I: 1\_4; Z: 35-39)*

Die Absicht eines späteren unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten erklären die Probandinnen 1\_8 und 1\_9, wobei letztere ebenso eine direkte Äußerung zur Entwicklung des eigenen Zutrauens macht:

*„Erst einmal hätte ich mich vorher NIE richtig getraut, ein Experiment durchzuführen, weil damit ja auch schon wahnsinnig viel Arbeit verbunden ist und hoher Zeitaufwand und so weiter.“ (I: 1\_9; Z: 88-90).*

### ➤ *Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

Die Ergebnisse des Kurzfragebogens zeigen, dass alle Studierenden einen Wissens- und Fähigkeitenzuwachs empfanden, wobei sowohl die Anfangswerte als auch die Verläufe mitunter unterschiedlich hoch ausfallen (siehe Abb. 32). Insgesamt den niedrigsten durchschnittlichen Endwert ergibt sich bei der Probandin 1\_6 (2,45), wohingegen sich die Studierende 1\_7 bei allen Fähigkeitseinschätzungen den höchsten Wert zuschreibt (4,0). Bei der Betrachtung der einzelnen Antworten zeigt sich, dass einzelne Proband\*innen in manchen Bereichen keinen Zuwachs wahrnahmen.<sup>276</sup>

---

<sup>276</sup> 1\_2: Nr. 3; 1\_3: Nr. 2; 1\_6: Nr. 9; 1\_9: Nr. 1 und 5.

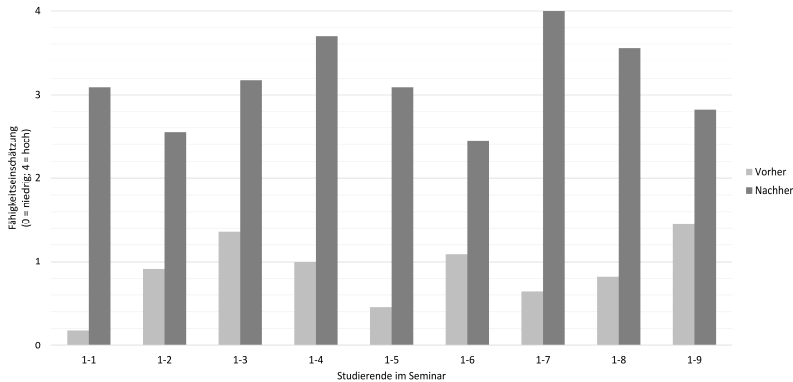


Abb. 32 | Durchschnitt der Fähigkeitseinschätzung, Zyklus 1

Es lässt sich allerdings kein Muster identifizieren. So treten diese ‚Stagnationen‘ lediglich vereinzelt auf. Tabelle 25 gibt einen Überblick über die Mittelwerte der vergebenen Antworten über die gesamte Stichprobe hinweg.<sup>277</sup>

Aus den Daten wird ersichtlich, dass sich die Gruppe im Durchschnitt die geringste anfängliche Kompetenz hinsichtlich der Entwicklung einer binnendifferenzierten Experimentieraufgabe und der Erstellung eines Diagnosebogens zuschreibt (Nr. 4, 7). Die höchsten Anfangswerte werden in den allgemeineren Bereichen vergeben, die sich vordergründig auf Wissen beziehen (Nr. 1, 2, 5, 9). Die Studierenden geben sich im Schnitt die geringsten Endwerte für die Kenntnis von Schülermerkmalen, die einen Einfluss auf die Experimentierkompetenz haben und die Fähigkeit, eine binnendifferenzierte Experimentieraufgabe auf der Grundlage von Diagnoseergebnissen zu planen. Am kompetentesten schätzt sich die Gruppe wiederum hinsichtlich des Wissens über verschiedene Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimentieraufgaben ein. Von den genannten Fähigkeiten ist es die Entwicklung einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe mit Lernhilfen (selbstdifferenzierend), bei der sich die Studierenden nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors am stärksten einschätzen.

<sup>277</sup> Skala von 0 bis 4 ein („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“).

Tab. 25 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 1

Nr.	Element	Prä	Post
1	Ich kenne experimentelle Arbeitsweisen und verschiedene Möglichkeiten für deren Einsatz im Geographieunterricht.	1,22	3,22
2	Ich kann Chancen und Herausforderungen des Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen im Geographieunterricht erläutern.	1,44	3,44
3	Ich kenne Schülermerkmale, die laut empirischer Studien einen hohen Einfluss auf die Experimentierkompetenz haben.	0,78	2,56
4	Ich kann eine kompetenzorientierte Experimentieraufgabe mit gestuften Lernhilfen auf der Basis von Theorie, empirischen Erkenntnissen und Antizipation entwickeln.	0,22	3,33
5	Ich kann Chancen und Herausforderungen eines sinnvollen Umgangs mit Heterogenität im Geographieunterricht erörtern.	1,67	3,11
6	Ich kenne verschiedene Instrumente zur Diagnose von Schülermerkmalen für den schulischen Einsatz.	0,67	3,11
7	Ich kann einen Diagnosebogen zur Experimentierkompetenz erstellen.	0,22	3,00
8	Ich kann anhand von Schülerprotokollen und Beobachtungsergebnissen eine Leistungsdiagnose zur Experimentierkompetenz erstellen und diese kritisch reflektieren.	0,56	3,22
9	Ich kenne verschiedene Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimentieraufgaben.	1,22	3,56
10	Ich kann erfolgreich eine binnendifferenzierte Experimentieraufgabe für den Geographieunterricht auf der Basis von Diagnoseergebnissen planen.	0,56	2,78

Aus der Analyse der Erklärungen der Ausgangswerte geht hervor, dass nicht jede Antwort des Kurzfragebogens von allen Befragten kommentiert wurde (siehe Tab. 26).

Tab. 26 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9
Keine Vorerfahrung/kein Vorwissen	37	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vorerfahrung/Vorwissen vorhanden gewesen	22	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Intuitiv herleitbar	12	4			x	x		x	x		
Keine Angabe	34	8	x	x	x		x	x	x	x	x
<b>Gesamt</b>	<b>105</b>	<b>9</b>									

Wurden die Anfangswerte kommentiert, so beziehen sich die Erklärungen in erster Linie auf die eigenen Vorerfahrungen bzw. das eigene Vorwissen. So lässt sich bezüglich der Anfangswerte ablesen, dass es für jede\*n Studierende\*n mindestens einen Themenbereich gibt, in dem er oder sie keine Vorerfahrungen bzw. kein Vorwissen vorweisen konnte und alle Studierenden in mindestens einem der zehn vorgegebenen Bereiche Vorerfahrungen oder Vorwissen mitgebracht haben. Zurückgeführt wurde das Vorwissen im Bereich der experimentellen Arbeits-

weisen – wie auch aus den Antworten der ersten Interviewfrage bereits deutlich wurde (siehe Kap. 7.3.1) – auf Erfahrungen aus dem Zweifach Biologie und aus der Ringvorlesung der Geographiedidaktik. Niemand berichtet davon, bereits Vorkenntnisse hinsichtlich der Planung und Entwicklung einer binnendifferenzierten Experimentieraufgabe besessen zu haben. Gleiches gilt für die Erstellung eines Diagnosebogens zur Experimentierkompetenz. Zudem gibt es keinen Bereich, in dem alle Studierenden Vorkenntnisse hatten. Insgesamt zeigt sich an der Häufigkeit der Codierungen, dass die Studierenden öfter angeben, keine Vorerfahrung/kein Vorwissen gehabt zu haben, als sie über jene/jenes verfügten.

Vier Studierende greifen bei der Erklärung ihrer vergebenen Anfangswerte auch das Anforderungsniveau der mit bestimmten Fähigkeiten verknüpften Handlungen auf, indem sie sagen, dass diese intuitiv herleitbar seien (12 Codierungen). Bei den Handlungen Nr. 2 und Nr. 8 sagen dies jeweils drei Proband\*innen, bei Nr. 1, 9 und 10 jeweils zwei Studierende und Nr. 3 wird in diesem Zusammenhang einmal angeführt. Dabei sind es in erster Linie Probandin 1\_3 (viermal) und Proband 1\_4 (dreimal), die diese Zuschreibungen vornehmen. Das sind jene Studierenden, die angaben, Biologie als Zweifach belegt und bereits viel Kontakt mit experimentellen Arbeitsweisen gehabt zu haben.

Weiterhin haben die Proband\*innen die Entwicklung der einzelnen Kenntnisse und Fähigkeiten kommentiert. Die Antworten lassen sich hierbei in zwei Kategorien einteilen. Zum einen werden Elemente genannt, die die Studierenden als förderlich für ihre Kompetenzentwicklung empfanden (siehe Tab. 27).<sup>278</sup>

Auf Seiten der begünstigenden Elemente nehmen alle Proband\*innen Bezug auf die in der Lehrveranstaltung eingesetzten Medien und Methoden. Fünf Studierende betonen den Erhalt von Vorlagen als hilfreich, wobei es vor allem der Diagnosebogen ist, den sie auch später als Orientierung für die Planung und Durchführung eigener Unterrichtsvorhaben nutzen wollen (1\_1, 1\_2, 1\_8, 1\_9).

*„[...] wenn man sich AN DIESEN Bogen, den wir ja jetzt schon mal haben, so als Vorlage, hält, dann traue ich mir das auch zu, dass dann auch so fortführen zu können. (#3) Zum Seminar ist das dann halt immer der Knackpunkt, dass man schon mal einen gemacht hat und den auch als Vorlage dafür so nutzen kann, das finde ich gut.“ (I: 1\_1; Z: 131-135)*

Ebenso findet das Arbeitsblatt zur kompetenzorientierten Experimentieraufgabe (1\_6) und jenes zur Binnendifferenzierung Erwähnung (1\_9). Drei Teilnehmende nennen die gelungene Textauswahl, wobei sie sich auf je unterschiedliche Texte beziehen.<sup>279</sup> Zwei Studierende (1\_3, 1\_7) führen an, die Graffiti-Methode hilfreich gefunden zu haben (Sitzung 13).

---

<sup>278</sup> Zum anderen nennen sie Aspekte, die einer weiteren Entwicklung im Wege standen bzw. stehen. Letztere werden mit den berichteten Schwierigkeiten in Kapitel 7.3.2.3 dargelegt.

<sup>279</sup> ARNOLD et al. (2014); OHL und MEHREN (2016); SCHLUNG (2009).

Tab. 27 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Endwerte, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Praktische Erfahrungen	43	8										
➤ Allg. praktische Erfahrungen	36	8	x	x	x	x	x			x	x	x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	7	4	x		x		x			x		
Ausführliche Behandlung des Themas	25	8	x	x	x	x	x			x	x	x
Eingesetzte Medien und Methoden/ Erhalt von Vorlagen	18	9	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	4	4	x			x	x			x		
Unterstützung im Seminar	3	2	x		x							
Prüfungsvorbereitung	1	1									x	
Keine Angabe	21	7	x				x	x	x	x	x	x
<b>Gesamt</b>	<b>115</b>	<b>9</b>										

Ein Punkt, der zwar nicht von allen Studierenden angesprochen wird (die Ausnahme stellt hier 1\_6 dar), aber insgesamt am häufigsten Erwähnung findet, sind die praktischen Erfahrungen. Dabei beziehen sich 36 Äußerungen darauf, allgemein etwas praktisch durchgeführt zu haben, also Lehrhandlungen einmal selbst durchgeführt zu haben.

*„Also auch auf jeden Fall was, das fand ich im Seminar generell ganz gut, dass wir so viel aktiv selber das halt auch (#3) mit produziert haben und irgendwie immer so unsere eigene Meinung mit dazu sagen konnten und das dann auch sehr viel reflektiert haben und es halt angewendet haben.“ (I: 1\_7; Z: 133-137)*

*„Also die Gefahr ist bei so etwas auch immer schnell, dass man sich den Text durchliest und dann sagt man ja okay, hab ich so verstanden! aber man hat es halt nie gemacht und deswegen hat man einfach nicht die (#2) Man hat es einfach nicht drauf, obwohl man denkt, man hätte es drauf und dadurch, dass man das halt auch einmal praktisch gemacht hat, weiß man, wie schwer das überhaupt ist, so einen Arbeitsauftrag vernünftig zu formulieren. Das unterschätzt man immer ganz schnell.“ (I: 1\_3, Z: 298-304)*

Mit sechs Äußerungen beziehen sich die Studierenden dabei am häufigsten auf das Erstellen einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe. Vier Proband\*innen erwähnen, dass gerade die praktische Durchführung mit den Schüler\*innen Erkenntnisse gebracht hat.

*„Also das man diesen Praxisbezug hat mit dem (.) Experiment, mit den Schülern, weil wenn man das jetzt nicht gemacht hätte, könnte ich das jetzt auch nicht einschätzen, ob das jetzt gut laufen würde oder nicht. Da hat man das ja doch schon mal gesehen, ob das klappt.“ (I: 1\_1 Transkript; Z: 94-98)*

Weiterhin werden die Kompetenzentwicklungen oft damit erklärt, dass damit verbundene fachdidaktische und fachliche Inhalte im GEO Lehr-Lern-Labor ausführlich behandelt worden sind. Viermal wird erwähnt, dass Inhalte des Seminars spannend waren oder Spaß gemacht haben. 1\_4 und 1\_7 beziehen sich dabei auf die Erstellung des Experimentiersettings, vor allem auf die Entwicklung von Unterstützungskarten. Dass das Erstellen von Leistungsdiagnosen sehr interessant war, betonen 1\_1 und 1\_5. Zwei Studierende (1\_1 und 1\_3) nehmen Bezug auf die Unterstützung im Seminar, unterlassen jedoch eine direkte Bewertung. 1\_1 erwähnt die Hilfestellung bei der Erstellung der kompetenzorientierten Experimentieraufgabe und 1\_1 und 1\_3 erzählen von der Unterstützung bei der Erstellung des Diagnosebogens.

*„Da hat man das ja doch schon mal gesehen, ob das klappt. Natürlich da dann auch mit Hilfe, aber es hat ja trotzdem ganz gut funktioniert [...]“ (I: 1\_1; Z: 97-99)*

*„Diagnosebogen zur Experimentierkompetenz, wie gesagt, vorher überhaupt gar kein Vorwissen dazu gehabt und wir haben den Diagnosebogen ja auch nicht komplett selbst erstellt. Wir haben das ja mit deiner Hilfe auch gemacht, dass wir ja auch den Erwartungshorizont für die einzelnen Teilbereiche ja auch aufgeschrieben haben und den ja auch mit da reingenommen haben. Aber dadurch, dass wir den wirklich mitgestaltet haben und auch selber ausgefüllt haben und ausgewertet haben, will ich jetzt schon sagen, dass ich das jetzt kann.“ (I: 1\_3; Z: 188-194)*

Dass die Kenntnisse über die Chancen und Grenzen eines Einsatzes von Experimenten auch durch die Vorbereitung auf eine anstehende Prüfung erlangt wurden, berichtet die Probandin 1\_8.

#### ➤ *Einschätzung des Vorbereitetheits*

Bei der Nachfrage, ob sich die Studierenden nach dem Besuch der Lehrveranstaltung auf die schulischen Anforderungen vorbereitet fühlen, geben sechs Proband\*innen an, dass dies für sie für den Einsatz von Experimenten zutrifft (siehe Tab. 28). Drei Studierende sehen dies zusätzlich für den Bereich Umgang mit Heterogenität bzw. Binnendifferenzierung, wobei 1\_2 zunächst angibt, dass sie es tut und später im Interview ausführt, dass sie sich noch unsicher fühlt. Im Bereich Diagnostik merkt niemand explizit an, sich vorbereitet zu fühlen. Insgesamt fühlen sich alle Teilnehmenden, bis auf die Probandin 1\_7, nur eingeschränkt vorbereitet. So fühlen sich zwei Drittel der Teilnehmenden auf Tätigkeiten im Bereich der Diagnostik nur eingeschränkt vorbereitet. Die Befragten 1\_2, 1\_8 und 1\_9 geben dabei zu Bedenken, dass das Aufstellen von Individualdiagnosen für eine ganze Klasse schwer umsetzbar sei.

*„Bei der ganzen Klasse, fände ich, ist eine Individualdiagnose für jeden einzelnen ein bisschen schwierig. Also ich wüsste nicht, ob ich es hinkriege.“ (I: 1\_9; Z: 609-611)*



Tab. 28 | Code-Matrix: Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Ja	12	6									
➤ Bereich Experimente	8	6	x	x	x		x		x		x
➤ Bereich Diagnostik	0	0									
➤ Bereich Heterogenität/ Binnendifferenzierung	4	4		x	x		x		x		
Eingeschränkt	16	8									
➤ Bereich Experimente	1	1						x			
➤ Bereich Diagnostik	9	6		x	x		x	x		x	x
➤ Bereich Heterogenität/ Binnendifferenzierung	4	4	x	x				x			x
➤ Allgemein erneute Einarbeitung nötig	2	2	x			x					
<b>Gesamt</b>	<b>28</b>	<b>9</b>									

Hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität fühlen sich fünf Proband\*innen nicht ausreichend vorbereitet, wobei 1\_2 an einer anderen Stelle des Interviews Gegenteiliges aussagt (s. o.). Eine Probandin bezieht sich konkret auf das Experimentieren, wobei sie gleichzeitig die Absicht äußert, Experimente später einsetzen zu wollen.

*„Was das Experimentieren angeht [...] fühle ich mich eher noch ein wenig unsicher, aber ich fühle mich gestärkt in der Hinsicht, dass ich auf jeden Fall den Versuch wagen werde [...]“ (I: 1\_6; Z: 358-361)*

Zwei Probanden berichten davon, allgemein eine erneute Einarbeitung in die gesamte Thematik zu benötigen, bevor sie Experimente sicher in ihrem Geographieunterricht einsetzen können.

#### ➤ *Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung*

Auf die Frage, welche Fähigkeiten die Studierenden über die Lehrveranstaltung hinaus gerne noch ausbauen möchten, antworten drei Studierende, dass diese im Bereich ‚Experimente‘ liegen (siehe Tab. 29). Die Befragten 1\_3 und 1\_8 erklären, bei der Planung und Durchführung von Experimenten noch Übung zu benötigen. Die Teilnehmerin 1\_6 würde gerne noch weitere Experimente kennenlernen. Ein Großteil der Studierenden sieht noch Entwicklungsbedarf im Bereich der Diagnostik. Dabei erklären drei Proband\*innen, dass sie sich nur schwer vorstellen können, die im Seminar angewendete Diagnoseform (Individualdiagnose) auf eine ganze Klasse zu übertragen (1\_2, 1\_3 und 1\_4).

„Dann das Auswerten, glaube ich, haben wir jetzt sehr kleinschrittig auch gemacht. Würde man in der Schule nicht so machen können. Das werde ich auf jeden Fall noch mal ausprobieren, einfach wie das ist, wenn wirklich dreißig Leute vor einem sitzen, ob man dann auch vernünftige Diagnosen erstellen kann.“ (I: 1\_3; Z: 433-437)

Tab. 29 | Code-Matrix: Erwünschte künftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Thema Experimente	3	3			x			x		x	
Thema Diagnostik	8	7	x	x	x	x	x	x			x
Thema Umgang mit Heterogenität/ Binnendifferenzierung	6	5	x	x		x		x			x
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>8</b>									

Die Probandin 1\_9 erwähnt, dass sie im weiteren Verlauf des Studiums gern noch weitere Diagnosearten bzw. -instrumente kennenlernen und anwenden würde (z. B. Interviews oder Instrumente, die ad hoc im Unterricht eingesetzt werden können). Die Studierende 1\_5 wünscht sich allgemein mehr Informationen und Übung in diesem Bereich, führt dies jedoch nicht weiter aus. Der Proband 1\_1 sieht allgemein eine erneute Einarbeitung für die Prüfungsvorbereitung als erstrebenswert an und die Befragte 1\_6 wünscht sich ein weiteres ganzes Seminar zum Thema Diagnostik. Beim Thema Binnendifferenzierung bzw. Umgang mit Heterogenität geben fünf Studierende an, noch Ausbaubedarf zu haben. Der Proband 1\_4 betont in dem Zusammenhang, dass er im Seminar gerne noch die Möglichkeit gehabt hätte, die von den Diagnoseergebnissen abgeleiteten Differenzierungsmaßnahmen zu testen. Die anderen Proband\*innen wünschen sich allgemein noch weitere Impulse, wie man auf Heterogenität eingehen kann.

### 7.3.2.3 Schwierigkeitserleben

Im Interview wurden die Studierenden nach Verständnisproblemen respektive Schwierigkeiten im Seminar gefragt. Die Antworten hierauf können sowohl Aufschluss über mögliche Quellen der (spezifischen) SWE geben als auch konkrete Hinweise für mögliche Re-Design-Maßnahmen liefern. Zunächst werden die genannten Schwierigkeiten sowie ggf. die gegebenen Begründungen für diese wiedergegeben. Zudem wird geschildert, inwiefern davon die Rede ist, dass diese Situationen bewältigt wurden. Bei der Abfrage der Kompetenzentwicklung (siehe Kap. 7.3.2.2) wurden mitunter Begründungen für eine limitierte Entwicklung gegeben, die ebenfalls auf erlebte Schwierigkeiten hindeuten können. Diese werden hier ebenfalls aufgeführt. Ebenso werden die Aussagen zu antizipierten Hindernissen im schulischen Kontext dargelegt, da diese ebenfalls Einfluss auf die (spezifische) SWE haben können.

➤ *Schwierigkeiten/Probleme, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

Schwierigkeiten und deren Kontextualisierung nach Phasen des Seminars

Der Überblick über die empfundenen Schwierigkeiten zeigt, dass bis auf zwei Studierende alle Proband\*innen von mindestens einer herausfordernden Situation berichten. Diese Situationen lassen sich in allen Phasen des Seminars verorten (siehe Tab. 30).

Tab. 30 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Theoriephase	6	4										
➤ Thema Experimente	3	2	x					x				
➤ Thema Diagnostik	3	3		x				x			x	
Planungsphase	3	3										
➤ Planung und Erstellung des Unterrichtsettings	3	3						x			x	x
Praxisphase	8	4										
➤ Unterrichten	1	1						x				
➤ Beobachtung	7	3							x		x	x
Reflexionsphase	15	6										
➤ Erstellung von Diagnosen	11	4						x	x		x	x
➤ Beurteilung des diagnostischen Potenzials von Aufgaben	1	1					x					
➤ Binnendifferenzierung auf Grundlage von Diagnostik	3	2	x									x
Keine Schwierigkeiten	2	2				x					x	
<b>Gesamt</b>	<b>34</b>	<b>9</b>										

Von Schwierigkeiten in der Theoriephase berichten vier Proband\*innen, wobei sich drei der sechs Äußerungen dem Thema Experimente und drei dem Thema Diagnostik zuordnen lassen. Der Proband 1\_1 erzählt, dass er zunächst Schwierigkeiten hatte, die an einem Experiment beteiligten Variablen auseinanderzuhalten. Er führt dies darauf zurück, dass er die Begrifflichkeiten vorher nicht kannte. Aufgrund der ausführlichen Behandlung im Seminar und der Veranschaulichung mittels Beispielen haben sich die Schwierigkeiten jedoch gelegt. Die Probandin 1\_5 empfand den Einstieg in die Thematik der experimentellen Arbeitsweisen sowie die in diesem Themengebiet zu lesenden Texte aufgrund des geringen eigenen Vorwissens anspruchsvoll. Auch sie spricht davon, die Situation bewältigt zu haben, allerdings bezieht sie sich auf die eigenen Fähigkeiten und die aufgebrachte Anstrengung.

*„[...] für mich waren zum Teil die Texte anspruchsvoll, weil ich dann wirklich ein so etwas von geringes Vorwissen hatte [...] Da musste ich also echt was für tun! (#2) Ich glaube jetzt nicht, dass da irgendeine Form der Unterstützung nötig gewesen wäre.“ (I: 1\_5; Z: 262-272)*

Hinsichtlich des Themas Diagnostik berichtet die Probandin 1\_2 davon, dass die Schwierigkeit darin bestand, dass es viel neuer „Input“ war. Dies bezog sie vor allem auf die behandelten Gütekriterien und Diagnoseinstrumente. Allerdings hat sich dies durch die ausführliche Besprechung sowie vor allem durch die Anwendung der Theorie in der Praxis relativiert. Auch die Studierende 1\_5 erwähnt, dass das Thema Diagnostik anspruchsvoll für sie war, obwohl sie bereits Vorkenntnisse besaß. Sie beschreibt allerdings nicht näher, was sie genau schwierig fand und ob oder wie sie die empfundene Schwierigkeit überwunden hat. Die Probandin 1\_8 hingegen benennt konkret, womit sie Probleme hatte. So habe sie das Linsenmodell von Brunswick<sup>280</sup> trotz zweifacher Besprechung im Seminar nicht verstanden. Allerdings sagt sie auch aus, dass dies im Endeffekt nicht schlimm sei.

*„Genau Linsenmodell! (#2) Das verstehe ich nicht. Also wir haben das ja auch zwei Mal im Seminar, glaube ich, hat Studierendename das ja vorgestellt, aber irgendwie saß ich davor und wir haben mit Studierendennamen dagesessen, eine halbe Stunde vor diesem Ding und haben es halt einfach nicht mehr auf die Kette gekriegt.“ (I: 1\_8; Z: 141-145)*

Berichte von Schwierigkeiten bzw. einem erlebten hohen Anforderungsniveau in der Planungsphase tauchen in drei geführten Interviews auf. Die Befragte 1\_5 betont in diesem Zusammenhang, dass sie nichts in dem Seminar „ganz einfach“ fand. Dass die Erstellung abgestufter Hilfekarten, vor allem die von SCHLUNG (2009) vorgeschlagene Trennung von methodischer und inhaltlicher Hilfe, mit Problemen verbunden war, berichtet die Probandin 1\_8. Hier waren sie und die anderen Studierenden ihrer Gruppe auf die Hilfe der Dozierenden angewiesen. Die Probandin betont, dass sie es gut fand, die Möglichkeit bekommen zu haben, es zunächst allein zu versuchen und später dann Feedback und Hilfe zu bekommen. Warum die Aufgabe ihr so schwerfiel, kann sie nicht mehr nachvollziehen, da ihr die letztendliche Lösung logisch erscheine. Probandin 1\_9 führt an, dass sie die Formulierung der Arbeitsaufträge für die Schülerinnen und Schüler nicht gut hinbekommen habe. Sie spricht davon, dass sie sich hier sehr an das vorgegebene Beispiel gehalten hätte und dass dies vielleicht auch gut so sei, sodass eine größere Abwandlung gar nicht nötig gewesen wäre.

In der Praxisphase lassen sich zwei verschiedene Tätigkeitsfelder ausmachen, die mit Herausforderungen verbunden werden: das Unterrichten und das Beobachten. Die Studierende 1\_5 erzählt, dass sie vor dem Schülerbesuch nervös war und es ihr schwerfiel, sich beim Beobachten von Schülerfehlern zurückzuhalten sowie die richtigen Tipps zu geben. Ob sie findet, dass sie es dennoch gut hinbekommen

---

<sup>280</sup> Eine Rahmenkonzeption zur Erläuterung des Urteilsprozesses und entstehender Urteilsfehler bei der Diagnose von Merkmalen.

hat, wird aus ihrer Aussage nicht deutlich. Gleichzeitig sagt sie aus, dass die Praxi-phase auch das „absolute Highlight gewesen sei“. Inwiefern ihre anfängliche Nervosität ihre Deutung der Situation beeinflusst, wird nicht expliziert.

*„[...] als die Schüler da waren, da war ich vorher richtig nervös, weil ich vorher gar nicht wusste, also wir wussten ja schon irgendwie, was uns erwartet, du hast das ja auch erläutert, wie das so abgeht und so, aber ich war dann trotzdem aufgeregt und war dann auch froh, dass ich nicht als erste Tutorin dran war, sondern später ((lacht)). Das fand ich auch schwierig.“ (I: 1\_5; Z: 234-239)*

Beim Prozess des Beobachtens, welcher Teil der Diagnostik ist, berichten die Studierenden 1\_6, 1\_8 und 1\_9 von herausfordernden Situationen. Dass es nur ein Beobachtungsprotokoll für jede Gruppe der Studierenden gab, fand die Probandin 1\_6 irritierend. Als sie von der Rolle der Tutorin zur Rolle der Beobachterin wechselte, empfand sie es als störend, die Schrift der Kommiliton\*innen nicht lesen zu können und daher nicht zu wissen, was dort geschrieben stand. Sie hätte gern ihr eigenes Protokoll gehabt. Die Probandin 1\_8 erwähnt im Interview dreimal, dass es während des Beobachtens Schwierigkeiten gab. Zum einen empfand sie den zur Verfügung gestellten Diagnosebogen wenig hilfreich und wusste nicht, was sie dort vermerken sollte. Sie löste die Situation, indem sie sich zusätzlich ein leeres Blatt nahm und dort ihre Beobachtungen festhielt.

*„Ich fand es auch allgemein schwer alles in diese Diagnosebogen, also den Diagnosebogen überhaupt auszufüllen, irgendwie habe ich mich da schwergetan. Ich wusste oft auch nicht, was ich reinschreiben soll und dann habe ich manchmal irgendetwas da reingeschrieben, damit irgendetwas dasteht, aber eigentlich halt auf meinen anderen Zettel fand ich die Sachen nachher hilfreicher als das, was tatsächlich in dem Bogen stand.“ (I: 1\_8; Z: 375-381)*

Zum anderen fiel es ihr schwer, ihre Beobachtungen auf eine Person zu konzentrieren,<sup>281</sup> da sich die zwei beobachteten Schülerinnen in ihrer Leistung sehr ähnelten und viele Schritte des Experimentierens in gemeinsamer Interaktion durchgeführt wurden. Auch diese Schwierigkeit löste sie unter Zuhilfenahme eines gesonderten Blattes. Die letzte berichtete Herausforderung bestand für die Probandin darin, dass sie mit den Inhalten der anderen Teilkompetenzen nur unzureichend vertraut war, sodass sie die der Beobachtung zugrundeliegenden Kriterien nicht ausreichend kannte. Sie schreibt dies vor allem ihrer eigenen ‚Faulheit‘ zu. Von demselben Problem erzählt auch die Probandin 1\_9, jedoch ohne dies zu begründen. Sie überlegt kurz, ob es besser gewesen wäre, wenn alle Studierenden sämtliche Kompetenzbereiche vorbereitet hätten, kommt dann aber zu dem Schluss, dass dies wiederum zu viel Arbeitsaufwand bedeutet hätte. Ebenso wie die Studierende 1\_8 empfand die Probandin 1\_9 das Ausfüllen des Diagnosebogens als herausfordernd. Sie wusste ebenso wenig, was sie in die vorgegebenen Spalten

---

<sup>281</sup> Aufgabe war es, Einzeldiagnosen anzufertigen.

eintragen sollte und löste dies, indem sie ihre Beobachtungen auf ein leeres Blatt Papier notierte. Gleichzeitig schlägt sie jedoch vor, den Beobachtungsbogen geschlossener zu gestalten. Eine weitere geschilderte Problematik bezieht sich auf das Schülerverhalten. Dadurch, dass die beobachteten Schülerinnen und Schüler die Planung und Durchführung des Experiments miteinander vermischten, fiel es der Probandin schwer, hier entsprechende Beobachtungen in die jeweiligen Kompetenzbereiche einzuordnen.

Sechs Proband\*innen berichten von Schwierigkeiten während der Reflexionsphase. Mit 16 Äußerungen fallen damit die meisten Berichte von Schwierigkeiten in diese Phase des Seminars. Dabei beziehen sich die meisten Schilderungen (11) auf die Tätigkeit, aus den Beobachtungsnotizen und den Experimentierprotokollen der Schüler\*innen entsprechende Leistungsdiagnosen aufzustellen. Die Probandin 1\_5 sagt aus, dass dieser Prozess deutlich diffiziler gewesen sei als zuvor gedacht. Jedoch konnte sie die Aufgabe durch die intensive Diskussion mit den Kommiliton\*innen ihrer Gruppe bewältigen. An gleich vier Stellen des Interviews bringt die Probandin 1\_6 an, dass ihr die Erstellung der Diagnosen schwerfiel. Zum einen erwähnt sie erneut, dass es hinderlich war, nur ein Beobachtungsprotokoll pro Studierendengruppe zu führen (s. o.). So wurde ersichtlich, dass von den Kommiliton\*innen verschiedene Beobachtungsschwerpunkte gesetzt wurden und somit eine Zusammenfassung erschwert wurde. Zum anderen betont sie, dass eine Diagnose sehr schwierig bis gar unmöglich sei. Sie führt dies auf die eigene fehlende Übung, die verschiedenen Charaktereigenschaften von Schüler\*innen und deren situativ unterschiedliche Reaktionen zurück.

*„Also ich glaube, weil ich einfach ungeübt bin und das noch nicht so häufig, ich bin noch nicht häufig damit in Kontakt getreten. Ich glaube das ist ein Punkt und ja generell einen Schüler in einer Situation zu beobachten und zu bewerten und dann einzustufen, das ist meiner Meinung nach unmöglich, weil jeder Schüler ja verschiedene Charaktereigenschaften hat und auch unterschiedlich in unterschiedlichen Situationen reagiert. Dementsprechend finde ich es schwierig, da eine Diagnose irgendwie aufzustellen.“ (I: 1\_6; Z: 217-223)*

Dass die Einigung mit den Kommiliton\*innen bei der Einstufung der Schülerleistung in das Kompetenzraster nicht ganz einfach gewesen sei, erwähnt die Studierende 1\_8. Die Studierenden 1\_8 und 1\_9 empfanden das Aufstellen von Einzeldiagnosen unter anderem deshalb als schwierig, weil die beiden beobachteten Schülerinnen in ihrem Verhalten und ihren Mitschriften sehr ähnlich waren (s. o.). Die Probandin 1\_8 sagt dazu, dass sie die Schüler\*innen letztendlich aber gleich eingestuft hätten. An einer anderen Stelle des Interviews konkludiert sie, dass sie zwar wisse, wie man Diagnosen erstellt, sich jedoch nicht sicher sei, ob sie alles bedenke und richtig machen würde. Die Probandin 1\_9 betont, dass das Aufstellen von Individualdiagnosen bei einer Gruppenarbeit grundsätzlich sehr schwierig sei. Ebenso weist die Probandin darauf hin, dass die Beobachtungsnotizen nur bedingt hilfreich für das Aufstellen der Diagnosen waren, da eventuell wichtige Aspekte

nicht aufgeschrieben wurden. Hier verweist sie erneut auf die Möglichkeit, den Beobachtungsbogen anzupassen und geschlossener zu gestalten. Der einzige Gegenstand, der für den Probanden 1\_4 noch „schwammig“ geblieben ist, ist die Beurteilung des diagnostischen Potenzials von Aufgaben (Bewertung anhand von Gütekriterien). Mit mehr Erfahrung und Routine schätzt er dies jedoch als realisierbar ein. Dass das Vornehmen einer Binnendifferenzierung auf der Grundlage von Diagnoseergebnissen weiterhin als Herausforderung angesehen wird, berichtet der Proband 1\_1. Er führt dies darauf zurück, bei der entsprechenden Sitzung gefehlt zu haben. Auch die Probandin 1\_9 war bei dieser Sitzung nicht anwesend. Sie sagt, dass ihr die Prüfungsvorbereitung in dem Bereich schwerfiel und schließt damit, dass sie mittlerweile jedoch wisse, wie man binnendifferenzieren könne. Die Probandin 1\_7 hat keinerlei Schwierigkeiten oder Probleme während des gesamten Besuchs des GEO Lehr-Lern-Labors wahrgenommen. Ebenso antwortet die Studierende 1\_3 auf die Frage nach empfundenen Schwierigkeiten, dass ihr eigentlich nichts besonders schwerfiel. Allerdings bringt sie an anderer Stelle des Interviews zweimal zur Begründung der empfundenen (begrenzten) Kompetenzentwicklung an, dass es durchaus Situationen mit hoher Anforderung gab.

### Kontextualisierungen im Überblick

Bei der Übersicht über die gesamten angesprochenen Kontextualisierungen fällt auf, dass von den Proband\*innen am häufigsten expliziert wird, dass eine Handlung bzw. ein Themengebiet anspruchsvoll gewesen sei (siehe Tab. 31). Dabei entfallen 19 von 30 Äußerungen auf das Themenfeld der Diagnostik,<sup>282</sup> fünf auf die Planung des Unterrichtssettings,<sup>283</sup> vier auf die Planung einer Binnendifferenzierung auf Grundlage von Diagnosen<sup>284</sup> und zwei auf die Theorie zu Chancen und Grenzen von Heterogenität.<sup>285</sup> Eine weitere häufig genannte Begründung, welche vor allem bei den Schilderungen der Kompetenzentwicklung als Erklärung für nicht noch höhere Werte angebracht wird, ist jene der fehlenden Praxis bzw. Übung. Dass ein Thema wenig behandelt wurde, erwähnen fünf Studierende als Erklärung. Drei Äußerungen beziehen sich auf die Kenntnis von Schülermerkmalen, die einen Einfluss auf die Experimentierkompetenz haben. Je zwei Studierende sagen dies über die Kenntnis experimenteller Arbeitsweisen und deren Einsatz im Unterricht sowie über das Wissen über die Chancen und Grenzen experimenteller Arbeitsweisen aus. Je eine Nennung entfällt auf die Kenntnis von Chancen und Grenzen eines Umgangs mit Heterogenität sowie jene von Diagnoseinstrumenten. Dass kein Vorwissen vorhanden gewesen ist und deshalb etwas schwerfiel, findet

---

<sup>282</sup> Von allen Studierenden, bis auf 1\_7, wird dies angebracht. Acht Codes beziehen sich dabei auf das Erstellen von Leistungsdiagnosen, drei auf die Beobachtung, zwei auf die Erstellung eines Diagnosebogens und sechs auf die theoretischen Grundlagen.

<sup>283</sup> 1\_5 und 1\_8.

<sup>284</sup> 1\_1, 1\_6 und 1\_8.

<sup>285</sup> 1\_3 und 1\_6.

viermal Erwähnung. Ebenso häufig werden im Seminar eingesetzte Medien und Materialien als Erklärung für Schwierigkeiten angebracht.

Tab. 31 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Anforderungswahrnehmung	30	8	x	x	x	x	x	x			x	x
Fehlende Übung/Routine	17	6	x	x			x	x	x		x	
Thema wurde im Seminar kaum/weniger behandelt	9	5	x	x	x	x	x					
Kein Vorwissen	4	3	x	x				x				
Eingesetzte Medien und Materialien	5	4					x	x			x	x
Schülerverhalten	4	3					x				x	x
Unaufmerksamkeit/geringe Anstrengung	3	3	x				x				x	
Bei Sitzung nicht anwesend gewesen	3	2	x									x
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	1	1					x					
Zusammenarbeit mit Kommiliton*innen	1	1									x	
Keine Aussage	1	1							x			
<b>Gesamt</b>	<b>78</b>	<b>8</b>										

Dass aus dem Schülerverhalten herausfordernde Situationen entstanden, wird viermal angebracht. Von drei Proband\*innen wird die eigene Unaufmerksamkeit bzw. die eigene mangelnde Anstrengung als Begründung genannt. Der Proband 1\_1 führt in diesem Zusammenhang aus, dass es sich bei der Veranstaltung nicht um ein Hauptseminar handelte.

*„Das ist das, wo ich mich nicht hundertprozentig fit fühle. (#3) Ja. Aber lag vielleicht auch daran, dass es in Anführungszeichen nur eine Übung ist und nicht ein Hauptseminar oder so, wo ich dann am Ende eine Note für bekomme. Das es dann eben nicht ganz so im Vordergrund stand und man jetzt nicht ganz so ausführlich unbedingt damit auseinandergesetzt hat.“ (I: 1\_1; Z: 243-247)*

Probandin 1\_5 mutmaßt, dass sie beim Thema der Schülermerkmale, die die Experimentierkompetenz beeinflussen, „geistig abwesend“ war und die Studierende 1\_8 redet davon, sich aus Faulheit nicht mit den Teilkompetenzen der anderen Gruppen auseinandergesetzt zu haben, wodurch sie Schwierigkeiten beim Beobachten hatte (s. o.). Bei einer Sitzung nicht anwesend gewesen zu sein, wird von zwei Proband\*innen als Kontextualisierung für entstandene Schwierigkeiten



angebracht.<sup>286</sup> Die Zusammenarbeit mit Kommiliton\*innen sowie die Wahrnehmung von Aufregtheit finden jeweils einmal Erwähnung.

### Überwindungen im Überblick

Ob eine Überwindung der genannten Schwierigkeiten stattgefunden hat, wurde nicht jedes Mal ausgeführt, sodass in 13 Fällen keine Zuordnung stattfinden konnte. Aus 14 Schilderungen von fünf Proband\*innen geht hervor, dass die entsprechenden Situationen bewältigt wurden (siehe Tab. 32).

Tab. 32 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Ja	14	5	x	x			x			x	x
Nein	4	3				x		x		x	
Unklar/keine Aussage	13	5	x				x	x		x	x
<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>7</b>									

Drei Berichte beziehen sich auf das Verständnis der Theorie zum Experimentieren,<sup>287</sup> einer auf die Theorie der Diagnostik,<sup>288</sup> zwei auf die Erstellung der Hilfekarten für die Schülerinnen und Schüler in der Planungsphase,<sup>289</sup> drei auf die Beobachtung,<sup>290</sup> vier auf die Erstellung von Diagnosen<sup>291</sup> und eine auf die Planung einer Binnendifferenzierung auf Grundlage der Diagnoseergebnisse.<sup>292</sup> In fünf Fällen wurden die Situationen ohne Hilfe von der Dozierenden oder den Kommiliton\*innen gemeistert. Diese wurden berichtet von der Probandin 1\_5 (Theoriephase: Experimente), der Studierenden 1\_8 (Praxisphase: Beobachtung) und der Probandin 1\_9 (Praxisphase: Beobachtung). Von einer Überwindung mit Hilfe erzählen 1\_1 (Theoriephase: Experimente, Besprechung im Plenum), 1\_2 (Theoriephase: Diagnostik, Besprechung im Plenum), 1\_5 (Reflexionsphase: Erstellung von Diagnosen, Hilfe von Kommiliton\*innen), 1\_8 (Planungsphase: Erstellen von Hilfekarten, Hilfe von Dozierender; Reflexionsphase: Erstellung von Diagnosen, Hilfe von Kommiliton\*innen) und 1\_9 (Reflexionsphase: Binnendifferenzierung, Besprechung im Plenum). Dass keine Überwindung stattgefunden habe, berichten drei Studierende an insgesamt vier Stellen der Interviews. Eine Äußerung stammt

<sup>286</sup> 1\_1 und 1\_9.

<sup>287</sup> 1\_1 und 1\_5.

<sup>288</sup> 1\_2.

<sup>289</sup> 1\_5 und 1\_8.

<sup>290</sup> 1\_8 und 1\_9.

<sup>291</sup> 1\_5.

<sup>292</sup> 1\_9.

dabei von der Studierenden 1\_8 (Theoriephase: Diagnostik), zwei von der Probandin 1\_6 (Reflexionsphase: Erstellung von Diagnosen) und eine von dem Probanden 1\_4 (Reflexionsphase: Beurteilung des diagnostischen Potenzials von Aufgaben).

➤ *Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext*

Folgend werden alle von den Befragten angebrachten antizipierten Hindernisse im schulischen Kontext dargestellt. Äußerungen, die bereits an vorheriger Stelle aufgegriffen wurden,<sup>293</sup> werden hier der Übersicht halber erneut aufgenommen. Insgesamt bringen sieben Studierende Äußerungen zu antizipierten Hindernissen an (siehe Tab. 33).

Tab. 33 | Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext	17	7		x	x	x		x	x	x	x

Dabei berichten die Proband\*innen 1\_3, 1\_6, 1\_7 und 1\_9 davon, dass ein Einsatz von Experimenten aus Zeitgründen erschwert werden könnte. Während die Studierende 1\_7 davon spricht, den Lehrplan „hinkriegen zu müssen“, bezieht sich die Probandin 1\_6 dabei auf mögliche Konferenzen im Kontext weiterer schulischer Verpflichtungen, die einen Einsatz erschweren. Zudem spricht sie die mögliche Abwesenheit von Schüler\*innen an, was sich gerade bei länger dauernden Experimenten nachteilig auswirken kann.

*„[...] dann gibt es immer irgendwelche Konferenzen und dann fehlen irgendwelche Schüler und wenn es dann gerade um die Vorbereitung eines Experimentes geht (.), dann fehlen vielleicht Schüler bei der Planung, andere bei der Durchführung und dann ist alles halt so halb gehangen. Also wenn würde ich dann irgendwie so eine Art von Experiment anlegen, die auch wirklich (.) eigentlich in der Kürze durchführbar ist.“ (I: 1\_6; Z: 365-370)*

Die Probandinnen 1\_6 und 1\_9 erwähnen den hohen Vorbereitungsaufwand für den Einsatz von Experimenten, wobei letztere noch die Beachtung von „Raumbedingungen“ als Hindernis anbringt. Dass anfallende Kosten ein Hindernis darstellen können, erwähnt 1\_3.

*„Aber wenn es geht würde ich bei fast jedem Thema, also ich kann es halt nicht machen, einfach aus Zeitgründen, aus Kostengründen, aus allen möglichen Gründen, aber ich finde Experimente sehr wichtig.“ (I: 1\_3; Z: 471-474)*

<sup>293</sup> So erfolgt die Nennung von Hindernissen teils bei den Antworten auf die Fragen zum persönlichen Ertrag, der Einschätzung des Vorbereiteteins und der erwünschten Kompetenzentwicklung (siehe Kap. 7.3.2.2).

Die Probandin 1\_8 betont, dass die Betreuung einer ganzen Klasse schwer vorstellbar ist.

*„Ich überlege nämlich jetzt auch das Experiment in der Schule in einer Klasse durchzuführen. Bin mir aber noch nicht ganz sicher, wie ich das umsetzte [...] Dann muss ich ja keine Ahnung wie viele Gruppen machen. 30 Schüler sind es glaube ich, wenn die zu zweit, dann sind es ja 15 Gruppen. Das kann man ja gar nicht betreuen so. Da muss ich mir noch etwas überlegen.“ (I: 1\_8; Z: 88-94)*

Ob der Einsatz von Experimenten später so erfolgen kann wie sie ihn im GEO Lehr-Lern-Labor kennengelernt hat, stellt die Studierende 1\_7 grundsätzlich infrage. Acht der getätigten Aussagen beziehen sich weiterhin auf das Thema Diagnostik. Dass das Vornehmen von Individualdiagnosen bei einer ganzen Klasse nur schwer vorstellbar ist, erwähnen fünf Proband\*innen (1\_2, 1\_3, 1\_4, 1\_8 und 1\_9).

*„Bei der ganzen Klasse, fände ich, ist eine Individualdiagnose für jeden einzelnen ein bisschen schwierig. Also ich wüsste nicht, ob ich es hinkriege.“ (I: 1\_9; Z: 609-611)*

Dabei antizipieren die Befragten 1\_3 und 1\_4, dass im Schulalltag für Individualdiagnosen wenig bis keine Zeit bleiben wird, wobei sich letzterer vor allem auf die Zeitknappheit im Berufseinstieg bezieht. So wäre das Vornehmen einer Diagnose eher nach ein paar Jahren Berufserfahrung denkbar, da man mehr Zeit hätte und einem die Tätigkeit durch die Erfahrung leichter fallen würde. Er fragt sich jedoch, inwiefern es bei der Seltenheit eines Experimenteinsatzes im Geographieunterricht („einmal im Halbjahr“) überhaupt Sinn ergibt, die Experimentierkompetenz zu diagnostizieren und zu fördern. Die Studierende 1\_3 bezieht sich auf den Umgang mit Heterogenität. So empfindet sie es als anspruchsvoll, im Unterricht auf verschiedene Lernbedürfnisse einzugehen, da sich Schüler\*innen in vielen Aspekten unterscheiden.

*„Ich muss gestehen, dass ich Heterogenität immer relativ skeptisch gegenüberstehe, weil ich es schwierig finde (#2) jeden Aspekt der Heterogenität, der sich in einer Klasse befindet, also ich weiß, man kann nicht auf alle Aspekte eingehen, aber man muss zumindest alle im Kopf haben und wenn man dreißig Schüler vor sich hat, hat man höchstwahrscheinlich eine Heterogenität von dreißig verschiedenen Aspekten, sage ich jetzt mal, also man hat da wirklich dreißig verschiedene Leute vor sich sitzen und deswegen finde ich das super schwierig, damit vernünftig umzugehen [...]“ (I: 1\_3; Z: 481-488)*

Weiterhin spricht sie davon, regelrecht „Angst“ vor der Heterogenität in der Klasse zu haben (I: 1\_3; Z: 512-513).

### 7.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen

Im Interview wurden die Studierenden gebeten, die Praxiserfahrung sowie die vorgenommene Komplexitätsreduktion vor dem Hintergrund der Wirkung auf die eigene Kompetenzentwicklung zu bewerten. Folgend werden die Ergebnisse hierzu dargestellt. Zunächst wird dabei die Bewertung der Praxiserfahrung aufgegriffen. Daran schließen sich die Ausführungen zur Komplexitätsreduktion an. In den Interviews vorgenommene andere Bewertungen und Verbesserungsvorschläge werden am Ende des Kapitels angeführt.

#### ➤ Bewertung der Praxiserfahrung

Alle Proband\*innen schätzen die Praxiserfahrungen mit den Schülerinnen und Schülern als hilfreich für die eigene Kompetenzentwicklung ein (siehe Tab. 34). Während neun Äußerungen keine weitere Erläuterung enthalten, beinhalten alle anderen eine Begründung hierfür. Am häufigsten wird dabei genannt, dass die Praxiserfahrungen eine gute Ergänzung zur Theorie darstellen, es also bereichernd war, die Inhalte nicht nur theoretisch zu erarbeiten.

Tab. 34 | Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in											
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9			
Positive Bewertungen	31	9												
➤ Sinnvolle Ergänzung zur Theorie	10	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
➤ Erhalt von authentischen Erfahrungen und Vorstellungen	5	5	x		x	x	x	x						
➤ Testen des Geplanten auf Praxistauglichkeit	5	5	x							x	x	x	x	
➤ Größerer Lerneffekt	4	3	x		x	x								
➤ Motivationsfördernde Wirkung im Vorfeld	2	2				x	x							
➤ Erhalt von Schülerfeedback	2	2						x	x					
➤ Hat Spaß gemacht	2	2						x						x
➤ Möglichkeit, sich selbst aus-zuprobieren	1	1								x				
Teils, teils	0	0												
Negativ	0	0												
Verbesserungsvorschläge	0	0												
<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>9</b>												

Dies empfinden alle Befragten so. Beispielhaft hierfür die Passage aus dem Interview 1\_6:

*„Also ich fand es auf jeden Fall bereichernd, also gerade auch, weil man nicht nur einen Theorieschwerpunkt hat, sondern eben auch die Anwendung in der Praxis und grade mit der anschließenden Reflexion (.) und Diskussion.“ (I: 1\_6; Z: 280-282)*

Fünf Studierende bringen an, dass sie durch die Praxiserfahrungen authentische Vorstellungen erhalten haben, wie Schüler\*innen agieren (1\_3), wo sie eventuell Probleme beim Experimentieren haben (1\_1, 1\_4), welche Ideen und Vorstellungen sie haben (1\_5) und wie aufwendig ein Einsatz von Experimenten im Schulalltag sein kann (1\_4). Die Probandin 1\_6 sagt, dass sie im Allgemeinen nun eine genauere Vorstellung vom Experimentieren im Geographieunterricht erhalten habe.

*„Also mir hilft das einfach ungemein, das dann nochmal mit den Schülern auch wirklich durchzugehen und dann da zu sehen, wo sind vielleicht Probleme oder wo können die auftreten? Was kriegen die hin und was vielleicht nicht?“ (I: 1\_1; Z: 214-217)*

Die Studierenden 1\_1, 1\_6, 1\_7, 1\_8 und 1\_9 bringen an, dass sie es gut fanden, ihr zuvor geplantes Unterrichtssetting durch die Praxisphase auf Praxistauglichkeit prüfen zu können. Dabei spricht die Probandin 1\_9 davon, dass ihr dies ein bisschen die Angst genommen hat.

*„[...] konnte man ja auch überprüfen, inwiefern hat was geklappt und was nicht und an welchen Stellschrauben muss man eben noch etwas nachbessern oder was ist auch gut gelaufen, was kann man so lassen und (.) das hat mir auf jeden Fall gut gefallen.“ (I: 1\_6; Z: 283-286)*

*„Das nimmt ja auch so ein bisschen die Angst: Ich weiß, das kann funktionieren und ich weiß, wie man es tatsächlich planen muss. (#2) Also nicht irgendetwas, was ein Dozent quasi mal behauptet hat, das würde so funktionieren, sondern wir haben das quasi miterlebt, dass es funktionier.t“ (I: 1\_9; Z: 398-401)*

Dass die Inhalte des Seminars besser durchdrungen und gelernt wurden, erwähnen drei Proband\*innen. Während der Proband 1\_1 hier allgemein bleibt, beschreibt der Studierende 1\_4, dass es um die Schritte beim Experimentieren und die Probleme, die Schüler\*innen beim Experimentieren haben, handele. Die Probandin 1\_3 denkt dabei explizit an die Möglichkeiten der Binnendifferenzierung.

*„[...] aber dadurch, dass die das wirklich durchgeführt haben und das nicht nur so eine theoretische Sache war, bleibt das viel mehr im Kopf. Also ich weiß jetzt, also wenn ich an Binnendifferenzierung denke, habe ich immer diese sechs Schüler im Kopf und weiß, wie ich die aufteilen würde und warum.“ (I: 1\_3; Z: 365-368)*

Von einer motivationsfördernden Wirkung im Vorfeld der Praxisphase sprechen die Studierenden 1\_4 und 1\_5. So sei es für die Befragte 1\_5 „enorm wichtig“ zu wissen gewesen, dass sie das zu planende Unterrichtssetting mit „echten“ Schüler\*innen durchführen werde (Z: 282-285). Der Studierende 1\_4 meint, dass es

einen „mitzieht“, wenn man „tatsächlich praktisch arbeitet und mit den Leuten dann auch in Kontakt kommt“ (Z: 310-311). Eine Probandin merkt positiv an, dass sie sich selbst ein bisschen ausprobieren konnte und direktes Schülerfeedback erhalten hat (1\_6). Letzteres hebt auch 1\_5 hervor.

*„[...] ist ja ein riesiger Aufwand! Ich ja immer nur ein riesigen Aufwand! Aber den Gewinn habe ich dann letztendlich dann erkannt, als wir die Schüler dahatten, weil ich gesehen habe, was die für einen Spaß hatten und was die da auch rausgekriegt haben und dass das ein ganz enormer Lernfortschritt ist. Von daher, da war so ein Augenblick, wo ich dachte, okay, ja! Hier Mega-Vorteil, der den Aufwand entlohnt.“ (I: 1\_5; Z: 88-93)*

Dass die Praxisphase Spaß gemacht hat, erwähnen die Studierenden 1\_5 und 1\_9.

➤ *Bewertung der Komplexitätsreduktion*

Die Antworten auf die Frage, wie sie die vorgenommene Komplexitätsreduktion im GEO Lehr-Lern-Labor allgemein bewerten würden, fallen bei allen Proband\*innen positiv aus (siehe Tab. 35).

Tab. 35 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Positiv	10	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teils, teils	0	0										
negativ	0	0										
Verbesserungsvorschläge	0	0										
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>9</b>										

Dabei führen sechs der Befragten an,<sup>294</sup> dass sie das Seminar so einfacher fanden und vier von ihnen sprechen davon, dass sie sonst wohl überfordert gewesen wären (1\_3, 1\_4, 1\_5 und 1\_6).

*„Also wenn das geheißen hätte, So hier! Jeder macht das hier kompletto! Dann hätte da VOLLKOMMEN die absolute Überforderung eingestellt. Das kann ich so ganz sicher sagen, denn ich habe mich absolut ausreichend gefordert gefühlt in der Gruppenaufteilung mit den einzelnen Aspekten [...] Ich denke gerade das ist der gute Aspekt daran, dass man da noch so ein bisschen so einen safe space irgendwie so hat, wo man (.) nicht so den totalen Schmiss ins kalte Wasser hat. Das wäre ja furchtbar gemein!“ (I: 1\_5; Z: 307-315)*

Die Probandin 1\_7 merkt allerdings an, dass die Bedingungen im GEO Lehr-Lern-Labor nicht den schulischen Umständen entsprechen und es sein könne, dass die konkrete Unterrichtspraxis dem diametral gegenüberstehe. Wie bereits bei der

<sup>294</sup> 1\_1, 1\_2, 1\_3, 1\_4, 1\_5 und 1\_6.

Gesamtbewertung der Komplexitätsreduktion, bewerten alle Befragten die Betreuungsrelation zwischen Studierenden und Schüler\*innen während der Praxisphase positiv (siehe Tab. 36). Die Praxiseinheit stellt aus Sicht des Probanden 1\_1 einen ersten Versuch dar, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen und theoretisch wie praktisch zu erproben. Als vorteilhaft erwies es sich in diesem Kontext seiner Ansicht nach, dass man sich durch die entsprechende Anlage des Settings auf bestimmte Punkte konzentrieren konnte. Man bekam so einen ersten „Vorgeschmack“ (1\_6) bzw. „Einblick“ (1\_7), konnte „den Lernprozess der Schüler\*innen gut beobachten“ (1\_8), „besser Individualdiagnosen vornehmen“ (1\_9) und wurde „nicht überfordert“ (1\_2, 1\_3, 1\_5, 1\_6).

*„Hätten wir da jetzt dreißig Schüler gehabt, wäre ich überfordert gewesen. Ich habe das noch nie gemacht, deshalb wäre das zu viel gewesen für mich. Deswegen finde ich das gut, dass wir das mit wenig Schülern gemacht haben (.)“ (I: 1\_3; Z: 386-389)*

Tab. 36 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation  
Studierende : SuS, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Positiv	11	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teils, teils	2	1							x		
negativ	0	0									
Verbesserungsvorschläge	2	1							x		
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>9</b>									

Die Probandinnen 1\_2, 1\_6, 1\_7 und 1\_9 bringen jedoch auch an, dass die Bedingungen im Seminar andere als jene in der Schule seien.

*„Wäre auch eine Möglichkeit gewesen, aber (.) ich glaube so war es eben ein kleiner Vorgeschmack auf die Praxis. Aber es war natürlich, ich glaube es ist ein deutlicher Unterschied, wenn man eine ganze Klasse noch mal vor sich hat, mit der man das Experiment durchführt. Allein schon, weil die Schüleranzahl größer ist.“ (I: 1\_6; Z: 316-320)*

Die Probandin 1\_2 spricht davon, dass die Bedingungen nicht realistisch gewesen seien, ihr das Unterrichten vor einer ganzen Klasse zwar auch etwas bringen würde, dies jedoch in einem ersten Schritt viel zu kompliziert gewesen wäre. Die Studierende 1\_7 merkt an, dass es authentischer gewesen wäre, wenn eine ganze Klasse das GEO Lehr-Lern-Labor besucht hätte. Zwar sagt sie, dass sie einen guten Einblick erhalten habe, sie aber gerne noch eine ganze Klasse unterrichtet hätte. Dementsprechend schlägt sie vor, falls es möglich ist, einen zweiten Schülerbesuch mit einer ganzen Klasse einzurichten. Die Befragte 1\_9 erläutert, dass sie die Problematik der Betreuungssituation bei voller Klassenstärke lösen würde, indem sie leistungsstarke Schüler\*innen als Tutor\*innen einsetzen würde.

Zur inhaltlichen Fokussierung äußern sich acht der Teilnehmenden,<sup>295</sup> wobei fünf hervorheben, diese als hilfreich wahrgenommen zu haben (siehe Tab. 37). Die Studierenden 1\_3 und 1\_4 bringen an, dass sich dadurch für sie ein höherer Lerneffekt ergeben habe. Den durch die Fokussierung entstandenen geringeren Arbeitsaufwand bewerten 1\_3 und 1\_7 als positiv. Durch das Besprechen im Seminar, den Austausch mit den anderen Studierenden und die Thematisierung in der Reflexionsphase habe die Probandin 1\_7 auch die Inhalte der anderen Teilkompetenzen mitbekommen.

Tab. 37 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Positiv	6	5	x		x	x	x		x		
Teils, teils negativ	5	3						x		x	x
negativ	0	0									
Verbesserungsvorschläge	2	2						x		x	
<b>Gesamt</b>	<b>13</b>	<b>8</b>									

Die Probandin 1\_5 merkt an, dass sie sich durch die Einteilung in „verdaubare Teile“ (Z: 321), mit denen man deutlich leichter umgehen und diese sukzessiv verarbeiten kann, sicherer fühle. Dass die inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz auch negative Effekte hatte, erwähnen die Studierenden 1\_6, 1\_8 und 1\_9. Laut 1\_6 sei es eine künstliche Situation gewesen und es wäre interessant gewesen, einmal für ein ganzes Experiment hauptverantwortlich zu sein. Dies hätte zu mehr Zutrauen führen können.

*„Also als künstliche Situation auf jeden Fall. Also, gerade weil wir ja auch nicht hauptverantwortlich für ein ganzes Experiment waren, was vielleicht auch noch mal interessant gewesen wäre. Hätte man jetzt beispielsweise nacheinander verschiedene Schülergruppen gehabt, hätte man sich selbst auch mal einen gesamten Experimentierdurchlauf zutrauen können. Hätte ich auch gut gefunden, weil das vielleicht noch am ehesten an die Realsituation in der Schule drankommt.“ (I: 1\_6; Z: 297-303)*

Die Befragte 1\_8 findet es vom Prinzip her zwar gut, Spezialistin für ein Teilgebiet gewesen zu sein, allerdings habe sie sich dadurch mit den anderen Teilkompetenzen weniger ausgekannt, was sich unter anderem als hinderlich für den Beobachtungsprozess in der Praxisphase herausgestellt hat (siehe Kap. 7.3.2.3). Gleiches berichtet die Probandin 1\_9, wobei sie gleichzeitig sagt, dass sie das dennoch so beibehalten würde. Die Studierende 1\_8 hat zudem nicht das Gefühl, auch Hilfefkarten für jene Teilkompetenzen der Experimentierkompetenz erstellen zu

<sup>295</sup> Umgesetzt durch eine Fokussierung zum einen auf das Themenfeld der Diagnostik und zum anderen auf die Teilkompetenzen beim Experimentieren.



können, die sie nicht schwerpunktmäßig im Seminar behandelt hat. Sie schlägt vor, zunächst mit dem gesamten Seminar Ideen für die Inhalte aller Hilfekarten zu sammeln und dann in die Gruppenarbeit zu gehen. Die Fokussierung auf das Themengebiet fand sie im Vergleich zur Studierenden 1\_9 gut. Diese hätte sich inhaltlich mehr zum Thema Binnendifferenzierung gewünscht, sagt aber zugleich, dass hierfür eventuell die Praxis gekürzt werden müsste, was sie nicht gutheißen würde. Die inhaltliche Fokussierung hinsichtlich der Experimentierkompetenz erfolgte durch Arbeitsteilung, sodass sich die Studierenden in Kleingruppen in der Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase schwerpunktmäßig einer Teilkompetenz widmeten.

Vier Proband\*innen heben die Arbeit in Kleingruppen dabei als sicherheitsgebend hervor, während die Befragte 1\_7 allgemein davon spricht, die Unterstützung von Kommiliton\*innen gut gefunden zu haben (siehe Tab. 38).

Tab. 38 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton\*innen, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Positiv	5	5		x	x			x		x		x
Teils, teils	0	0										
negativ	0	0										
Verbesserungsvorschläge	0	0										
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>5</b>										

Die Äußerungen zur gefühlten Sicherheit betreffen mitunter verschiedene Aspekte. So bezieht sich die Probandin 1\_9 auf den Prozess des Beobachtens in der Praxisphase.

*„[...] wenn wir das tatsächlich so gemacht hätten, dass jeder eine halbe Stunde quasi eine Gruppe beobachtet hätte, wäre man vielleicht auch ein bisschen ins kalte Wasser geschmissen worden. Also, ich hätte mich vielleicht nicht ganz so sicher dann gefühlt.“ (I: 1\_9; Z: 497-500)*

Die drei anderen Teilnehmerinnen reden mehr von der Arbeit im Seminar allgemein. Die Teilnehmende 1\_5 spricht bspw. davon, dass man sich an seiner Gruppe „festhalten“ konnte, da es für alle eine neue Situation gewesen sei (Z: 316-318). Dass die Diskussion in der Gruppe Sicherheit gab, erwähnen die Probandinnen 1\_2 und 1\_3. Letztere sagt gleichzeitig, dass das Besprechen in der großen Seminargruppe ihrer Meinung nach nicht denselben Effekt gehabt hätte.

*„Ich würde sagen, dass das sehr gut war, gerade weil man nicht so auf sich alleine gestellt direkt ins kalte Wasser geworfen wird und ja, macht mal!, sondern weil man in der Gruppe konnte man sich gut austauschen, finde ich.“ (I: 1\_2; Z: 176-178)*

„Wir sind alle relativ unsicher gewesen, okay, wie diagnostiziert man das? wie genau stelle ich jetzt den Erwartungshorizont auf? Und dadurch, dass wir das arbeitsteilig gemacht haben, haben wir die Chance gehabt, zu diskutieren untereinander, uns auszutauschen, Ja, wie macht ihr das? Ja, wie macht ihr das? Glaubt ihr, wir müssen das so und so machen?“ (I: 1\_3; Z: 389-394)

Auch die gegebenen Bewertungen für die Unterstützung durch die Dozierende fielen ausschließlich positiv aus (siehe Tab. 39). Während die Probandin 1\_7 die gegebene Unterstützung generell „ganz gut“ fand, gehen die anderen Studierenden auf bestimmte erlebte Situationen ein.

Tab. 39 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent\*in, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Positiv	4	4		x						x	x	x
Teils, teils	0	0										
negativ	0	0										
Verbesserungsvorschläge	0	0										
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>										

So berichtet die Befragte 1\_2 davon, dass es sehr helfe, nach der Praxiserfahrung Rückmeldung von jemandem zu bekommen, der „das schon mal gemacht hat“ oder der „die Theorie auch jemandem beibringt“ (Z: 166-167). Für das Lernsetting (insbes. für die Hilfekarten) „direkt immer“ Veränderungsvorschläge von der Dozierenden erhalten zu haben, bewertet die Probandin 1\_8 positiv (Z: 172). Dabei war es gut, dass die Dozierende erst eingriff, nachdem die Gruppe eigenständig etwas geplant hatte. Dass man die Dozierende „quasi immer fragen“ konnte, wenn die Gruppe irgendwelche Probleme hatte, hebt die Probandin 1\_9 als positiv hervor (Z: 550-551). Auch fand sie gut, dass die Dozierende einen gesonderten Besprechungstermin außerhalb der regulären Seminar- und Sprechzeiten angeboten habe. Zum Zeitumfang des Praxistermins mit den Schüler\*innen äußert sich eine Studierende (siehe Tab. 40), wobei sie verschiedene Assoziationen dazu hat.

Tab. 40 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in									
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9	
Positiv	0	0										
Teils, teils	1	1										x
negativ	0	0										
Verbesserungsvorschläge	0	0										
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>										

Einerseits sagt sie, dass solch eine lange Unterrichtszeit den Schulalltag sprengen würde (es sei denn es handelt sich um einen Projekttag), andererseits bringt sie gleich darauf an, dass sie im Seminar gelernt hätten, wie man Experimente auf mehrere Schulstunden aufteilen könnte.

Die Studierende 1\_6 fand es gut, dass die Schülerinnen und Schüler vor Ort waren, also in die Universität als vertrauten Ort kamen. Sie führt dies jedoch nicht weiter aus (siehe Tab. 41).

Tab. 41 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Positiv	1	1						x			
Teils, teils	0	0									
negativ	0	0									
Verbesserungsvorschläge	0	0									
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>									

➤ *Bewertung anderweitiger Elemente*

In fünf Interviews wurden unabhängig von den zuvor beschriebenen Gestaltungsmaßnahmen weitere Bewertungen des Seminars vorgenommen und fünf Proband\*innen bringen zusätzlich Verbesserungsvorschläge an (siehe Tab. 42).

Tab. 42 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 1

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in								
			1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_7	1_8	1_9
Positiv	10	6									
➤ Gesamtes Seminar	4	3	x		x					x	
➤ Theoriephase	3	2			x				x		
➤ Planungsphase	0	0									
➤ Reflexionsphase	3	3					x	x		x	
Teils, teils	0	0									
Negativ	0	0									
Verbesserungsvorschläge	6	5									
➤ Gesamtes Seminar	1	1				x					
➤ Theoriephase	2	2		x	x						
➤ Planungsphase	2	2								x	x
➤ Reflexionsphase	1	1								x	
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>8</b>									

Dabei resümiert 1\_1, dass ihm das gesamte Seminar Spaß gemacht habe. Sowohl die Probandin 1\_3 als auch die Befragte 1\_8 bringen an, dass sie den gesamten Aufbau des Seminars gut fanden. So bauen die Sitzungen gut aufeinander auf (1\_3) und auch die Gliederung, nach der zunächst Experimente und dann das Thema Heterogenität behandelt werden, sei sinnvoll gewesen (1\_8). 1\_3 merkt an, dass die Veranstaltung eines der Seminare gewesen sei, aus der sie am meisten „mit rausgenommen“ habe im Semester (Z: 322). Hinsichtlich der Theoriephase merkt sie an, dass die Grundlagen gut gewählt gewesen seien, auch wenn es zum Teil lange Texte zu lesen gab, was sie aber für vertretbar hielt. Zudem habe das eigene Durchführen von Experimenten in der Theoriephase des Seminars zu einer Sensibilisierung hinsichtlich möglicher Schwierigkeiten beim Experimentieren geführt. Laut der Probandin 1\_7 war der Einführungstext zu den experimentellen Arbeitsweisen gut gewählt, da er gut verständlich sei und zu Beginn einen guten Einblick in das Thema erlaubte. Positive Rückmeldungen bezüglich der Reflexionsphase betreffen die Diskussion der Ergebnisse, durch welche die Erlebnisse und Gedanken der Kommiliton\*innen offengelegt wurden (1\_6), den Arbeitsauftrag, sich auf der Grundlage der Diagnosen eine Binnendifferenzierung zu überlegen (1\_8) und die letzte Sitzung, in der das gesamte Seminar mitunter spielerisch reflektiert wurde (1\_5). Dies habe besonders Spaß gemacht.

*„Genau das fand ich eigentlich auch gut. Also, ich fand, erst einmal ist einem dabei bewusst geworden, dass es halt eigentlich schwer ist, sich jetzt etwas zu überlegen. Man wusste ja eigentlich, wo die Probleme sind dann oder mögliche Probleme. (.) Das fand ich aber eigentlich gut, dass wir uns dann auch selber mal überlegen konnten, wie würden wir das jetzt machen.“ (I: 1\_8; Z: 632-636)*

Neben den Bewertungen werden sechs Anregungen zur Erweiterung bzw. Verbesserung des Seminars angebracht. So schlägt der Proband 1\_4 vor, eine weitere Veranstaltung an das GEO Lehr-Lern-Labor anzukoppeln, in der die in der Reflexionsphase erarbeiteten Vorschläge zur Binnendifferenzierung und individuellen Förderung umgesetzt und getestet würden. Eine weitere Theoriesitzung zum Thema Diagnostik hätte sich 1\_2 vorstellen können. Zu dem im Seminar verwendeten Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz wurde den Studierenden ein Text und ein Arbeitsblatt ausgeteilt. Die Probandin 1\_3 hätte sich an dieser Stelle einen Hinweis gewünscht, dass im Zuge der Diagnose nur noch mit dem erweiterten Modell auf dem Arbeitsblatt gearbeitet wird. Hinsichtlich der Planungsphase gibt es zwei konkrete Vorschläge zur Verbesserung. Zum einen könnten für die Planung von Hilfen für die Lernenden mit Blick auf die Gestaltung der Praxiseinheit neben dem Text von SCHLUNG (2009) weitere Musterbeispiele von Hilfefkarten zur Verfügung gestellt werden (1\_8). Zum anderen wäre es laut der Probandin 1\_9 hilfreich, den Beobachtungsbogen umzugestalten, sodass dieser auch geschlossene Items zu den Kompetenzstufen oder Schülerfehlern enthält. Dass man in der Reflexionssitzung über Varianten diskutiert, wie eine Diagnose im

Schulalltag (mit einer größeren Gruppe und weniger Zeit) stattfinden kann, hätte die Studierende 1\_8 gut gefunden.

### 7.3.3 Diskussion<sup>296</sup>

#### 7.3.3.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Die Hypothesen 1, 3 und 4 zur Entwicklung der spezifischen SWE lassen sich im ersten Zyklus aufgrund des verwendeten Messinstruments statistisch nicht überprüfen. Insgesamt müssen die Ergebnisse zur spezifischen SWE aufgrund der Erhebung mit nur einer einzigen (recht abstrakten) Frage mit Vorsicht interpretiert werden und können lediglich erste Anhaltspunkte liefern (FF1).

Da im Interview alle Proband\*innen von einem Anstieg des eigenen Zutrauens berichten, gibt es Hinweise auf die Bestätigung der Hypothese 1. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von KOBL und TEPNER (2019), die ebenfalls einen Anstieg der spezifischen SWE hinsichtlich des unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten im Lehr-Lern-Labor feststellen (siehe Kap. 4.3). Sowohl die Befunde der vorliegenden Studie als auch jene von KOBL und TEPNER (2019) stehen damit der Studie von KROFTA und NORDMEIER (2014) entgegen, bei der sich kein Anstieg des entsprechenden Zutrauens messen ließ.<sup>297</sup> Mit Blick auf Studien zur allgemeinen Lehrer-SWE, die einen Anstieg in universitären Praxisphasen (z. B. BACH 2013; KLASSEN, DURKSEN 2014; KLEMPIN et al. 2020; PFITZNER-EDEN 2016a; WEß et al. 2020) und in Lehr-Lern-Laboren (DOHRMANN, NORDMEIER 2020; KLEMPIN et al. 2020; WEß et al. 2020) zeigen, scheint jedoch eine positive Entwicklung auch auf der spezifischeren Ebene<sup>298</sup> wahrscheinlich. Insgesamt ist es bemerkenswert, dass vier Studierende in dem Kurzfragebogen angaben, volles Zutrauen erlangt zu haben. Hier sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass die Antworten vom Effekt der sozialen Erwünschtheit beeinflusst worden sein könnten.

Aufgrund der unterschiedlich ausfallenden Zuwächse kann die Hypothese 2 mit Vorsicht bestätigt werden. Dies untermauert die Befunde, die auf der Ebene der allgemeinen Lehrer-SWE vorliegen (BACH 2013; KLEMPIN et al. 2020; MARTINS et al. 2015; PENDERGAST et al. 2011; PFITZNER-EDEN 2016a; SEETHALER 2017; STOTZKA, HANY 2016). Denkbar ist, dass sich dieses Ergebnis auf eine unterschiedliche Nutzung des Lernangebots und auf verschiedene Erfahrungen sowie deren Deutung zurückführen lässt (siehe Kap. 3.6.4). Ebenso könnten personengebundene (z. B. Persönlichkeit) sowie kontextbezogene Einflussfaktoren (z. B. Gruppendynamiken, Unterstützungsangebote) oder eine unterschiedliche Stabilität des Konstrukts (siehe

---

<sup>296</sup> Alle im folgenden indirekten Zitate der Studierenden beziehen sich auf im jeweiligen Ergebnisteil (Kap. 7.3.2) getätigten Aussagen oder Zusammenfassungen.

<sup>297</sup> Die spezifische SWE blieb in dieser Studie stabil.

<sup>298</sup> Siehe Kap. 3.3.

Kap. 3.3) hierzu beigetragen haben. Die weitere Analyse der Interviewdaten gibt hierüber Auskunft (siehe Kap. 7.3.3.2 bis 7.3.2.4).

Die Studierenden, die sich anfänglich ein sehr niedriges Zutrauen zuschrieben, berichten von einem empfundenen Zuwachs von mindestens drei Stufen, was im Vergleich zu den Zuwächsen der anderen Proband\*innen als relativ hoch erscheint und als Argument für die Bestätigung der dritten Hypothese angesehen werden kann. Jedoch geben vier Studierende mit jeweils unterschiedlichen Ausgangswerten an, nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors volles Zutrauen hinzugewonnen zu haben. Die Limitierung der Skala nach oben hin könnte demnach das Bild eines geringeren Zuwachses bei höheren Ausgangswerten erzeugen.

Die niedrigen Anfangswerte der beiden Studierenden, die das Praxissemester bereits absolviert hatten (1\_5 und 1\_6), sprechen gegen die Annahme, dass vorherige Praktikumserfahrungen höhere Anfangswerte mit sich bringen (Hypothese 4). Hierfür sind mehrere Begründungen denkbar. Zum einen muss der Besuch des Praxissemesters nicht unbedingt zu einem (dauerhaften) Anstieg der Lehrer-SWE geführt haben<sup>299</sup> und zum anderen muss selbige nicht mit der spezifischen SWE zusammenhängen, da es sich um ein anderes Spezifitätsniveau des Konstrukts handelt (siehe Kap. 3.3).<sup>300</sup>

Hinsichtlich des Einflusses des Zweitfachs lässt sich mit Blick auf die recht hohen Anfangswerte jener Studierenden, die Biologie als Zweitfach belegen,<sup>301</sup> die Hypothese aufstellen, dass dies einen Einfluss auf die spezifische SWE hat. In der Auswertung der Interviews erhärtet sich diese Vermutung, da alle drei bereits Kontakt mit dem Thema durch ihr Zweitfach gehabt haben.

### 7.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

In diesem Kapitel werden die berichteten Kompetenzwahrnehmungen sowie deren Kontextualisierungen diskutiert (FF2). Hierfür werden zunächst die Ergebnisse des Kurzfragebogens zu den empfundenen Kompetenzentwicklungen in bestimmten Bereichen aufgegriffen. Anschließend erfolgt die Diskussion der Erklärungsansätze vor dem Hintergrund der theoretischen und empirischen Erkenntnisse über die Quellen und Einflussfaktoren der SWE.

---

<sup>299</sup> Zwar spricht die Mehrheit der empirischen Befunde für einen Anstieg der Lehrer-SWE nach Praktika (siehe Kap. 3.6.5), allerdings zeigen Studien mit einer Follow-up-Erhebung, dass das Zutrauen nach einer gewissen Zeitspanne wieder auf das Anfangsniveau sinken kann BACH (2013). Dass die Entwicklungen der Lehrer-SWE interindividuell verschieden sein können, zeigen KOCHER (2014), DICKE et al. (2015) und SEETHALER (2017).

<sup>300</sup> So korrelierte bspw. eine Skala zur Messung der spezifischen SWE bei MEINHARDT (2018, S. 220) nur gering mit der Skala der Lehrer-SWE.

<sup>301</sup> 1\_2, 1\_3 und 1\_4.

### *Kompetenzentwicklung und die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung*

Für die Erklärung der unterschiedlich hohen Entwicklungen der SWE (siehe Kap. 7.3.2.1) bietet das berichtete Kompetenzerfinden der jeweiligen Proband\*innen eine wichtige Begründungsvorlage. Deutlich wird dies an der Ähnlichkeit der Verläufe der Fähigkeitseinschätzung (siehe Abb. 31) und der spezifischen SWE (siehe Abb. 32). Besonders stringent ist dabei das Antwortverhalten der Probandin 1\_6, die im Vergleich das geringste Zutrauen angibt. Sie schätzt ihre Kenntnisse und Fähigkeiten nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors am niedrigsten ein, fühlt sich (als einzige Befragte) in allen im Seminar behandelten Themengebieten nur eingeschränkt auf schulische Anforderungen vorbereitet und wünscht sich ebenso als Einzige in allen Bereichen eine weitere Kompetenzentwicklung. Hingegen fallen der Probandin 1\_7, welche insgesamt den größten Zuwachs des Zutrauens angibt, keine Kompetenzen ein, die sie noch ausbauen möchte. Weiterhin fühlt sie sich ohne Einschränkung auf den (heterogenitätssensiblen) Einsatz von Experimenten vorbereitet. Eine enge Verbindung des Kompetenzerfindens und der (spezifischen) SWE ist theoriekonform und ergibt sich bereits aus der Begriffsdefinition der SWE (siehe Kap. 3.3). Dennoch sind diese beiden Konstrukte vor allem durch den Handlungsbezug der SWE laut BANDURA (1997, S. 37) nicht identisch. So ist die wahrgenommene Selbstwirksamkeit nicht die Summe der Fähigkeiten, über die verfügt wird. Vielmehr bezieht sie sich auf das, was eine Person glaubt, mit ihren Fähigkeiten unter einer Vielzahl von Umständen tun zu können (BANDURA 1997, S. 37). Passend zu diesen Ausführungen lässt sich auch aus den vorliegenden Daten ablesen, dass es für eine hohe spezifische SWE nicht zwingend notwendig ist, dass sich die betreffende Person wie die Probandin 1\_7 volle Kompetenzen zuschreibt. So attestieren sich drei Studierende volles Zutrauen,<sup>302</sup> halten jedoch gleichzeitig ihre Fähigkeiten noch für ausbaufähig.<sup>303</sup> Mit Blick auf das Modell der zyklischen Entwicklung der Lehrer-SWE von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 228) kann angenommen werden, dass bei jenen Studierenden der Abgleich von der Bewertung der eigenen erreichten Kompetenz mit der Analyse des Lehrvorhabens im Kontext dennoch positiv ausfällt (siehe Kap. 3.4.5) – und dass, obwohl die betreffenden Proband\*innen mit dem Einsatz von Experimenten durchaus Herausforderungen verbinden (s. u. und Kap. 7.3.2.3). Inwiefern hier weitere Kontextfaktoren (z. B. erwartete mögliche Hilfeleistungen oder personengebundene Einflussfaktoren) bei der Einschätzung eine Rolle spielten, kann aufgrund der Daten nicht beantwortet werden. Zudem sollte berücksichtigt werden, dass die Abfrage der spezifischen SWE mit nur einer (recht abstrakten) Frage als wenig valide angesehen werden kann.

---

<sup>302</sup> Dies betrifft die Proband\*innen 1\_3, 1\_4 und 1\_8.

<sup>303</sup> Auch der umgekehrte Fall wäre denkbar, tritt jedoch in den Ergebnissen nicht auf. So könnte sich eine Person in allen Punkten als fähig erachten, jedoch aufgrund von (komplexen) Rahmenbedingungen den Einsatz von Experimenten im Unterricht weniger zutrauen.

## Kompetenzentwicklung

Es lässt sich konstatieren, dass alle Studierenden insgesamt einen Kompetenzzuwachs hinsichtlich des unterrichtlichen und heterogenitätssensiblen Einsatzes von Experimenten wahrnehmen<sup>304</sup> und es keinen Bereich gibt,<sup>305</sup> indem mehr als ein\*e Studierende\*r keine Entwicklung feststellt. Die Ergebnisse zu den empfundenen Kompetenzentwicklungen sowie die Angabe, dass sich zwei Drittel der Proband\*innen auf einen Einsatz von Experimenten vorbereitet fühlen,<sup>306</sup> steht im Einklang mit dem bei allen Studierenden festgestellten Anstieg der SWE (siehe Kap. 7.3.2.1) und kann als positiver Effekt des GEO Lehr-Lern-Labors als Lerngelegenheit gewertet werden.

Den größten Zuwachs sehen die Studierenden im Schnitt bei der Fähigkeit, eine kompetenzorientierte Experimentieraufgabe mit gestuften Lernhilfen auf der Basis von Theorie, empirischen Erkenntnissen und Antizipation zu entwickeln. Dies ist mit Blick auf die Schwerpunktsetzung des Seminars nachvollziehbar.

Die Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass sich zwei Drittel der Studierenden bezüglich der Themen Diagnostik und Umgang mit Heterogenität nur eingeschränkt auf schulische Anforderungen vorbereitet fühlen<sup>307</sup> und sich vor allem in diesen beiden Bereichen einen weiteren Ausbau ihrer Kompetenzen wünschen. Mit Blick auf die Vorkenntnisse der Studierenden sowie auf die Konzeption der Lehrveranstaltung, in der die beiden komplexen Themengebiete ‚Diagnostik‘ und ‚Umgang mit Heterogenität‘ lediglich fokussiert und in Verbindung mit der Leistungsheterogenität der Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren behandelt werden, scheint das Ergebnis nachvollziehbar.

Die Antworten auf den offenen Impuls nach dem persönlichen Ertrag zeigen neben möglichen Quellen für die SWE weitere Aspekte auf,<sup>308</sup> die vor allem den motivationalen Orientierungen zugeordnet werden können. So erwähnen zwei Studierende, dass sie die Absicht haben, Experimente in ihrem späteren Geographieunterricht einzusetzen, was positiv gewertet werden kann. Eine Studierende expliziert gesondert, dass sie durch das Seminar ein höheres Zutrauen erlangt hat, wodurch sie konkret einen Anstieg der spezifischen SWE zum Ausdruck bringt. Das Bewusstsein für die Potenziale von Experimenten zielt ebenfalls auf die motivationalen Orientierungen. So kann davon ausgegangen werden, dass die späteren Geographielehrkräfte nur dann Experimente in ihrem Unterricht einsetzen, wenn sie der Meinung sind, dass sich dies auch lohnt. Dies steht aber nur bedingt im Zusammenhang mit der SWE. Nach der sozial-kognitiven Theorie ließen sich diese Äußerungen zu den Handlungsergebniserwartungen zählen (siehe Kap. 3.2).

---

<sup>304</sup> Abgefragt mit dem im Interview ausgehändigten Kurzfragebogen.

<sup>305</sup> Bezogen auf die abgefragten Kompetenzen im Kurzfragebogen.

<sup>306</sup> Ohne das Vornehmen einer Diagnose oder das Eingehen auf die Leistungsheterogenität der Lernenden.

<sup>307</sup> Wobei sich die Studierenden im Themengebiet „Diagnostik“ weniger vorbereitet fühlen.

<sup>308</sup> Wissenserwerb, Erwerb von praktischen Erfahrungen, Bewusstsein für Anforderungen.



### *Kontextualisierung und Erklärungsansätze für eine positive Entwicklung der Kompetenz(-erwartung)*

Im ersten Zyklus lassen sich innerhalb der Kontextualisierungen der Kompetenzentwicklung Hinweise auf drei verschiedene Quellen der SWE finden. Diese werden folgend in der Reihenfolge ihrer zugeschriebenen Relevanz aufgeführt und diskutiert. Im Anschluss werden weitere angebrachte Einflussfaktoren sowie die geäußerte Wahrnehmung von Anforderungen als neben der Kompetenzwahrnehmung konstituierendes Element der SWE besprochen (siehe Kap. 3.3).

#### Praxiserfahrung

Bei der Kommentierung der eigenen Kompetenzentwicklung nennen die Studierenden am häufigsten, dass es bedeutsam war, bestimmte Lehrhandlungen einmal selbst durchgeführt zu haben (z. B. Planung einer Experimentieraufgabe, Erstellung eines Diagnosebogens, Auswerten von Schülerprotokollen etc.).<sup>309</sup> Dabei wird die Begründung für Fähigkeiten hinsichtlich der Analyse und Erstellung Aufgaben sowie für die Diagnose von Experimentierkompetenzen zu gleichen Teilen angebracht. Die hohe Bedeutung von praktischen Erfahrungen für die Wahrnehmung der eigenen Kompetenzentwicklung steht im Einklang mit der Theorie (BANDURA 1997) und den bisherigen empirischen Befunden, dass eigene Handlungserfahrungen die stärkste Quelle der SWE darstellen (z. B. CHEUNG 2008; KELLY 2000; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; POULOU 2007; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007) (siehe Kap. 3.6.4.1). Im vorliegenden Fall wurden die Handlungserfahrungen ausschließlich zur Begründung eines gefühlten Kompetenzanstiegs angeführt, womit sie eine starke Erklärvariable für den Anstieg der spezifischen SWE darstellen. Dabei zeigt sich, dass eine wichtige Funktion von Praxiserfahrungen auch darin liegt, zu einem realistischeren Bild von den Ansprüchen einer Lehrhandlung<sup>310</sup> zu führen.<sup>311</sup> So beschreibt eine Studierende, dass das Formulieren von Arbeitsaufträgen für die Schüler\*innen schnell unterschätzt wird und dass dies eine Gefahr darstelle. Womöglich spielt die Befragte hier auf die Gefahr eines möglichen ‚Praxischocks‘ an, wenn man in den Beruf einsteigt und unrealistische Vorstellungen über die damit verbundenen Anforderungen besitzt (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 232).

In ihren Ausführungen rekurren die Proband\*innen zwar nur teilweise konkret auf die Praxisphase mit den Schülerinnen und Schülern,<sup>312</sup> allerdings scheint diese einen besonderen Stellenwert einzunehmen, respektive besonders eindrücklich

---

<sup>309</sup> Design-Prinzipien: EH1.1.1, EH2.1.1, EH2.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>310</sup> Design-Prinzip: EH3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>311</sup> Auch die Schilderungen der Schwierigkeiten im Seminar weisen darauf hin (siehe Kap. 7.3.2.3). Hinsichtlich des Schülerbesuchs erwähnen dies auch vier weitere Studierende (siehe Kap. 7.3.2.4).

<sup>312</sup> Auch hier zu gleichen Teilen hinsichtlich der Fähigkeiten, Experimentieraufgaben zu analysieren und zu erstellen sowie eine Leistungsdiagnose vorzunehmen.

gewesen zu sein.<sup>313</sup> Dies wird zum einen aus den Antworten der offenen Frage zum persönlichen Ertrag deutlich. Hier erwähnen zwei Drittel der Studierenden von sich aus heraus den hohen Wert der Praxisphase mit den Schüler\*innen. Zum anderen wird aus der durchweg positiven Wertung der Praxisphase sowie aus den damit verbundenen Funktionen die hohe Bedeutungszuschreibung betont (siehe auch Kap. 7.3.2.4). So konnte bspw. das im Seminar entwickelte Lernsetting auf dessen unterrichtspraktische Tauglichkeit hin getestet und in dem Verhalten von Schülerinnen und Schülern erkannt werden, dass sich der „Aufwand“ gelohnt habe. Sowohl die Wahrnehmung, dass das geplante Lernsetting in der Praxis Bestand hat,<sup>314</sup> als auch jene, dass die Lernenden Spaß hatten und ein Lernfortschritt ersichtlich war,<sup>315</sup> rekurren dabei auf das Erleben von Erfolgserlebnissen,<sup>316</sup> was mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Anstieg der spezifischen SWE beigetragen haben wird. Dass das (indirekte) Feedback durch die unterrichteten Schülerinnen und Schüler für die Lehrer-SWE von Bedeutung ist, zeigt sich bereits bei DANIELS (2018) und RENNER (2020).

### (Vor-)Wissen

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass die Wahrnehmung des eigenen Wissens(-zuwachses) eine bedeutende Rolle für die Kompetenzwahrnehmung und somit für die (spezifische) SWE spielt.<sup>317</sup> So werden die bereits zu Beginn der Veranstaltung wahrgenommenen Kompetenzen fast ausschließlich mit dem (ggf. nicht vorhandenen) Vorwissen erklärt.<sup>318</sup> Ebenso zeigen die Antworten sowohl auf die offene Frage, was die Studierenden aus der Lehrveranstaltung für sich mitnehmen, als auch die Ergebnisse des Kurzfragebogens deutlich, dass die Proband\*innen insgesamt durch die Lehrveranstaltung das Gefühl haben, Wissen erlangt zu haben. Auffällig ist dabei, dass sich ein Großteil der Äußerungen auf das Erlernen von Prozessen bezieht, also dass die Proband\*innen gelernt hätten, wie etwas geht (z. B. das Erstellen einer Experimentieraufgabe). Die für die Kompetenzentwicklung häufig angebrachte Begründung,<sup>319</sup> dass die Themen ausführlich im GEO Lehr-Lern-Labor behandelt wurden, lässt ebenso auf einen wahrgenommenen Wissenserwerb schließen wie die erfolgte Prüfungsvorbereitung. Die Ergebnisse sprechen für die Beibehaltung der Kombination von Theorie- und Praxisphasen. In der Theoriephase wird Grundlagenwissen vermittelt, welches in der Praxisphase vertieft bzw. gefestigt wird (siehe Kap. 7.3.2.4). Dass Lehr-Lern-Labore für den Erwerb von

---

<sup>313</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>314</sup> Design-Prinzip: EH3.1.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>315</sup> Design-Prinzip: EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>316</sup> Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>317</sup> Design-Prinzipien: W11, EH3.1.1, EH4.1.2, EH4.1.3, EH4.1.4, EH4.1.5, EH4.1.6, EH4.1.7, EH4.1.8, EH4.1.11 (siehe Kap. 12.5).

<sup>318</sup> Dieses stammt dabei aus dem Zweitfach Biologie sowie aus einer geographiedidaktischen Vorlesung.

<sup>319</sup> Bis auf 1\_6 brachten dies alle Studierenden an.

Professionswissen geeignet sind, zeigen bereits verschiedene Studien (DOHRMANN 2019, S. 80ff.; REHFELDT et al. 2020; ROTH, PRIEMER 2020; SCHARFENBERG, BOGNER 2019). Allerdings muss angemerkt werden, dass in der vorliegenden Studie die Wahrnehmung eines Wissenszuwachses gemessen wurde und dies nicht zwangsläufig bedeuten muss, dass die Personen tatsächlich über mehr und fachlich korrektes Wissen verfügen. Insgesamt scheint ein Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung des eigenen Wissens und der (spezifischen) SWE plausibel, da das Wissen ein Teil von Kompetenz darstellt (siehe Kap. 3.1). Bisherige Studien zum Zusammenhang von Wissen und Lehrer-SWE zeichnen ein uneindeutiges Bild (siehe 3.6.4.2). Ursächlich hierfür können bspw. Unterschiede in der Selbst- und Fremdeinschätzung sein. Denkbar wäre ebenfalls, dass bestimmte Situationen als derart anspruchsvoll angesehen werden, dass das Vorhandensein von Wissen allein nicht für die Stärkung des Zutrauens reicht. Auf der anderen Seite mag es Situationen geben, deren Bewältigung sich bestimmte Personen auch ohne viel Wissen zutrauen, wodurch die Rolle der Analyse der Anforderungen des Lehrvorhabens (Tschannen-Moran et al. 1998) und anderer Einflussfaktoren (z. B. Persönlichkeitsmerkmale) deutlich wird (siehe Kap. 3.4.5).

Neben dem allgemeinen Zusammenhang zwischen subjektiv empfundenen Wissensstand und der SWE lassen sich die vorliegenden Ergebnisse als Hinweis darauf deuten, dass empfundener Wissenszuwachs als eigenständige Quelle wirken kann. Gerade die häufige Begründung der anfänglichen Kompetenzzuschreibungen durch vorhandenes Vorwissen, zeigt auf, dass auch der reine Erwerb von Wissen – unabhängig von praktischen Erfahrungen, stellvertretenden (Prüfungs-)Erfahrungen, verbalen Überzeugungen oder physiologisch-affektiven Zuständen – als Quelle für die SWE wirken kann. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Renner (2020), der ebenfalls das Vorwissen als eine Quelle der SWE ausmacht (siehe Kap. 3.6.4.1). Inwiefern das im GEO Lehr-Lern-Labor vermittelte Wissen in der Theoriephase losgelöst von der Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase als Quelle der spezifischen SWE gewirkt hat, lässt sich auf der Grundlage der Daten nicht bestimmen. Hierzu hätte eine gesonderte Zwischenerhebung stattfinden müssen.

#### Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände

Bei den Ausführungen zur eigenen (positiv) wahrgenommenen Kompetenzentwicklung betonen knapp die Hälfte der Studierenden, dass Ihnen bestimmte Lehrtätigkeiten Spaß bereitet haben, beziehungsweise, dass sie diese als besonders spannend erlebt haben. Sie beziehen sich dabei auf die Erstellung von gestuften Lernhilfen und auf das Vornehmen einer Leistungsdiagnose. Auch an anderen Stellen des Interviews wird von einer positiven Erregung gesprochen, hier vor allem in Verbindung mit der Praxisphase (siehe auch Kap. 7.3.2.4). Diese von den Studierenden angebrachten affektiven Assoziationen können als ein Indikator für

eine positive Lernatmosphäre<sup>320</sup> gesehen werden und als Quelle für die spezifische SWE gewirkt haben (BANDURA 1997, S. 106 ff.). Letzteres explizieren sie jedoch nicht. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass die Erregungen nicht oder nur geringfügig mit der eigenen Kompetenz in Verbindung gebracht wurden. So stellt auch laut theoretischer Annahmen und der meisten in den Blick genommenen Studien die Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände die schwächste Quelle der SWE dar (z. B. AL-AWIDI, ALGHAZO 2012; CHONG, KONG 2012; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; POULOU 2007). Möglicherweise liegt eine nicht geäußerte direkte Verbindung auch daran, dass etwaige Assoziationen unbewusst vorgenommen werden oder vor allem bei (starken) negativen Emotionen eine Bewusstwerdung stattfindet. Laut BANDURA (1997) erwarten Menschen vor allem dann Erfolg, wenn sie entspannt sind. Jedoch können auch mittlere Erregungszustände als leistungssteigernd erlebt werden, wohingegen eine hohe Erregung wahrscheinlich negativ konnotiert wird.

### Bewusstsein für Anforderungen

Laut theoretischer Annahmen ist die Einschätzung der Schwierigkeit einer Handlung konstituierend für die (spezifische) SWE (siehe Kap. 3.3 und 3.4.5). So wird die eigene Kompetenz mit den Anforderungen einer Aufgabe abgeglichen, was schließlich zur Ausbildung der Lehrer-SWE führt (HENSON 2002, S. 140; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 228).<sup>321</sup> Ein möglicher Zuwachs der spezifischen SWE allein aufgrund einer Korrektur der Anforderungswahrnehmung nach unten schien mit Blick auf die Ausführungen in der fachdidaktischen Literatur zu Hemmnissen eines Experimenteinsatzes (HEMMER 2001; NIEMZ 1978; OTTO 2009; SCHMIDTKE 1995), aber vor allem aufgrund der vorliegenden empirischen Ergebnisse in diesem Zusammenhang (HÖHNLE, SCHUBERT 2016; MIENER, KÖHLER 2013; SPELLSIEK 2013) wenig wahrscheinlich. In den Interviews gibt es allerdings Äußerungen, die man als Korrektur der Anforderungswahrnehmungen nach unten deuten könnte.<sup>322</sup> Im Vergleich hierzu überwiegen jedoch deutlich jene Äußerungen, die die hohen Anforderungen im Zusammenhang mit dem unterrichtlichen Einsatz von Experimenten hervorheben,<sup>323</sup> wodurch die Bereitstellung von entsprechenden Bewältigungs-

---

<sup>320</sup> Design-Prinzip: PL1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>321</sup> Dieser angenommene Einfluss auf die Lehrer-SWE ist jedoch noch nicht hinreichend empirisch belegt (HENSON 2002, S. 141).

<sup>322</sup> So berichten zwei Studierende davon, dass sie durch das Seminar das Bewusstsein darüber erlangt haben, dass Experimente im Geographieunterricht überhaupt möglich seien. Hier ist jedoch auch möglich, dass sie diesen einfach nicht in Betracht zogen. Ein anderer Proband äußert, dass das Vornehmen einer Binnendifferenzierung leichter als gedacht gewesen sei.

<sup>323</sup> So bringen knapp über die Hälfte der Studierenden im Zusammenhang mit der Frage zum persönlichen Ertrag des Seminars eine hohe Anforderungswahrnehmung zum Ausdruck. Auch an anderer Stelle berichten die Studierenden davon, dass der spätere Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht anspruchsvoll ist (siehe Kap. 7.3.2.3).

strategien an Bedeutung gewinnt.<sup>324</sup> Die hohe Anforderungswahrnehmung spricht laut dem Modell von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) für eine Regulation der SWE nach unten.<sup>325</sup> Dass sich dies in den Daten zur eingeschätzten Entwicklung der spezifischen SWE nicht widerspiegelt (siehe Kap. 7.3.2.1), kann mehrere Gründe haben. Zum einen kann die wahrgenommene Kompetenzentwicklung den Effekt der empfundenen Hindernisse und Schwierigkeiten ausgeglichen haben, sodass das Zutrauen, Experimente im Geographieunterricht durchzuführen, trotz der hohen Anforderungswahrnehmung gestiegen ist.<sup>326</sup> In Anbetracht der recht hoch ausfallenden wahrgenommenen Kompetenzentwicklung scheint dies plausibel. Zum anderen ist es denkbar, dass die Studierenden bereits zu Beginn der Veranstaltung Vorstellungen von Hindernissen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Experimenten hatten, welche sich im Seminar ‚lediglich‘ bestätigt haben könnten. Insgesamt ist es erklärtes Ziel des GEO Lehr-Lern-Labors, ein realistisches Bild von schulischen Ansprüchen zu vermitteln, um ein späteres starkes Absinken der spezifischen SWE aufgrund unrealistischer Vorstellungen zu vermeiden (siehe Kap. 7.1.1.3). Dies scheint zum Teil gelungen.<sup>327</sup>

### Unterstützung im Seminar

Ein Aspekt, der sowohl als förderlich als auch als hinderlich für die Wahrnehmung der eigenen Kompetenzentwicklung wirken kann, ist die (von der Dozierenden oder Kommiliton\*innen) bereitgestellte Unterstützung. Die Äußerungen der (zwei) Studierenden zur Unterstützung im Seminar, die von sich aus und in Verbindung mit der eigenen Kompetenzentwicklung angebracht werden, beziehen sich vollständig auf Hilfeleistungen durch die Dozierende. Jedoch erfolgt weniger eine explizite Bewertung der Hilfestellungen als vielmehr eine Erwähnung, dass es eben eine solche gab.<sup>328</sup> Hingegen erfolgt eine positive Bewertung der Unterstützung, sowohl von der Dozierenden als auch von Kommiliton\*innen, an späterer Stelle des Interviews im Zusammenhang mit der Überwindung von Schwierigkeiten (siehe Kap. 7.3.2.3) sowie der Bewertung der Design-Elemente des GEO Lehr-Lern-Labors (siehe Kap. 7.3.2.4). Da diese Äußerungen ausschließlich positiv ausfallen, kann von einem förderlichen Einfluss auf die SWE ausgegangen werden. Dabei werden verschiedene Quellen angesprochen (ebd.).

---

<sup>324</sup> Design-Prinzip: EH4.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>325</sup>TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 232) beschreiben dies als eine Art ‚Realitäts- oder Praxischock‘, der auftritt, wenn (angehende) Lehrkräfte mit der Komplexität von Lehrertätigkeiten konfrontiert werden.

<sup>326</sup> Gerade, wenn die Studierenden Aufgaben mit einem hohen Anforderungsniveau gemeistert haben, kann sich das besonders günstig auf die spezifische SWE ausgewirkt haben. Hiervon berichten explizit fünf der neun Studierenden (siehe Kap. 7.3.2.3.).

<sup>327</sup> Dass die Komplexitätsreduktion jedoch auch dazu führte, dass dies nicht vollends gelang, wird in Kap. 7.3.2.4 thematisiert.

<sup>328</sup> Wobei eine Probandin den Nutzen der Eigentätigkeit stark hervorhebt.

## Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen

Alle Studierenden äußern sich im Interview mindestens einmal konkret zu für sie hilfreichem Material oder im Seminar angewendeten Methoden. Diese von ihnen als lernförderlich wahrgenommenen Elemente sollen Bestandteil des GEO Lehr-Lern-Labors bleiben.<sup>329</sup> Mit Blick auf die spezifische SWE sticht heraus, dass fünf Proband\*innen erwähnen, erhaltene Materialien als Vorlagen für den späteren Unterricht nutzen zu wollen.<sup>330</sup> Diese bieten für sie eine Orientierung. Das Vorhandensein von Vorlagen und damit einer Blaupause bzw. einer Anleitung scheint Sicherheit zu vermitteln und damit zu einer Verringerung der empfundenen Schwierigkeit der Lehrtätigkeit zu führen. Dies kann unmittelbaren Einfluss auf die (positive) Entwicklung der SWE gehabt haben, auch wenn dies zeitgleich mit dem Eingeständnis einhergeht, die entsprechende Handlung nicht ohne ‚Hilfe‘ durchführen zu können (siehe Kap. 3.4.1 bzw. 3.4.5). Ein Student äußert konkret, dass er sich vor allem durch den Erhalt der Vorlage eines Diagnosebogens zutraut, später auch selbst einen zu erstellen und anzuwenden. Hinweise darauf, dass das Vorhandensein von Unterrichtsmaterial als Ressource durchaus mit der spezifischen SWE zusammenhängt, ergaben sich bereits in der Studie von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007).

### **7.3.3.3 Schwierigkeitserleben**

Die von den Studierenden berichteten Schwierigkeiten erfüllen im Rahmen des Forschungsprojekts eine doppelte Funktion. Sie dienen sowohl der (zusätzlichen) Erklärung der Entwicklung der spezifischen SWE als auch als Ankerpunkte für das spätere Re-Design (siehe Kap. 8.1.1). Zudem werden die aus den Interviews gewonnenen Ansichten zu antizipierten Hindernissen im schulischen Kontext dargelegt, da diese neben den Erfahrungen aus dem (komplexitätsreduzierten) GEO Lehr-Lern-Labor zur Analyse des späteren Lehrvorhabens herangezogen werden und damit die spezifische SWE beeinflussen können (TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 228).

### Erlebte Schwierigkeiten im Seminar

Beim Blick auf die Daten fällt zunächst auf, dass die Studierendengruppe in ihrem Antwortmuster heterogen ist. So geben zwei Studierende an, keinerlei Schwierigkeiten gehabt zu haben, während ein Drittel der Studierenden davon spricht, in jeder Seminarphase herausfordernde Situationen erlebt zu haben. Diese Pluralität von Wahrnehmungen zeigt auf, dass die Aufgaben, die im Rahmen des GEO Lehr-Lern-Labors an die Studierenden gestellt wurden, weder ein pauschal zu hohes noch ein generell zu niedriges Anforderungsniveau besaßen bzw. dass die

---

<sup>329</sup> Z. B. verwendete Texte und Methoden. Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>330</sup> Neu hinzugefügtes Design-Prinzip EH4.1.13 (siehe Kap. 12.5).

Lernvoraussetzungen der Studierenden heterogen waren. Kongruent zu den Einschätzungen der wahrgenommenen Kompetenzen zeichnet sich ab (siehe Kap. 7.3.2.2), dass vor allem bei Lehrtätigkeiten im Bereich der Diagnostik wie dem Beobachten der Schülerleistung während des Praxistermins und dem Aufstellen von Leistungsdiagnosen in der Reflexionsphase Probleme auftauchten und diese als besonders anspruchsvoll erlebt wurden.

Gut zwei Drittel der Aussagen zu den Kontextualisierungen von Schwierigkeiten bzw. einer begrenzten Kompetenzentwicklung beziehen sich auf externe Ursachen wie die Aufgabenschwierigkeit (Anforderungswahrnehmung),<sup>331</sup> die geringe Behandlung von Inhalten im Seminar, die Abwesenheit in einer Sitzung, eingesetzte Medien und Materialien, das Schülerverhalten sowie das Verhalten der Kommiliton\*innen.

Eine externe Ursachenzuschreibung stellt für die spezifische SWE eine vergleichsweise günstige Zuschreibung dar (siehe Kap. 3.4.1). Aber auch die Aussage, dass die Studierenden noch weitere Übung benötigen, rekuriert eher auf einen veränderlichen Zustand, sodass ein ungünstiger ‚Teufelskreis‘ hinsichtlich eines Absinkens der spezifischen SWE eher unwahrscheinlich ist. Immerhin zwei Drittel der Befragten begründen auf diese Weise eine begrenzte Kompetenzentwicklung. Sofern Schwierigkeiten bewältigt wurden, ist ein positiver Effekt auf das eigene Zutrauen wahrscheinlich (BANDURA 1997, S. 82f.). Insgesamt übersteigen Schilderungen der Überwindung von Schwierigkeiten jene, bei denen dies nicht der Fall ist.<sup>332</sup> Wirkmächtiger für die Entwicklung der spezifischen SWE dürften im ersten Fall die Erfahrungen gewesen sein, in denen die Studierenden ohne externe Hilfe agierten, da hier eine interne Attribuierung wahrscheinlicher ist (BANDURA 1997, S. 83). So schaffte es die Probandin 1\_5 durch eigene Anstrengung die für sie anspruchsvolle Theorie zum Thema Scientific Literacy zu durchdringen und die Studierenden 1\_8 und 1\_9 wussten sich während aufkommender Schwierigkeiten beim Beobachtungsprozess in der Praxisphase selbst zu helfen. Die Situationen, die nur mit externer Hilfe bewältigt werden konnten, beziehen sich in einem Fall auf die Hilfestellung der Dozierenden während der Planung des Unterrichtsettings<sup>333</sup> und in zwei anderen Fällen auf die Unterstützung aus der Gruppe der Kommiliton\*innen während der Erstellung von Diagnosen.<sup>334</sup> Weitere Äußerungen betreffen die wiederholte Thematisierung von theoretischen Grundlagen und deren Anwendung,<sup>335</sup> die als notwendig für eine Überwindung der Schwierigkeiten erachtet werden. Aus den Äußerungen der Studierenden lassen sich keine Hinweise

---

<sup>331</sup> Die meisten Äußerungen betreffen das Themenfeld der Diagnostik. Ebenso als anspruchsvoll genannt werden: die Planung des Unterrichtsettings, die Planung einer Binnendifferenzierung auf der Grundlage von Diagnosen und die Theorie zu Chancen und Grenzen von Heterogenität.

<sup>332</sup> Anzumerken ist, dass es bei nahezu der Hälfte aller Äußerungen unklar bleibt, ob und inwiefern die Herausforderung gemeistert wurde.

<sup>333</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>334</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>335</sup> Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

darauf finden, dass durch die Inanspruchnahme der Unterstützung die eigenen Fähigkeiten abgewertet wurden oder sie sich negativ auf das Zutrauen auswirkte, zukünftige Situationen auch unter anderen Umständen meistern zu können. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Befunden vieler Studien, in denen ein positiver Zusammenhang zwischen der Unterstützung (innerhalb universitärer Praxisphasen) und der Lehrer-SWE aufgezeigt wurde (siehe Kap. 3.6.4.3). Die genannten Schilderungen bieten – neben den positiven Bewertungen<sup>336</sup> – eine Legitimierungsvorlage für das Aufrechterhalten der entsprechenden vorgenommenen Unterstützungsmaßnahmen auf inhaltlicher Ebene (siehe Kap. 7.1.1.3).

Berichtete Schwierigkeiten, die nicht überwunden werden konnten, können sich negativ auf die spezifische SWE ausgewirkt haben. Dies vor allem dann, wenn die Ursache in den eigenen mangelnden Fähigkeiten gesehen wird (BANDURA 1997, S. 80; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 42). Insgesamt lassen sich vier Äußerungen von drei Studierenden eindeutig als nicht überwunden identifizieren, wobei sich alle auf den Bereich der Diagnostik beziehen. Sowohl bei dem Probanden 1\_4 als auch bei der Probandin 1\_8 schien sich dies jedoch nicht negativ auf das Zutrauen für einen unterrichtlichen Experimenteinsatz ausgewirkt zu haben. Dies könnte zum einen damit zusammenhängen, dass manche der Schwierigkeiten als weniger relevant erachtet werden. So weist die Formulierung des Studierenden 1\_4, dass die Beurteilung der Güte einer Diagnose für ihn „schwammig“ geblieben sei, eher darauf hin, dass es sich um eine kleine Unsicherheit als um eine tatsächliche Schwierigkeit handele. Die Begründung, dass man darin einfach Übung bräuchte, weist zudem darauf hin, dass sich der Proband die Tätigkeit zukünftig unter gewissen Voraussetzungen durchaus zutraut. Ebenso erwähnt die Studierende 1\_8, dass es im „Endeffekt nicht schlimm“ war, ein thematisiertes diagnostisches Modell nicht verstanden zu haben. Die Probandin 1\_6, die sich insgesamt das geringste Zutrauen zuschreibt, erklärt, dass sie beim Erstellen von Diagnosen Schwierigkeiten hatte und es ihrer Meinung gar unmöglich sei, „einen Schüler in einer Situation zu beobachten, zu bewerten und dann einzustufen [...], weil jeder Schüler ja verschiedene Charaktereigenschaften hat und auch unterschiedlich in unterschiedlichen Situationen reagiert“ (I: 1\_6; Z: 219-222). In dieser Aussage wird die Ansicht über den (im Schulkontext als unrealistisch zu sehenden) Anspruch einer Leistungsdiagnose deutlich. Auf Nachfrage führt sie aus, dass Erfahrungen - häufiges Durchführen von Experimenten mit einer Klasse in verschiedenen Situationen sowie mit unterschiedlichen Schülergruppen - zu einem weiteren Kompetenzerwerb auf ihrer Seite beitragen könnten und ihr dann vielleicht eher eine Einschätzung der Schülerkompetenzen gelinge. Mit dieser Aussage hebt sie zwar die Unmöglichkeit des Erstellens einer Leistungsdiagnose wieder auf. Allerdings bleibt fraglich, ob das in ihren Augen nötige Erfahrungslevel im Rahmen des Geographieunterrichts überhaupt erreicht werden könne. Es kann davon ausgegangen werden, dass das

---

<sup>336</sup> Siehe Kap. 7.3.2.4.



Anspruchserleben in diesem Fall einen negativen Effekt auf die spezifische SWE gehabt hat. Als mögliche weitere Quelle der (spezifischen) SWE, die sich in den Antworten der Studierenden 1\_5 identifizieren lässt, gilt die Wahrnehmung eigener physiologischer und affektiver Zustände. So erzählt die Probandin davon, vor dem Schülerbesuch „richtig nervös“ gewesen zu sein und dass sie dies als schwierig empfand. Laut BANDURA (1997, S. 106ff.) können solche wahrgenommenen Erregungszustände die SWE beeinflussen, wobei eine hohe Erregung in Stress- oder Belastungssituationen als Zeichen der eigenen Unfähigkeit gedeutet werden kann. Dass dies bei der Studierenden nicht der Fall war, legt ihre darauffolgende Aussage nahe, da sie in dieser behauptet, die Praxisphase sei das absolute Highlight gewesen.

### Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext

Unabhängig von den berichteten Schwierigkeiten im Seminar werden in den Interviews auch Hindernisse genannt, die von den Studierenden im Hinblick auf den späteren unterrichtlichen Einsatz von Experimenten antizipiert werden. So erwähnen insgesamt vier der neun Studierenden den hohen zeitlichen Aufwand, wobei eine Studierende erwähnt, den Lehrplan erfüllen zu müssen. Eine zu große Stofffülle des Lehrplans und der hohe Zeitaufwand während des Unterrichts befinden sich laut der Studie von HÖHNLE und SCHUBERT (2016) unter den Top 3 der von Lehramtsstudierenden wahrgenommenen Hindernisse beim Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen im Geographieunterricht. Auch die Barrieren des Vorbereitungs- und Organisationsaufwands, der zu großen Lerngruppen sowie der Kosten finden sich in den Interviews wieder. Hier scheint es nicht ausreichend gewesen zu sein, im GEO Lehr-Lern-Labor kostengünstige und leicht zu beschaffende Alltagsgegenstände als Experimentiermaterialien verwendet zu haben, um die Hinderniswahrnehmung aufzuheben.<sup>337</sup> Auch konnten die Studierenden nicht die Erfahrung machen, erfolgreich mit einer größeren Lerngruppe zu experimentieren.<sup>338</sup> Dem Zutrauen der Probandin 1\_8 scheint dies allerdings keinen Abbruch getan zu haben. Dass die unzureichende Verankerung von experimentellen Arbeitsweisen im Lehrplan, welche in der Befragung von HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 156) den zweiten Rang erhielt, nicht genannt wurde, könnte damit zusammenhängen, dass alle im GEO Lehr-Lern-Labor behandelten Experimente in den Kernlehrplan von NRW eingeordnet wurden und so möglicherweise die Verankerung nicht als unzureichend eingestuft wurde.<sup>339</sup> Ebenso könnten weitere vorgenommene Design-Maßnahmen wie die Arbeitsteilung oder die Unterstützung bei der Vorbereitung des Schülertermins<sup>340</sup> zu einer verminderten Hinderniswahr-

---

<sup>337</sup> Design-Prinzip: EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>338</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>339</sup> Design-Prinzip: EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>340</sup> Design-Prinzip: KR1.3 (siehe Kap. 12.5).

nehmung beigetragen haben, was durchaus beabsichtigt war (siehe Kap. 7.1.1.3). Punkte, die in den Studien von MIENER und KÖHLER (2013, S. 243ff.), SPELLSIEK (2013, S. 104ff.) und HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 156)<sup>341</sup> keine Rolle spielen, aber in den Interviews als antizipierte Hindernisse auftauchen, sind die potenzielle Abwesenheit von Schüler\*innen<sup>342</sup> und die mögliche Heterogenität einer Lerngruppe. So erwartet die Probandin 1\_3 eine hohe Heterogenität der Schülerschaft und sieht es als „super schwierig“ an, mit dieser Heterogenität umzugehen. In ihrer Schilderung wird dabei deutlich, dass sie davon ausgeht, dass sie jeden Aspekt der Heterogenität der Klasse im Kopf haben muss. Die Konzentration auf ein Schülermerkmal, wie sie im Seminar vorgenommen wurde, zieht sie dabei nicht in Erwägung. In der Lehrveranstaltung selbst ist ihr der Aspekt auch nicht negativ aufgefallen. Dies kann daran gelegen haben, dass nur eine kleine leistungshomogene Schülergruppe das GEO Lehr-Lern-Labor besuchte<sup>343</sup> und dadurch kein Erfahrungsraum hierfür bereitgestellt wurde. Hinsichtlich des Diagnostizierens antizipieren fünf Studierende Hindernisse im Schulalltag. Dabei ist es vor allem das Aufstellen von Individualdiagnosen in einer ganzen Klasse, was unter schulischen Bedingungen schwer vorstellbar sei. Dies ist kongruent zu den bisherigen Ergebnissen<sup>344</sup> und bietet eine Erklärung für die Limitierung des Zuwachses an Zutrauen. Ein anderer Aspekt, der von zwei Studierenden angebracht wird, bezieht sich auf die Knappheit von zeitlichen Ressourcen für das Vornehmen von Individualdiagnosen. Eine Studierende fragt sich in dem Zusammenhang, inwiefern es überhaupt Sinn ergibt, bei dem seltenen Einsatz von Experimenten die Experimentierkompetenz zu diagnostizieren und zu fördern. Dies spricht für eine eher geringe Wahrscheinlichkeit, dass sie dies später auch tatsächlich vornehmen wird.

Insgesamt zeigt sich, dass sieben der neun Seminarteilnehmer\*innen im Interview Hindernisse beim Einsatz von Experimenten im späteren Geographieunterricht antizipieren – darunter jene vier, die sich den Einsatz (auch heterogenitätssensibel) voll zutrauen. Laut dem Modell von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 228) beeinflusst die Analyse der Anforderungen des Lehrvorhabens die Lehrer-SWE. Die bewerteten Anforderungen sind jedoch stets vor dem Hintergrund der eigenen Kompetenzzuschreibung zu betrachten. So könnte diese den Effekt der empfundenen Hindernisse ausgeglichen haben, was zu einem hohen Zutrauen geführt hat.<sup>345</sup> Die Ergebnisse zur wahrgenommenen Kompetenzentwicklung legen diese Lesart nahe. Gerade Erfolgserlebnisse unter schwierigen Bedingungen im Seminar können dabei zu einer positiven Entwicklung beigetragen haben (s. o.).

---

<sup>341</sup> Siehe Kap. 2.6.2.

<sup>342</sup> So wäre eine Fluktuation bei der Anwesenheit hinderlich, wenn ein Experiment über mehrere Unterrichtsstunden geht.

<sup>343</sup> Design-Prinzip: KR1.2.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>344</sup> S. o. und Kap. 7.3.2.2.

<sup>345</sup> Wie bereits in Kap. 7.3.3.2 dargelegt.

#### 7.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen

Im Folgenden werden die von den interviewten Studierenden gegebenen Bewertungen einzelner Design-Elemente vor dem Hintergrund ihrer Bedeutsamkeit für die spezifische SWE diskutiert. Im Vordergrund stehen dabei die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen sowie einzelne komplexitätsreduzierende Maßnahmen als Charakteristika von Lehr-Lern-Laboren (siehe Kap. 4.1.). Vorgenommene Bewertungen zu anderen Gestaltungselementen werden am Ende des Kapitels diskutiert.

##### *Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen*

Die Bedeutsamkeit der Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen für die spezifische SWE der Studierenden zeigt sich darin, dass dieser ein durchweg positiver Einfluss auf die Kompetenzentwicklung zugeschrieben wird.<sup>346</sup> Dabei legen die Begründungen offen, inwiefern die praktische Erfahrung gewirkt hat respektive welche Funktionen sie innehaben kann. So wurde den Studierenden ein Raum für mögliche Bemeisterungserfahrungen gegeben, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Anstieg der spezifischen SWE beigetragen haben (siehe Kap. 3.4.1). Ersichtlich wurde der Erfolg für die Studierenden bspw. durch die Beobachtung, dass die Schüler\*innen Spaß hatten und bei ihnen ein Lernfortschritt ersichtlich war.<sup>347</sup> Die Wirkung von Schülerverhalten bzw. Schülererfolg auf die (spezifische) Lehrer-SWE ließ sich auch in anderen Studien nachweisen (z. B. DANIELS 2018; RENNER 2020). Ebenso wird es von den Proband\*innen als Erfolg angesehen, wenn sich das zuvor geplante Lernsetting in der Praxis bewährt hat. Diesen, für die spezifische SWE günstigen, direkten Bezug zu den eigenen planerischen Fähigkeiten stellen im ersten Zyklus knapp über die Hälfte der Studierenden her.<sup>348</sup> Dass das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten durchaus mit emotionalen Zuständen verbunden ist, wird an der Aussage einer Probandin deutlich, die davon spricht, dass ihr diese Bestätigung ein wenig die Angst genommen habe.<sup>349</sup> Weiterhin erfolgt von einer Person die Aussage, dass sie in der Praxisphase allgemein ihre Fähigkeiten testen konnte. Ein Drittel der Studierenden berichtet davon, dass die Praxisphase nicht nur dazu dienen kann, die eigenen Fähigkeiten auf den Prüfstand zu stellen, sondern Gelerntes zu vertiefen. Sie beziehen sich dabei auf alle im Seminar thematisierten Bereiche.<sup>350</sup> Unterstrichen wird die Wertschätzung der Praxisphase durch die von

---

<sup>346</sup> Dies zeigte sich bereits bei der freien Kommentierung der Kompetenzentwicklung (siehe Kap. 7.3.2.2). Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>347</sup> Design-Prinzip: EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>348</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

<sup>349</sup> Design-Prinzip: EH3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>350</sup> Grundlagenwissen zu Experimenten, Wissen zu Möglichkeiten der Binnendifferenzierung sowie zu Schülerproblemen (Diagnostik).

allen Befragten angebrachte allgemeine Äußerung, dass diese eine sinnvolle Ergänzung zur Theorie darstelle, was auf gelungene Theorie-Praxis-Bezüge hinweist.<sup>351</sup> Dass sich das Empfinden eines Zugewinns an Wissen positiv auf die spezifische SWE auswirken kann, wurde bereits an mehreren Stellen diskutiert (siehe Kap. 3.6.4.2 und Kap. 7.3.3.2).

Hinweise auf eine positive emotionale Erregung lassen sich bei zwei Studierenden identifizieren, die aussagen, dass ihnen die Praxisphase Spaß gemacht habe. Dies könnte als Hinweis auf die Quelle der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände gedeutet werden (siehe Kap. 3.4.4). Inwiefern die Studierenden von der positiven emotionalen Erregung tatsächlich auf ihre eigenen Kompetenzen schlossen oder schließen, kann auf Grundlage der Ergebnisse jedoch nicht beantwortet werden.

Neben möglichen Informationen über die eigenen Fähigkeiten, ist der Aufbau realistischer Vorstellungen von Anforderungen erklärtes Ziel des GEO Lehr-Lern-Labors (siehe Kap. 7.1.1.3). Die Schilderungen von fünf der neun Studierenden weisen darauf hin, dass dies einige Aspekte angehend – vor allem durch die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen – gelungen scheint.<sup>352</sup> Diese honorieren es, einen authentischen Einblick in Schülerkognitionen und -verhalten sowie in die Anforderungen erhalten zu haben, die beim Einsatz von Experimenten im Unterricht an sie gestellt werden. Dabei scheint sich ersteres positiv auf die Kompetenzerwartung ausgewirkt zu haben, da die Erkenntnisse als Zuwachs an Wissen gewertet werden. Zudem spricht der Befund für eine Durchführung mit Schüler\*innen (statt Studierenden). Die Wahrnehmung, dass etwas schwieriger als gedacht sei, kann zu einem Absinken der spezifische SWE geführt haben. Inwiefern es sich erklären lässt, dass sich dies nicht in den Daten der quantitativen Erhebung niederschlägt, wurde bereits in Kapitel 7.3.3.2 diskutiert.

Eine weitere Funktion, die die Praxiserfahrung für eine Probandin gehabt hat, besteht darin, dass sie durch den Spaß und den von ihr wahrgenommenen Lernfortschritt der Schüler\*innen sehen konnte, dass sich der „riesige Aufwand“ (I: 1\_5; Z: 88-93) gelohnt habe. Dies verweist neben dem Erleben einer Erfolgserfahrung auf eine Veränderung der Handlungsergebniserwartung, die eng in Verbindung mit der spezifischen SWE steht und bedeutsam für die Motivation ist, eine Handlung durchzuführen (BANDURA 1997, S. 19 ff.). Dass durch die Praxisphase allgemein die Motivation im Seminar gesteigert wurde, wird von zwei Studierenden angebracht. Möglicherweise trug dies zu einer erhöhten Anstrengung bei, welche wiederum Erfolgserfahrungen und damit einen Anstieg der spezifischen SWE begünstigt haben könnte.

---

<sup>351</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>352</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5., 3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

### *Komplexitätsreduktion*

Bei der Kommentierung der Komplexitätsreduktion fällt auf, dass die resümierende Bewertung bei allen befragten Studierenden positiv ausfällt, auf Ebene einzelner Gestaltungsmerkmale jedoch durchaus auch Kritik geübt wird. Insgesamt mutmaßen zwei Drittel der Proband\*innen, dass sie ohne die Komplexitätsreduktion überfordert gewesen wären. Man habe einen „safe space“ (I: 1\_5; Z: 314) und würde nicht „ins kalte Wasser geschmissen“ (I: 1\_2; Z:177; I: 1\_5; Z: 315). Das Verhindern einer Überforderung und damit einem starken Absinken der SWE mit einer möglichen negativen Abwärtsspirale war die Absicht der vorgenommenen Komplexitätsreduktion.<sup>353</sup> Als negativer Aspekt wird die mitunter entstandene Praxisferne angebracht. Folgend werden die Bewertungen auf Einzelebene diskutiert.

### Schüleranzahl/Betreuungsrelation

Bis auf eine Studierende sehen die Befragten die geringe Schüleranzahl und damit die hohe Betreuungsrelation positiv. Angebrachte Argumente für eine kleine Lerngruppe beziehen sich darauf, dass hierdurch eine stärkere Fokussierung auf den Lernprozess der Schüler\*innen stattfinden konnte, dass das Vornehmen von Individualdiagnosen leichter gewesen sei und eine Überforderung verhindert wurde.<sup>354</sup> Dies deckt sich mit den Beobachtungen von HEINICKE et al. (2020, S. 246) für ein Lehr-Lern-Labor mit diagnostischem Schwerpunkt. Die positiven Bewertungen und der Umstand, dass mit dem Unterrichten einer ganzen Klasse eine Überforderung verbunden wird, sind hinsichtlich der spezifischen SWE Argumente für das Gestaltungselement der kleineren Schülergruppen.<sup>355</sup> So wird nicht nur ein starkes Absinken der spezifischen SWE vorgebeugt. Es ist auch anzunehmen, dass durch die Möglichkeit einer intensiveren Beobachtung und Betreuung der Schüler\*innen die Wahrscheinlichkeit für den Erhalt von Rückmeldungen zu (bestimmten) Fähigkeiten erhöht wird. Die Beobachtung, dass das geplante Unterrichtsetting gut ‚funktioniert‘ und sich bei den Schüler\*innen ein Lernfortschritt zeigt, lässt Rückschlüsse auf die eigenen planerischen Fähigkeiten zu (s. o.). Zudem kann die Beobachtung von Lernprozessen zu einem Wissenszuwachs über diese führen und damit das Gefühl einer Weiterentwicklung der eigenen diagnostischen Fähigkeiten evozieren (s. o.).

Eine Studierende äußert sich jedoch auch kritisch. Sie sehe die Gefahr, später zu erkennen, dass es in der Praxis doch nochmal „komplett anders“ (I: 1\_7; Z: 336) sei. Einen merklich negativen Einfluss auf die spezifische SWE hatte dies bei der Studierenden dennoch nicht (siehe Kap. 7.3.2.1 und Kap. 7.3.2.2). Dass sich die

---

<sup>353</sup> Design-Prinzip: KR1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>354</sup> Dies merken vier der neun Studierenden an.

<sup>355</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

Situation im GEO Lehr-Lern-Labor durch die kleine Schülergruppe von jener in der Schule unterscheidet, merken auch drei weitere Probandinnen an. Zwar bewerten diese den festgestellten Unterschied nicht explizit negativ, dennoch ist es möglich, dass die erlebte Distanz zwischen den Bedingungen im GEO Lehr-Lern-Labor und den schulischen Anforderungen einen negativen bzw. dämpfenden Einfluss auf die Entwicklung der spezifischen SWE hatte – vor allem wenn der Schluss gezogen wird, dass sich erlebte Erfolge nicht unter anderen (schwereren) Bedingungen wiederholen lassen.<sup>356</sup> Auch in den Studien von HEINICKE et al. (2020) und ROCHHOLZ et al. (2020) tauchen kritische Stimmen hinsichtlich der geringen Schülerzahl auf. Begründet wird dies ebenfalls mit der dadurch entstehenden Praxisferne.

### Inhaltliche Fokussierung

Die vorgenommene inhaltliche Fokussierung wird von fünf der neun Studierenden ausschließlich positiv gesehen.<sup>357</sup> Zweimal wurde ihr ein höherer Lerneffekt attestiert und der geringere Arbeitsaufwand honoriert.<sup>358</sup> Eine Probandin erwähnt, dass sie sich durch die Einteilung in „verdaubare Teile“, mit denen man klar komme,<sup>359</sup> sicher fühle (I: 1\_5; Z: 321). Alle drei Aspekte können dabei förderlich für die spezifische SWE gewirkt haben. So geht ein größerer Lerneffekt mit dem Gefühl eines stärkeren Kompetenzzuwachses einher, welcher einen direkten Bezug zum Konstrukt aufweist (siehe Kap. 3.3). Ein zu hoher Arbeitsaufwand und Input könnten wiederum zu einer Überforderung führen, was sich negativ auswirken würde. Das Gefühl der Sicherheit könne sich hingegen förderlich auf das Zutrauen auswirken (BANDURA 1997, S. 106ff.).

Ein Drittel der Proband\*innen äußern jedoch auch negative Aspekte hierzu, wobei sich bei allen ein Bezug zur spezifischen SWE zeigt. So erwähnt die Studierende 1\_6, dass es durch die Fokussierung auf bestimmte Experimentierschritte eine künstliche Situation gewesen sei. Dadurch, dass sie nicht hauptverantwortlich für das gesamte Experiment war, traue sie sich es auch nicht zu, einmal einen gesamten Experimentdurchlauf zu betreuen. Diese Aussage gewinnt vor dem Hintergrund des von ihr recht geringen Endwerts der spezifischen SWE an Erklärkraft (siehe Kap. 7.3.2.1). Offensichtlich hat das Beobachten der in den anderen Experimentierphasen unterrichtenden Kommiliton\*innen sowie die gemeinsamen Diskussionen nicht ausgereicht, um das Zutrauen der Studierenden zu stärken. Die Arbeitsteilung hat bei zwei anderen Studierenden dazu geführt, dass sie sich mit den Inhalten, die die anderen Gruppen schwerpunktmäßig bearbeiteten, nicht gut auskannten. Hieraus entstanden Probleme während des Beobachtungsprozesses

---

<sup>356</sup> So erwähnt eine Probandin bei den von ihr antizipierten Hindernissen, dass sie sich die Betreuung einer ganzen Klasse beim Experimentieren nur schwer vorstellen kann (siehe Kap. 7.3.2.3).

<sup>357</sup> Design-Prinzip: KR1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>358</sup> Design-Prinzipien: KR1.1.1, KR1.1.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>359</sup> Design-Prinzipien: KR1.1.2, KR1.1.4 (siehe Kap. 12.5).

in der Praxisphase und die Studierende 1\_8 habe zudem nicht das Gefühl, das Erstellen von Hilfefkarten für die anderen Teilkompetenzen zu beherrschen. Dass sich die beiden Studierenden in den nicht schwerpunktmäßig behandelten Teilkompetenzen der Experimentierkompetenz wenig kompetent fühlen, spricht für einen negativen respektive hemmenden Effekt auf das eigene Zutrauen, welcher sich aber bei der Probandin 1\_8 in keiner Weise abzeichnet (siehe Kap. 7.3.2.1). Dies kann ein Hinweis auf die Fehleranfälligkeit der Messung im Rahmen des Interviews sein (siehe Kap. 7.3.3.1). Allerdings schwächen beide ihre Aussagen ab, indem die Befragte 1\_9 gleichwohl sagt, dass sie diese Arbeitsteilung so beibehalten würde und die Probandin 1\_8 äußert, dass sie es vom Prinzip her gut fände, eine Spezialistin für eine Teilkompetenz gewesen zu sein. Die fehlende Auseinandersetzung mit den anderen Teilkompetenzen schreibt sie darüber hinaus der eigenen Faulheit zu. Dass es durchaus ausreichen kann, sich mit Konsemestern auszutauschen, um sich auch mit den Inhalten der anderen Teilkompetenzen auszukennen, berichtet 1\_7 (s. u.).

### Unterstützung durch Kommiliton\*innen

In den Interviews wird die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen ausschließlich positiv bewertet.<sup>360</sup> Hinweise auf negative Erfahrungen oder eine negative Deutung, zum Beispiel indem die Inanspruchnahme als eigene Schwäche interpretiert wird, lassen sich nicht finden. Dadurch lässt sich ein negativer Einfluss auf die spezifische SWE, wie er bei TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) auftrat, ausschließen. Für die Bewertungen werden unterschiedliche Begründungen angeführt, welche sich verschiedenen Quellen der SWE zuordnen lassen. So half die Unterstützung bei der Bewältigung von Aufgaben und machte somit Erfolgserfahrungen möglich (BANDURA 1997, S. 80ff.). Eine Probandin habe durch den Austausch mit den anderen Studierenden die von ihnen behandelten Inhalte und deren Erfahrungen damit mitbekommen, sodass sie die inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz nicht als einschränkend empfand. Anders als den Probandinnen 1\_8 und 1\_9 reichten ihr die Berichte der anderen Studierenden und die gemeinsamen Diskussionen, um einen Kompetenzerwerb bezüglich der anderen Teilkompetenzen bei sich festzustellen (s. o.), was als Hinweis auf die Quelle der stellvertretenden Erfahrungen gesehen werden kann (BANDURA 1997, S. 87ff.)<sup>361</sup> bzw. auch der Quelle des Wissenserwerbs zugeordnet werden kann (siehe Kap. 7.3.3.2). Angesprochen wird zudem die Unterstützung in Form von Diskussionen und von Feedback, was sich der Quelle der verbalen Überzeugung zuordnen lässt (BANDURA 1997, S. 101ff.).<sup>362</sup> Dass die Quelle der verbalen Überzeugung gerade für Berufseinsteiger\*innen für die Lehrer-SWE von Bedeutung ist, zeigen die Ergebnisse von

---

<sup>360</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>361</sup> Design-Prinzip: SE1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>362</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.1, VÜ1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007). Auch weitere Studienergebnisse sprechen dafür, dass diese Quelle, nach den Erfolgserfahrungen, bedeutend ist (MILNER 2002; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; MULHOLLAND, WALLACE 2001; O'NEILL, STEPHENSON 2012; POULOU 2007). Insgesamt trug für vier Probandinnen die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen maßgeblich zu einem Gefühl von Sicherheit bei.<sup>363</sup> Nicht nur die verbalen Überzeugungen, auch die reine Anwesenheit der Konse-mester (während der Praxisphase) habe mitunter Sicherheit vermittelt und nega-tive Emotionen eingedämmt. Auch in den Studien von RATH und MAROHN (2020, S. 97)<sup>364</sup> und ROCHHOLZ et al. (2020, S. 221) wurde die Zusammenarbeit mit den Kom-militon\*innen von einigen Befragten als sicherheitsgebend empfunden. Inwiefern die empfundene Sicherheit auf die eigenen Kompetenzen und somit für die spezi-fische SWE günstig attribuiert wurden, lässt sich zwar annehmen, aber aus den Daten nicht schlussfolgern (BANDURA 1997, S. 106ff.). Eine Ursache hierfür könnte sein, dass die Verbindung des Sicherheitsgefühls mit dem eigenen Zutrauen, eine Situation bewältigen zu können, ein eher unbewusst ablaufender Prozess ist (siehe Kap. 7.3.3.2). Resümierend kann das Eindämmen von Unsicherheitsgefühlen als positiver Effekt gesehen werden, da einer möglichen Zuschreibung negativer Emo-tionen auf die eigene Inkompetenz vorgebeugt wird.

#### Unterstützung durch Dozierende

Die Unterstützung durch die Dozierende wird von den vier Proband\*innen, die hierzu Stellung nehmen, positiv bewertet.<sup>365</sup> Hierbei werden die Unterstützung bei der Erstellung des Lernsettings und das Feedback während der Reflexionsphase<sup>366</sup> hervorgehoben. Während ersteres auf das Ermöglichen einer Erfolgserfahrung re-kurriert, kann letzteres der Quelle der verbalen Überzeugungen zugerechnet wer-den. Eine Studierende betont, dass es gut war, die Dozierende immer fragen zu können, wenn es irgendwelche Probleme gab,<sup>367</sup> was für eine gute Seminarat-mosphäre und die Unterstützung eines Sicherheitsgefühls spricht. Auch in der Stu-die von HEINICKE et al. (2020, S. 245) wurde allein die Möglichkeit, Hilfe von Dozie-renden einfordern zu können, wertgeschätzt. Die Ergebnisse bestätigen die Be-funde der Studien auf der Ebene der Lehrer-SWE, die aufzeigen, dass die Wahr-nehmung von Unterstützung durch Mentor\*innen in universitären Praxisphasen positiv mit der Lehrer-SWE zusammenhängt (z. B. FIVES et al. 2007; FUCHS, WYSS 2018; KLASSEN, DURKSEN 2014; MOULDING et al. 2014; SEIFERT, SCHAPER 2018).

---

<sup>363</sup> Design-Prinzip. PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>364</sup> Die Teamarbeit wurde besonders in der Planungs- und Reflexionsphase als gewinnbringend erlebt.

<sup>365</sup> Eine ausschließlich positive Bewertung der Betreuung durch Expert\*innen fand sich auch bei RATH und MAROHN (2020, S. 100). Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>366</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.2, VÜ1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>367</sup> Design-Prinzip: PL1.1.1 (siehe Kap. 12.5).



### Länge der Praxisphase/Dauer der eigenen Unterrichtszeit

Einmal wird Bezug auf die Länge der Praxisphase genommen. So erwähnt eine Probandin zwar, dass die Länge des durchgeführten Experiments eine Schulstunde sprengen würde, gleichzeitig gibt sie aber an, im Seminar gelernt zu haben, wie man es dennoch in den Schulalltag integrieren könnte. Letzteres spricht dafür, dies weiterhin in der Lehrveranstaltung zu thematisieren.<sup>368</sup> Insgesamt nimmt die Studierende jedoch keine Bewertung der Länge der Praxisphase vor. Dass die Studierenden im ersten Zyklus keine Bewertungen der Unterrichtszeit vornehmen, deutet darauf hin, dass die Länge der Unterrichtszeit nicht als besonders relevantes Merkmal wahrgenommen wurde.

### Vertrautheit des Raums

Die Vertrautheit des Raums wird von einer Studierenden positiv bewertet. Eine Erklärung hierzu gibt sie allerdings nicht, sodass kein Rückschluss darauf gezogen werden, ob es ihr ein Gefühl der Sicherheit gegeben hat oder vielleicht einfach nur bequemer war. Ebenso wie die Länge der Unterrichtszeit, wurde die Vertrautheit mit dem Raum vermutlich als weniger relevant wahrgenommen.

### *Bewertung anderweitiger Elemente*

In den Interviews werden neben der Praxisphase und den Elementen der Komplexitätsreduktion mitunter weitere Elemente oder gar das gesamte Seminar bewertet. Die Aussagen, die das gesamte Seminar betreffen, beziehen sich auf den Aufbau des Seminars und darauf, dass das gesamte Seminar Spaß gemacht habe. Die Zerlegung eines komplexen Themas in mehrere Unterpunkte und anschließende sukzessive Abarbeiten dieser stellt eine Maßnahme der Komplexitätsreduktion dar.<sup>369</sup> Die zwei positiven Rückmeldungen hierzu sowie das Ausbleiben von Überforderungen aufgrund eines zu hohen Arbeitspensums sprechen dafür, dass diese gelungen ist.<sup>370</sup> Dass das Seminar Spaß gemacht hat, lässt auf eine gute Lernatmosphäre schließen.<sup>371</sup> Hierdurch könnte Stressempfinden und damit ein negativer Einfluss auf die Kompetenzerwartung verhindert worden sein. Ein direkter Bezug zur spezifischen SWE wird in beiden Aspekten von den Studierenden nicht hergestellt. Zur Theoriephase lassen sich drei positive Bewertungen zuordnen. Diese beziehen sich auf die gute Wahl der Grundlagen<sup>372</sup> und Materialien sowie die

---

<sup>368</sup> Design-Prinzip: EH4.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>369</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>370</sup> Es gibt durchaus Berichte, dass bestimmte Inhalte des Seminars anspruchsvoll waren oder es viel Input gab. Die Studierenden, die dies als Problem wahrgenommen haben, berichten jedoch von einer Bewältigung desselbigen (siehe Kap. 7.3.2.3).

<sup>371</sup> Design-Prinzip: PL1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>372</sup> Design-Prinzip: KR1.1.1 (siehe Kap. 12.5). Dass die Schwerpunktsetzung als gelungen wahrgenommen wird, zeigte sich bereits bei der Bewertung der inhaltlichen Fokussierung (s. o.).

praktische Durchführung von Experimenten,<sup>373</sup> die zu einer Sensibilisierung des Anforderungsniveaus geführt haben. Gerade letzteres trägt zu einer stabilen Kompetenzerwartung bei. Positive Bewertungen der Reflexionsphase beziehen sich auf den Austausch und bestimmte eingesetzte Methoden.<sup>374</sup> Diese sollen weiterhin Bestandteil der Lehrveranstaltung bleiben.

---

<sup>373</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.2., EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>374</sup> Design-Prinzipien: EH4.2.1. und PL1.4.2 (siehe Kap. 12.5). In der Bewertung der Unterstützungsstrukturen zeigte sich bereits, dass sich die Feedback- und Austauschrunden während der Reflexionsphase günstig auf die spezifische SWE auswirken können.

## 8. Zyklus 2

### 8.1 Designphase 2

#### 8.1.1 Änderungen an der Lehrveranstaltung

Bei der Analyse der Interviews ließen sich zum einen Argumente für die Beibehaltung einiger Gestaltungselemente finden.<sup>375</sup> Für die Förderung der spezifischen SWE erwiesen sich bspw. sowohl die Praxisphase als auch einige Elemente der Komplexitätsreduktion als positiv. Zum anderen konnten aus den Ergebnissen verschiedene Maßnahmen für das Re-Design abgeleitet werden. Dabei ist es das Ziel, durch diese das Zutrauen zu fördern, Experimente heterogenitätssensibel im Geographieunterricht einzusetzen. Dies soll erreicht werden, indem schwierigkeiten-induzierende Elemente minimiert werden, ohne dabei die Authentizität der Erfahrungen zu reduzieren. Ferner sollen Mittel bereitgestellt werden, um eine Bewältigung von Anforderungen zu unterstützen. Es folgt eine Darstellung der getroffenen Veränderungsmaßnahmen, sortiert nach den zugrundeliegenden Daten. Innerhalb der Kapitel folgt die Gliederung den Phasen des GEO Lehr-Lern-Labors. Eine detaillierte Darstellung von vorgenommenen Änderungen der Design-Prinzipien auf der Grundlage der Daten und Veränderungsmaßnahmen erfolgt in Tab. III-1 (siehe digitaler Anhang: Anlage III).

#### *Erwünschte Kompetenzentwicklung als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Aus den Antworten auf die Frage nach der erwünschten Kompetenzentwicklung lassen sich bereits erste Maßnahmen für das Re-Design des GEO Lehr-Lern-Labors ableiten. So äußert bspw. eine Studierende, dass sie gerne noch weitere Experimente kennengelernt hätte. Das Seminar ist so angelegt, dass die Studierenden im Verlauf der Theoriephase ein Experiment selbst durchführen und drei weitere durch Mini-Vorträge der Kommiliton\*innen kennenlernen. Zusätzlich zu diesen vier Beispielen planen die Studierenden ein weiteres Experiment,<sup>376</sup> welches sie dann mit den Schülerinnen und Schülern durchführen (siehe Kap. 7.1.1.4). Das Kennenlernen und Durchführen weiterer Experimentbeispiele im Rahmen des GEO Lehr-Lern-Labors würde weitere Zeitressourcen binden, die jedoch vor dem Hintergrund der Ziele und der Konzeption des Seminars nicht aufgebracht werden können. Allerdings konnte eine Möglichkeit geschaffen werden, die das

---

<sup>375</sup> Kenntlich gemacht durch entsprechende Verweise auf die Design-Prinzipien in den Fußnoten der jeweiligen Diskussionskapitel.

<sup>376</sup> In Absprache mit der Lehrkraft handelt es sich dabei um Experimente zur Bodenerosion.

Selbststudium der Studierenden weiter unterstützt<sup>377</sup> und der möglichen hinderlichen Wahrnehmung, zu wenige Unterrichtsbeispiele zur Einbindung in den Unterricht zu kennen (HÖHNLE, SCHUBERT 2016, S. 156), entgegenwirken soll. So wurde ab dem Wintersemester 2017/18 einmal im Semester ein ‚Tag der offenen Labortür‘ angeboten, an dem die Studierenden im Labor vorhandene Modelle, Untersuchungen und Experimente kennenlernen und austesten können. Ein Besuch ist nicht in das Seminar eingebunden und demnach fakultativ zu verstehen.

Die Aussagen von vier Studierenden verweisen darauf, dass ihnen die Vorstellung schwerfällt, Individualdiagnosen bei voller Klassenstärke vorzunehmen. Vor dem Hintergrund dieser Aussagen, der Konzeption der Praxisphase<sup>378</sup> und der dargelegten und diskutierten Schwierigkeiten wurden ab dem zweiten Zyklus ausschließlich Gruppendiagnosen angefertigt. Daneben werden gangbare Möglichkeiten zur Erhebung von Einzelleistungen diskutiert (z. B. Testaufgaben, Einzelarbeit etc.). Eine Probandin würde gerne im weiteren Verlauf des Studiums noch andere Diagnoseinstrumente sowie deren Auswertungsweise kennenlernen. Im Rahmen des GEO Lehr-Lern-Labors setzen sich die Studierenden bereits mit verschiedenen Diagnoseinstrumenten für das Diagnostizieren der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern auseinander.<sup>379</sup> Zur Ergänzung werden ad hoc einsetzbare Diagnoseinstrumenten auf dem in der entsprechenden Sitzung<sup>380</sup> ausgehängten Arbeitsblatt zur Diagnose mit aufgenommen. Zudem wird auf bereits im Seminar eingesetzte Methoden zur Erhebung von (Vor-)Wissen, Erwartungen<sup>381</sup> oder der Stimmung<sup>382</sup> der Studierenden aufmerksam gemacht, indem sie ab dem zweiten Zyklus als leicht in den Unterricht zu integrierende Diagnoseinstrumente identifiziert und anschließend reflektiert werden.<sup>383</sup>

Vier Proband\*innen wünschen sich allgemein noch weitere Impulse, wie man auf Heterogenität eingehen kann. Hierfür wurden weitere Beispiele konkret für das Experimentieren recherchiert, welche fortan bei der entsprechenden Sitzung<sup>384</sup> in der Theoriephase thematisiert werden. Die Aussage zweier Studierender, in der Planung und Durchführung (mit Schülerinnen und Schülern) von Experimenten weitere Übung zu benötigen, kann vor dem Hintergrund der zeitlichen Ressourcen im GEO Lehr-Lern-Labor keine weitere Berücksichtigung finden. Ebenso verhält es sich mit dem Wunsch nach einem weiteren Schülerbesuch, bei dem die in der Reflexionsphase entworfenen Differenzierungsmaßnahmen getestet werden. Hierfür müssten die Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltung (Erhöhung der

---

<sup>377</sup> Durch die zur Verfügung gestellte Literaturliste des Seminars werden die Studierenden bei der Recherche von Experimenten bereits unterstützt.

<sup>378</sup> In dieser arbeiten die Schülerinnen und Schüler ausschließlich in Kleingruppen.

<sup>379</sup> Selbsteinschätzung, Testaufgaben, Experimentierprotokolle und Beobachtung.

<sup>380</sup> Sitzung 5, siehe Anhang: Tab. III-6.

<sup>381</sup> In der ersten Sitzung des Seminars.

<sup>382</sup> In der ersten Sitzung der Reflexionsphase.

<sup>383</sup> Nach dem Prinzip des „pädagogischen Doppeldeckers“ (WAHL 2013, S. 64ff.).

<sup>384</sup> Sitzung 6, siehe Anhang: Tab. III-7.

Semesterwochenstunden) geändert werden. Für eine weitere Förderung der spezifischen SWE wäre ein erneutes Aufgreifen in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung wünschenswert. Das Bedürfnis nach einer erneuten Einarbeitung sowie einer Vertiefung auf dem Gebiet der Diagnostik wird von zwei Proband\*innen geäußert, wobei sich hierbei auf die spätere Prüfungsvorbereitung sowie gewünschte weitere Seminare bezogen wird.

### *Schwierigkeitserleben als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Die Theoriephase betreffend soll das Verständnis der verwendeten Variablenbezeichnungen eines Experiments durch das Vorgeben einer Eselsbrücke unterstützt werden.<sup>385</sup> Um den Schwierigkeiten im Verständnis der zur Verfügung gestellten Texte<sup>386</sup> zu begegnen, wird – neben der bereits angewandten Nachfrage nach Verständnisproblemen seitens der Dozierenden – den Studierenden ein Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt, welches eine Übersicht zu häufigen Schülerfehlern beim Experimentieren inklusive einiger Begriffsdefinitionen bietet.<sup>387</sup> Der empfundenen hohen Anforderung im Theorieteil zur Diagnostik (siehe Aussage bspw. 1\_2) soll durch Entzerrung der Inhalte entgegengetreten werden. Die Entzerrung erfolgte, indem die Inhalte auf zwei Sitzungen verteilt<sup>388</sup> und Anwendungsaufgaben zwischengeschaltet wurden. Als Konsequenz aus der Aussage der Befragten 1\_8 und den Erfahrungen im Seminar wurde auf das der Veranschaulichung des diagnostischen Urteilsprozesses dienende Linsenmodell von Brunswick ab dem zweiten Zyklus verzichtet.<sup>389</sup>

Auf Grundlage der Schilderungen der Studierenden 1\_8 werden die im ersten Zyklus entworfenen Unterstützungskarten für die Schülerinnen und Schüler bei Bedarf neben dem Text von SCHLUNG (2009) als mögliche Orientierung für die Studierenden bei der Planung des Unterrichtssettings zur Verfügung gestellt. Dass sich die Probandin 1\_9 bei der Formulierung der Arbeitsaufträge für die Schülerinnen und Schüler nicht von dem vorgegebenen Beispiel lösen konnte, wird nicht als problematisch eingeschätzt. Hier wird im Arbeitsauftrag an die Studierenden ergänzt, dass sie bei Beibehaltung der Formulierungen ihre Entscheidung begründen sollen.

Hinsichtlich der Praxisphase werden in erster Linie Schwierigkeiten bei der Beobachtung geschildert, weshalb hier die wesentlichen Änderungen im Re-Design ansetzen. Zunächst wird ab dem zweiten Zyklus jedem Studierenden ein Beobachtungsprotokoll zur Verfügung gestellt, um Irritationen während der Praxisphase zu vermeiden. Der Beobachtungsbogen, in dem neben Bemerkungen die Bearbei-

---

<sup>385</sup> Sitzung 2, siehe Anhang: Tab. III-3.

<sup>386</sup> HAMMANN (2004); MÖNTER und OTTO (2017).

<sup>387</sup> Sitzung 5, siehe Anhang: Tab. III-6.

<sup>388</sup> Sitzung 4 und 5, siehe Anhang: Tab. III-5 und Tab. III-6.

<sup>389</sup> Die angestrebte Wirkung wurde verfehlt, da die Studierenden Verständnisschwierigkeiten hatten.

tungszeit der Schüler\*innen pro Experimentierschritt sowie die Information, ob Hilfefkarten verwendet wurden, notiert werden sollten, wird abgewandelt. Zur Orientierung<sup>390</sup> und unterstützend für eine spätere Diagnose werden typische Schülerfehler<sup>391</sup> zum Ankreuzen pro Experimentierschritt aufgelistet und ein größeres Feld für Bemerkungen eingefügt. Der Problematik des unzureichenden Vertrautseins mit anderen Teilkompetenzen und daraus folgenden Schwierigkeiten bei der Beobachtung wird begegnet, indem die Studierenden vor der Praxisphase die Aufgabe bekommen, sich mit diesen während ihres Selbststudiums erneut auseinanderzusetzen. Aufgrund der Erarbeitung der Inhalte in der Theoriephase wird von einer erneuten Thematisierung innerhalb der Seminarzeit abgesehen.<sup>392</sup> Die Schilderung der Studierenden 1\_8, dass das Beobachten von einzelnen Schüler\*innen bei einer Gruppenleistung schwierig sei, wird beachtet, indem ab dem zweiten Zyklus keine Individualdiagnosen, sondern Gruppendiagnosen aufgestellt werden. Hierfür sprachen auch die Berichte der Schwierigkeiten beim Aufstellen von Diagnosen in der Reflexionsphase sowie die Aussagen, dass das Aufstellen von Individualdiagnosen bei voller Klassenstärke auf die Art und Weise nur schwer vorstellbar sei und sich die Studierenden hier Alternativen wünschen (siehe z. B. Kap. 7.3.2.4).

Insgesamt fallen 16 Äußerungen zu Schwierigkeiten auf die Reflexionsphase, wovon ein Großteil das Aufstellen von Diagnosen betrifft. Der in diesem Zusammenhang von der Probandin 1\_6 angesprochenen Problematik, dass nur ein Beobachtungsbogen pro Studierendengruppe vorhanden war, wurde bereits Rechnung getragen. Weiterhin äußert sie, dass das Aufstellen einer Diagnose unmöglich sei, wobei sie später diese Meinung aufweicht. Im Seminar soll dieses Statement aufgegriffen werden, indem die Ansprüche an eine Diagnose bei der Bewertung dieser explizit mitdiskutiert werden. Die von den Probandinnen 1\_8 und 1\_9 angeführten Schwierigkeiten bei der Erstellung von Diagnosen beziehen sich darauf, dass sich die Mitschriften der beobachteten Schülerinnen und Schüler so sehr ähnelten und eine Individualdiagnose bei einer Gruppenleistung schwierig sei. Die oben genannte Maßnahme, dass zukünftig nur noch Gruppendiagnosen angefertigt werden sollen, greift dies auf. Eine weitere Herausforderung, von der die Studierende 1\_8 spricht, war die Einigung mit den Kommiliton\*innen beim Vornehmen der Kompetenzeinstufungen. Da ein Austausch über den Diagnoseprozess in der Gruppe diverse Vorteile<sup>393</sup> mit sich bringt und die Studierenden zuvor die

---

<sup>390</sup> Die Probandinnen 1\_8 und 1\_9 wussten nicht, was sie in das Beobachtungsprotokoll eintragen sollen. Daraufhin schlägt 1\_9 vor, diesen geschlossener zu gestalten.

<sup>391</sup> Laut HAMMANN (2004), HAMMANN et al. (2006), OTTO et al. (2011) und PETER (2016).

<sup>392</sup> Zumal die Probandin 1\_8 davon spricht, dass dies ihrer eigenen Faulheit geschuldet war. Die Studierende 1\_7 erwähnt zudem, dass sie durch die Diskussionen im Seminar die anderen Teilkompetenzen genug kennengelernt hätten (Z: 281-285).

<sup>393</sup> So kann hieran eine Reflexion über die Subjektivität von Bewertungen trotz kriterialer Bezugsnorm (Kompetenzraster) und damit eigener Urteilsfehler sowie über die Eignung des verwendeten Kompetenzmodells für die Leistungsdiagnose anknüpfen. Dies ist Teil der Reflexionsphase (siehe Kap. 7.1.1.4).

Planungs- und Praxisphase bereits in Gruppenarbeit absolvierten, wird an diesem Element festgehalten. Aus der Aussage vom Probanden 1\_4, dass für ihn die Bewertung von diagnostischen Aufgaben anhand der Gütekriterien aus der Forschung (Reliabilität, Validität und Objektivität) noch „schwammig“ geblieben ist, kann aufgrund der fehlenden Konkretisierung keine Schlussfolgerung für das Re-Design gezogen werden. Schwierigkeiten, welche aus dem Fehlen in einer Sitzung resultierten, werden nicht berücksichtigt.

Auf der Grundlage der berichteten antizipierten Hindernisse soll das GEO Lehr-Lern-Labor im zweiten Zyklus Unterrichtserfahrungen mit einer größeren und damit ggf. heterogeneren Lerngruppe ermöglichen. Auf eine Reduzierung des organisatorischen Aufwands für die Studierenden soll allerdings verzichtet werden, da dies bereits in hohem Maße erfolgte (siehe Kap. 7.1.1.3) und nur zu einer weiteren Entfremdung der Situation von den schulischen Anforderungen führen würde. Die Aussage der Probandin 1\_3 bezüglich der Sinnhaftigkeit einer Diagnose und Förderung der Experimentierkompetenz soll Berücksichtigung finden, indem in der Sitzung zur Diagnostik in der Theoriephase Raum für eine kurze Diskussion hierzu gegeben wird.<sup>394</sup>

#### *Bewertung von Design-Elementen als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Um die Praxiserfahrung authentischer zu gestalten und den angenommenen negativen Effekt auf die spezifische SWE zu minimieren, wurde im folgenden Zyklus die zu unterrichtende Schüleranzahl angehoben. Jedoch sollte dies nur geringfügig erfolgen, da die geringe Schülerzahl mehrheitlich positiv bewertet wird und vier Studierende mit dem Unterrichten einer ganzen Klasse eine drohende Überforderung assoziieren. Dass die Situation im GEO Lehr-Lern-Labor durch die mit der inhaltlichen Fokussierung verbundene Arbeitsteilung artifiziell war, bringt eine Studierende zum Ausdruck. Sie schlägt vor, mehrere Schülerbesuche zu ermöglichen, um einen gesamten Experimentierdurchlauf alleine anleiten zu können. Dies wäre folglich am ehesten vergleichbar mit der „Realsituation in der Schule“. Aus ihrer Aussage geht hervor, dass sie sich beim ersten Schülerbesuch nicht zugetraut hätte, für einen ganzen Durchlauf hauptverantwortlich zu sein, sodass hiernach mehrere Durchläufe ermöglicht werden müssten. Aufgrund der für das Seminar zur Verfügung stehenden Ressourcen kann dies jedoch nicht gewährleistet werden. Der von der Probandin 1\_8 angebrachte Vorschlag, zunächst mit dem gesamten Seminar Ideen für die Inhalte aller Hilfekarten zu sammeln und dann in die Gruppenarbeit zu gehen, kann ebenfalls aus Zeitgründen nicht realisiert werden. Anstelle dessen sollen jedoch Ideen für ein allgemeines Vorgehen gesammelt werden.

---

<sup>394</sup> Sitzung 5, siehe Anhang: Tab. III-6.

Unabhängig von den Verbesserungsvorschlägen zu den komplexitätsreduzierenden Maßnahmen geben fünf Befragte Anregungen für die Optimierung der Veranstaltung. Dabei bezieht sich ein Vorschlag auf eine Erweiterung des Curriculums, indem in einer Folgeveranstaltung die in der Reflexionsphase erarbeiteten Vorschläge zur Binnendifferenzierung ausgetestet werden könnten. Eine solche Ausweitung der Lehrveranstaltung ist aufgrund der strukturellen Rahmenbedingungen jedoch nicht leistbar (siehe Kap. 7.1.1.1). Ebenso kann die Empfehlung, eine weitere Theoriesitzung zur Diagnostik anzubieten, keine Berücksichtigung finden.<sup>395</sup> Auf Grundlage der Aussage der Studierenden 1\_3 wird beim Austeilen des Arbeitsblatts mit dem erweiterten Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz ein Hinweis gegeben, dass fortan für die Diagnose der Schülerleistung nur noch mit diesem gearbeitet wird. Im Zuge der Analyse der Schwierigkeiten wurden die Vorschläge der Probandinnen 1\_8 und 1\_9 bereits berücksichtigt, indem ab dem zweiten Zyklus die bereits entworfenen Hilfekarten für die Schüler\*innen als Vorlage und ein überarbeiteter Beobachtungsbogen zur Verfügung gestellt werden (siehe Kap. 7.3.3.3). Ebenso fand die Empfehlung, weitere Diagnosemöglichkeiten zu thematisieren, die im Schulalltag bei voller Klassenstärke und wenig Zeit umgesetzt werden können, bereits Berücksichtigung (siehe Kap. 7.3.3.2).

### **8.1.2 Änderungen an der Evaluation**

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage konnte ab dem zweiten Zyklus der entwickelte quantitative Fragebogen zur Erfassung der spezifischen SWE zum Einsatz kommen. Dies bot verschiedene Vorteile. So ist die Erfassung des Konstrukts mit diesem als effizienter, objektiver und valider zu bewerten.<sup>396</sup> Auf der Grundlage der Datenauswertung im ersten Zyklus wurden kleinere Anpassungen am Interviewleitfaden vorgenommen. Um eine höhere Offenheit bei der Frage nach der wahrgenommenen Fähigkeitsentwicklung zu gewährleisten, sollen die Studierenden, bevor ihnen der Kurzfragebogen mit Kompetenzen vorgelegt wurde, offen danach gefragt werden, welche Fähigkeiten sie grundsätzlich im Seminar ausbauen konnten. Dies ist als fakultative Nachfrage bei der Frage nach dem persönlichen Ertrag zu verstehen. Zudem wurde der im Interview eingesetzte Kurzfragebogen mit den Kompetenzeinschätzungen geändert. Um einen Bezug zu den quantitativen Fragebogendaten herstellen zu können und zugleich die Reliabilität zu erhöhen (DBRC 2003, S. 7), fragt der im Interview eingesetzte Kurzfragebogen ab dem zweiten Zyklus jene fünf Kompetenzeinschätzungen ab, die auch bezüglich der spezifischen SWE im quantitativen Fragebogen erfragt werden

---

<sup>395</sup> Indem die Studierende, die diesen Vorschlag anbringt, gleichzeitig aussagt, dass sie nicht wisse, ob eine zusätzliche Sitzung überhaupt etwas gebracht hätte, schwächt sie die Relevanz ihrer Empfehlung selbst ab.

<sup>396</sup> So konnte eine Prä-Post-Erhebung stattfinden und Intervieweffekte sowie der Effekt der sozialen Erwünschtheit für die erste Forschungsfrage umgangen werden. Zudem kann die Abfrage der spezifischen SWE mit nur einer resümierenden Frage (wie im vorherigen Durchlauf erfolgt) kritisch gesehen werden.



(siehe Anhang: Tab. II-3) und verzichtet auf das Erfragen einzelner Wissensselemente oder anderer Einzeldimensionen von Kompetenz (siehe Kap. 7.1.2.2.2). Bezüglich der Bewertung der Einzelemente der Komplexitätsreduktion ist auffällig, dass bestimmte Designmaßnahmen im ersten Erhebungsdurchlauf deutlich häufiger kommentiert wurden als andere. So wurden in erster Linie die geringe Schülerzahl und die inhaltliche Fokussierung bewertet. Bei der Betrachtung des Interviewleitfadens ist dies nicht verwunderlich, da diese beiden Aspekte in der Anmoderation der Frage zur Explikation der Komplexitätsreduktion mit enthalten sind. Eine andere Erklärung könnte sein, dass es vor allem diese beiden Elemente sind, die als relevant erachtet wurden. Um ein breiteres Stimmungsbild einzufangen, werden folgend alle im ersten Durchlauf genannten Elemente der Komplexitätsreduktion im Interview explizit abgefragt. Umgesetzt wird dies mit der Hereingabe von acht Gesprächsimpulskarten, auf denen je ein Element steht.<sup>397</sup> Diese sollen die Proband\*innen vor dem Hintergrund ihrer eigenen Kompetenzentwicklung bewerten und in eine Rangfolge bringen. Dabei wurden zwei Karten zur inhaltlichen Fokussierung angefertigt, da die Fokussierung auf die Diagnostik und die Fokussierung auf eine Teilkompetenz durchaus differente Bewertungen hervorgebracht haben (siehe Kap. 7.3.2.4). Auch wenn sich die Interviews des ersten Durchlaufs als ergiebig erwiesen und die Befragten von Problemen im Seminar sowie von Unsicherheiten berichteten, konnte nicht ausgeschlossen werden, dass das Antwortverhalten der Proband\*innen aufgrund der Doppelrolle der Forschenden vom Effekt der sozialen Erwünschtheit beeinflusst wurde. Aus diesem Grund wurde angestrebt, die nachfolgenden Interviews von einer studentischen Hilfskraft führen zu lassen. Zudem könnte sich die geringere Distanz zu den Befragungspersonen hinsichtlich soziodemographischer Merkmale vorteilhaft auswirken (DÖRING, BORTZ 2016, S. 360). Da es für die Führung der Interviews von Bedeutung ist, dass die interviewende Person einschätzen kann, wann es angemessen ist, vom Interviewleitfaden abzuweichen oder ggf. Nachfragen zu stellen (HOPF 1995, S. 181), erfolgte im Vorfeld eine intensive Schulung.<sup>398</sup> Zum Ende des zweiten Zyklus fand schließlich der Wechsel bezüglich der Interviewführung statt<sup>399</sup>.

---

<sup>397</sup> Geringe Schüleranzahl, Fokussierung auf Diagnose, Fokussierung auf eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz, Unterstützung durch Kommilitonen/Kommilitoninnen, Unterstützung durch Dozierende, Zeitumfang, vertraute Umgebung.

<sup>398</sup> So wurde die betreffende studentische Hilfskraft sowohl in die Konzeption und Inhalte der Lehrveranstaltung, als auch in die Hintergründe und Zielsetzung der Studie eingearbeitet. Daneben wurde sie methodisch hinsichtlich des Haltens qualitativer Interviews geschult.

<sup>399</sup> Aus organisatorischen Gründen konnte ein Wechsel erst ab dem Interview 2\_7 erfolgen.

## 8.2 Umsetzungsphase 2

Im Wintersemester 2017/18 konnten parallel zwei GEO Lehr-Lern-Labor-Kurse angeboten werden. Im ersten Kurs A nahmen zehn Studierende teil, im zweiten Kurs B zwölf Studierende. Beide Seminare wurden von derselben Dozierenden abgehalten. Es konnten planmäßig 14 Sitzungen stattfinden. Die beiden Lehrveranstaltungen unterschieden sich lediglich in dem für die Praxisphase geplanten Experiment.<sup>400</sup>

In den Praxisphasen der beiden Kurse besuchten je Kurs zwölf Schüler\*innen der Jahrgangsstufe sieben eines städtischen Gymnasiums das GEO Lehr-Lern-Labor für 150 Minuten. Den Studierenden standen davon 120 Minuten Unterrichtszeit zur Verfügung.<sup>401</sup> Da der Besuch für die Schüler\*innen verpflichtend war, konnte von einer, im Vergleich zum ersten Zyklus, höheren Leistungsheterogenität der Lernenden ausgegangen werden, was die Komplexität der Praxiserfahrung erhöhte. Aufgrund anderer Verpflichtungen konnte ein Großteil der Studierenden des Kurses B nicht vor dem Eintreffen der Schüler\*innen erscheinen. Um ein sukzessives Hinzustoßen der Studierenden in den Schülerbesuch zu vermeiden, wurden diese geschlossen nach der Begrüßung und Einführungsrunde durch die Dozierende in den Raum gebeten. Damit die Unterrichtstätigkeit der einzelnen Studierenden wie bereits im ersten Zyklus ca. eine halbe Stunde betragen konnte, wurden den Studiendengruppen<sup>402</sup> im Kurs A jeweils zwei Schülergruppen à zwei Schüler\*innen zugeteilt. Somit lag das Betreuungsverhältnis im Kurs A bei 1:4. Im Kurs B konnten aufgrund der höheren Studierendenzahl nur zwei Studiendengruppen zwei Schülergruppen unterrichten (1:4). Die übrigen zwei Studierenden unterrichteten jeweils nur eine Gruppe (1:2). Damit wurde die Betreuungsrelation nicht für alle Studierenden verringert. Da allerdings keine negative Bewertung im ersten Durchlauf hierhingehend stattfand (siehe Kap. 7), wurde keine Änderung vorgenommen. Auf Wunsch der Lehrkraft fand eine erweiterte Gebäudeführung im Anschluss an die Praxisphase statt,<sup>403</sup> welche von der Dozierenden durchgeführt wurde. Da ein Großteil der Studierenden des Kurses B bereits andere Verpflichtungen hatte, wurde die Austausch- und Feedbackrunde in die erste Reflexionssitzung verlegt. Die Fragebogenerhebung fand wie geplant statt. Es nahmen alle Studierenden an der Befragung teil, wobei 20 sowohl den Prä- als auch an dem Post-Test absolvierten. Für die Interviews konnten sieben Studierende gewonnen werden.<sup>404</sup> Tabelle 43 gibt einen Überblick über die Teilnahmen an der Evaluationsforschung im

---

<sup>400</sup> Auf Wunsch der Lehrkraft wurde einmal ein Experiment zur Winderosion (Kurs B) und einmal ein Experiment zur Wassererosion (Kurs A) von den Schüler\*innen in der Praxisphase durchgeführt.

<sup>401</sup> Der Überhang diente der Einführung, einer Gebäudeführung sowie der Verabschiedung.

<sup>402</sup> Bestehend aus drei bzw. vier verschiedenen „Expert\*innen“.

<sup>403</sup> Hier wurde zusätzlich eine kurze Lerneinheit inkludiert.

<sup>404</sup> Drei Studierende aus Kurs A und vier Studierende aus Kurs B.

Wintersemester 2017/18. Die angelernte studentische Hilfskraft konnte zum Ende des zweiten Zyklus die Interviewführung übernehmen (siehe Kap. 8.1.2).

Tab. 43 | Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden, Zyklus 2

Seminarteilnehmende	Fragebogenerhebung	Prä- und Post-Test	Interviews
22	22	20	7

## 8.3 Analysephase 2

### 8.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung

#### *Quantitative Erhebung*

Bei der Datenaufbereitung ließen sich keine unplausiblen Werte finden. Der Wertebereich der Skala wurde insgesamt ausgenutzt. Die Analyse der fehlenden Werte ergab, dass auf Itemebene neun Variablen 9,1 % fehlende Werte im Prä-Test aufweisen, drei Variablen über 50 % und elf Variablen 4,5 %. Die hohen Fehlerwerte der drei Items kamen durch einen Anzeigefehler des Online-Fragebogens zustande, der bei der ersten Erhebung in Kurs B auftrat und von den Studierenden berichtet wurde. Demnach konnten die Proband\*innen diese drei Items nicht beantworten. Im Post-Test weisen alle Items 4,5 % fehlende Werte auf. Auf Probandenebene sind einmal 50 % und einmal 56,8 % fehlende Werte zu verzeichnen. Bei einer Probandin fehlen 22,7 % und bei zehn Proband\*innen fehlen 6,8 %. Somit liegen für neun Studierende vollständige Datensätze vor. Die fehlenden Werte wurden mittels des Expectation-Maximization Algorithmus ersetzt. Davon ausgenommen wurden die fehlenden Werte der beiden Fälle, bei denen entweder der Prä- oder der Post-Test vollständig fehlt. Sie wurden demnach im Prä-Post-Vergleich nicht berücksichtigt.

An der schriftlichen Befragung nahmen 15 weibliche (68,2 %) und 7 männliche (31,8 %) Studierende teil. Davon studierte der Großteil (19; 86,4 %) Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen und drei (13,6 %) Studierende strebten das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen an. Hinsichtlich des Fachsemesters ließ sich eine hohe Heterogenität feststellen: zwölf Studierende (54,5 %) befanden sich im ersten Fachsemester, vier (18,2 %) im zweiten, drei (13,6 %) im dritten und ein Studierender (4,5 %) im vierten Fachsemester des Masterstudiengangs. Zwei Studierende (9,1 %) studierten im siebten Fachsemester des Bachelors (außercurricular). Lediglich zwei Studierende (9 %) studierten neben Geographie ein naturwissenschaftliches Fach (Biologie und Physik). Der Großteil der Teilnehmenden (19; 86,4 %) hatte das Praxissemester noch nicht absolviert. Hinsichtlich der bisherigen Behandlung des Themas ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. Lediglich sechs Studierende (27,3 %) bejahten dies, wobei fünf angaben, dies in einer Veranstaltung der Geographiedidaktik gehabt zu haben (Vorlesung). Eine Teilnehmerin hatte Vorerfahrungen aus ihrem Biologiestudium. Diese gab sogar an, bereits eine Experimentieraufgabe für Schüler\*innen erstellt zu haben. Ebenso bejahte letzteres ein anderer Student (Zweifächer Geschichte und katholische Religion). Alle übrigen Studierenden gaben an, keinerlei Erfahrung auf dem Gebiet der experimentellen Arbeitsweisen im Unterricht zu haben. Mehr Vorerfahrung lag beim Thema Diagnostik vor. Hier gaben zwar nur neun Studierende (40,9 %) an, dieses bereits im Studium behandelt

zu haben. Diese Erfahrungen stammten fast ausschließlich aus den Bildungswissenschaften. Allerdings berichteten 16 Studierende (72,7 %) davon, bereits individuelle Lernbedürfnisse ermittelt zu haben und sogar 18 Teilnehmende (81,8 %) gaben an, Erfahrungen mit der Beurteilung einer Schülerleistung zu haben. Hier scheinen die praktischen Erfahrungen weniger explizit mit dem Thema Diagnostik verknüpft worden zu sein.

### Qualitative Erhebung

Die sieben Interviews des zweiten Zyklus haben eine Dauer zwischen ca. 28 und 76 Minuten. Insgesamt wurde Datenmaterial von ca. 325 Minuten Länge transkribiert, anonymisiert, codiert und analysiert.

An der mündlichen Befragung nahmen sieben Studierende teil, darunter vier Frauen und drei Männer. Ein Befragter studierte im siebten Fachsemester des Bachelorstudiums (2\_4). Alle anderen Interviewten studierten im Masterstudien-gang für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen, darunter vier im ersten Fachsemester. Der Proband 2\_1 befand sich im zweiten und die Probandin 2\_2 im dritten Semester. Sowohl 2\_6 als auch 2\_7 studierten mit Mathematik ein naturwissenschaftliches Zweitfach. Von den Interviewten hatte nur die Probandin 2\_2 das Praxissemester bereits absolviert.

Lediglich der Proband 2\_1 berichtet im Interview davon, bereits zuvor (im Rahmen der in der Geographiedidaktik angebotenen Ringvorlesung) mit dem Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ in Berührung gekommen zu sein (siehe Tab. 44).

Tab. 44 | Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 2

Subkategorie	Textseg- mente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
‚Exp. Arbeitsweisen‘	7	7							
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	0	0							
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	1	1	x						
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	6	6		x	x	x	x	x	x
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0							
‚Umgang mit Heterogenität‘	8	7							
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	2	2						x	x
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	6	5	x	x	x	x	x		
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	0	0							
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0							
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>7</b>							

Alle anderen Proband\*innen hatten diesbezüglich keinerlei Vorerfahrungen. Hin-gegen berichten alle interviewten Studierenden davon, bereits mit dem Thema

„Umgang mit Heterogenität“ in Kontakt gekommen zu sein. Der Proband 2\_6 erzählt, dass er seine Erfahrungen mit dem Thema durch die Praxisphasen im Studium (Orientierungspraktika) gesammelt hat, während die Probandin 2\_7 ein DaZ-Seminar und verschiedene fachdidaktische Seminare in dem Zusammenhang anbringt. Die Proband\*innen 2\_1 bis 2\_5 berichten von Veranstaltungen in den Bildungswissenschaften und vier Befragte erwähnen in diesem Zusammenhang die Ringvorlesung der Geographiedidaktik.

### 8.3.2 Ergebnisse

#### 8.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Die Ergebnisse der ersten Fragebogenerhebung zeigen, dass das Mittel der Post-Test-Werte höher ausfällt als jenes der Prä-Test-Werte (siehe Tab. 45) und ein Anstieg der spezifischen SWE bei allen Studierenden, von denen Prä- und Post-Test-Daten vorliegen, zu verzeichnen ist (siehe Abb. 33). Aus den Daten lässt sich ebenso ablesen, dass sowohl die Ausgangslagen als auch die Zuwächse bezüglich der spezifischen SWE heterogen sind. Die Skalenmittelwerte des Prä-Tests reichen von 0,77 bis 2,5, die Zuwächse von 0,45 bis 2,0. Die Streuung der Werte des Post-Tests ist dabei geringer als die des Prä-Tests (siehe Abb. 34).

Tab. 45 | Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2<sup>405</sup>

	N	Minimum	Maximum	M	SD
SWE-Werte des Prä-Tests	21	0,77	2,50	1,66	0,45
SWE-Werte des Post-Tests	21	2,41	3,64	2,94	0,30
Gültige Werte (Listenweise)	20				

Um zu prüfen, ob die Werte signifikant angestiegen sind, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt.<sup>406</sup> Dieser zeigt, dass es sich um eine überzufällige Veränderung handelt, die spezifische SWE also signifikant angestiegen ist ( $t(19) = -11,624$ ;  $p < 0,001$ ). Es kann von einem starken Effekt ( $d = 2,56$ ;  $r = 0,88$ ) gesprochen werden (COHEN 1988, S. 79f.).

Um zu bestimmen, ob die Anfangswerte mit der Höhe des Zuwachses korrelieren, wurde die Produkt-Moment-Korrelation nach PEARSON berechnet (STEINER, BENESCH

<sup>405</sup> Das Antwortformat der Einzelitems der Gesamtskala ist eine 5-stufige Likert-Skala, wobei die Stufe 4 völlige Zustimmung zur Aussage des Zutrauens ist und somit eine hohe spezifische SWE bedeutet: 0 = „trifft überhaupt nicht zu“, 1 = „trifft überwiegend nicht zu“, 2 = „teils, teils“, 3 = „trifft überwiegend zu“ und 4 = „trifft völlig zu“.

<sup>406</sup> Die Voraussetzung, dass sich die Differenzen in der Grundgesamtheit normalverteilen (STEINER, BENESCH 2018, S. 129), konnte bestätigt werden ( $p$ -Wert von 0,20), sodass der t-Test berechnet werden konnte. Geprüft wurde dies mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test.

2018, S. 143f.). Diese ergab einen hohen negativen signifikanten Zusammenhang von  $r = -0,793$  ( $p < 0,001$ ).

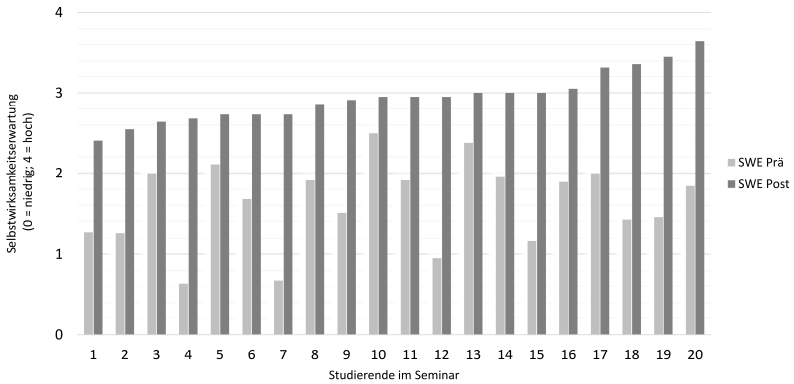


Abb. 33 | Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 2<sup>407</sup>

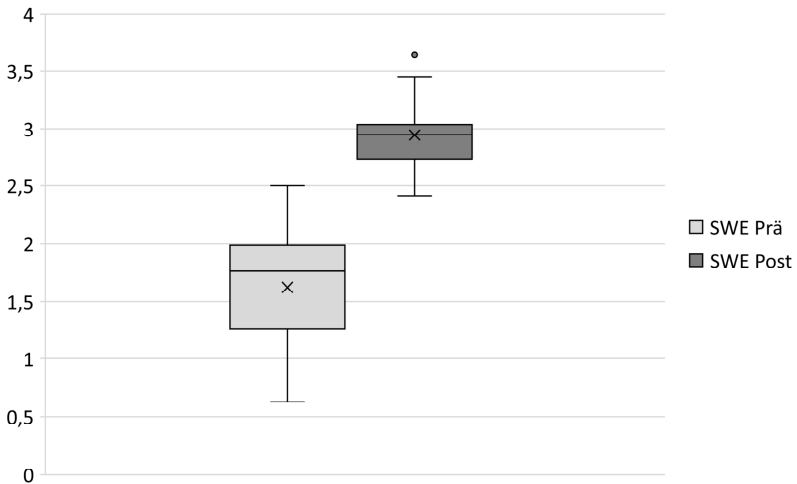


Abb. 34 | Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 2

<sup>407</sup> Am Interview nahmen teil: 3 (I: 2\_5), 5 (I: 2\_3), 9 (I: 2\_2), 14 (I: 2\_4), 16 (I: 2\_6), 18 (I: 2\_7) und 20 (I: 2\_1).

### 8.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

#### ➤ Persönlicher Ertrag

Auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag des Seminars antworten alle interviewten Proband\*innen, dass sie einen Zuwachs an Wissen wahrgenommen haben, wobei drei Studierende angeben, diesen in allen drei Schwerpunktthemen des Seminars erlangt zu haben (siehe Tab. 46).

Tab 46 | Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Wissen	17	7							
➤ Wissen über experimentelle Arbeitsweisen/Experimente	7	6	x	x	x	x	x		x
➤ Wissen über Diagnostik	5	5		x	x	x		x	x
➤ Wissen über Umgang mit Heterogenität/Binnendifferenzierung	4	4		x	x		x		x
➤ Bewusstsein darüber, dass eigenes Wissen noch ausbaufähig ist	1	1	x						
Praktische Erfahrungen	4	3							
➤ Allg. praktische Erfahrungen	3	3		x		x			x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	1	1				x			
Bewusstsein für Anforderungen	5	4	x		x	x	x		
Bewusstsein für Potenziale von Experimenten	4	3		x	x		x		
Absicht eines unterrichtlichen Einsatzes	1	1					x		
Zutrauen, Experimente einzusetzen	0	0							
Bewusstsein, dass Experimente im GU möglich sind	5	5		x	x	x	x		x
Bewusstsein für normative Erwartungen	1	1	x						
<b>Gesamt</b>	<b>37</b>	<b>7</b>							

Der Studierende 2\_4 erwähnt in diesem Zusammenhang, dass er zusätzlich durch den ‚Tag der offenen Labortür‘ verschiedene Experimente kennengelernt hat, aber noch nicht weiß, inwiefern er diese in seinen späteren Unterricht einbauen wird. Der Proband 2\_1 berichtet außerdem als einzige Person, dass er sein Wissen noch für ausbaufähig hält. Im Zusammenhang mit dem persönlichen Ertrag wird von drei Studierenden angebracht, praktische Erfahrungen gesammelt zu haben, wobei sich der Befragte 2\_4 hier sowohl auf den Schülerbesuch als auch auf das allgemeine Durchführen bestimmter Lehrhandlungen (Diagnostizieren, Unterrichtsetting planen) bezieht. Die Probandin 2\_2 betont, dass sie es gut fand, mit



Material gearbeitet zu haben und die Befragte 2\_7 bewertet es als positiv, dass das Seminar insgesamt praxisnah orientiert war.

*„Also das ist dann wirklich, dass man mal konkret damit gearbeitet hat, zu gucken, wie kann ich Material bewerten, wie kann ich Material verändern, wie kann ich Material erstellen und was, was kann ich auch mit dem Material machen zum Beispiel dann Diagnostizieren oder so etwas. Also das war mir bisher völlig neu.“ (I: 2\_2; Z: 43-47)*

Fünf Äußerungen zum persönlichen Ertrag enthalten Informationen zu wahrgenommenen Anforderungen. Dabei beziehen sich die Proband\*innen 2\_4 und 2\_5 auf das Aufstellen von Diagnosen. So benötige der Proband 2\_4 hierfür im späteren Schulalltag „sicher einiges an Zeit“. Die Studierende 2\_5 stellt infrage, ob das Vornehmen der Einstufung bei voller Klassenstärke überhaupt realisierbar sei. Drei Aussagen zeigen Anforderungswahrnehmungen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten auf. Dieser sei viel komplexer als gedacht (2\_1), bedeute viel organisatorischen Aufwand (2\_3, 2\_5) und benötige Vorbereitungszeit (2\_5). Allerdings bringen die Befragten 2\_3 und 2\_5 gleichzeitig an, dass der Einsatz von Experimenten Potenziale für den Geographieunterricht mit sich bringe. So können diese geographische Sachverhalte verdeutlichen und liegen im Schülerinteresse recht weit vorn (2\_3, 2\_5). Zudem bieten sie die Möglichkeit, den Unterricht abwechslungsreicher zu gestalten (2\_2, 2\_3) und zudem die Chance, auf die Heterogenität von Schüler\*innen einzugehen (2\_2).

*„Dass es schon Aufwand ist Experimentieren aber ich glaube doch auch ziemlich viel Sinn macht. Also um so Sachen zu veranschaulichen, um mal was anderes zu machen. Wir haben auch in der Vorlesung gelernt, dass Experimentieren ganz auch im Schülerinteresse ist und ja das einfach mal Abwechslung ist im Unterricht, aber halt auch, dass es auch Aufwand ist, das alles zu organisieren.“ (I: 2\_3; Z: 32-37)*

Die Probandin 2\_5 äußert im Zusammenhang mit dem persönlichen Ertrag die Absicht, Experimente in ihrem späteren Geographieunterricht einzubringen, während 2\_1 sagt, dass ihm die normative Erwartung eines Einsatzes bewusst geworden ist.

*„Auf jeden Fall, dass ich es versuchen sollte zu experimentieren als Geographielehrer. Das war mir vorher gar nicht so bewusst (..) zum Beispiel.“ (I: 2\_1; Z: 24-25)*

Fünf Studierende bringen an, durch das Seminar zum ersten Mal das Bewusstsein erlangt zu haben, Experimente in ihrem Geographieunterricht überhaupt einbringen zu können.

*„[...] ich hatte auch gar nicht so groß vorher über die Möglichkeit nachgedacht, also das als Arbeitsmethode eben auch so zu nutzen, wäre ich vielleicht gar nicht, überhaupt drauf gekommen und dann hätte mir auch das Wissen dazu gefehlt.“ (I: 2\_7; Z: 36-39)*

➤ *Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

Die Ergebnisse des im Interview eingesetzten Kurzfragebogens zur Erhebung der Kompetenzentwicklung zeigen, dass alle Studierenden im Schnitt einen Zuwachs an Kompetenzen bei sich wahrnehmen, wobei sowohl die anfänglich eingeschätzte Kompetenz als auch der Zuwachs zum Teil unterschiedlich hoch ausfallen (siehe Abb. 35).

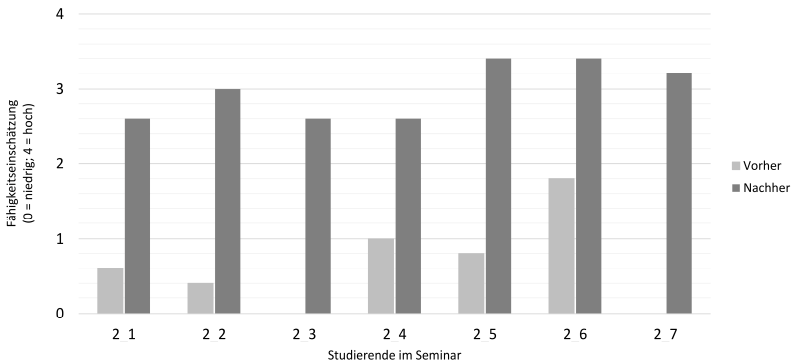


Abb. 35 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 2

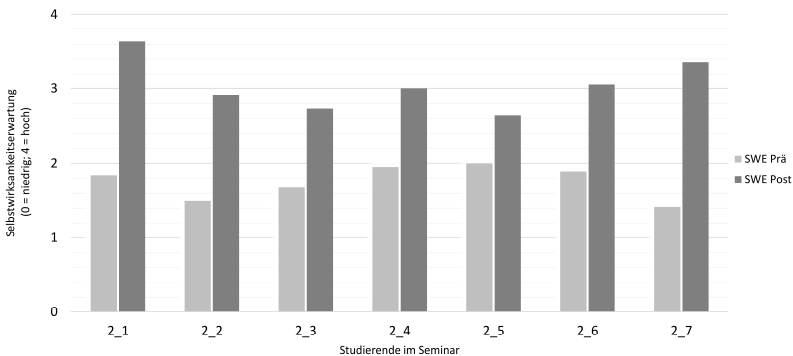


Abb. 36 | Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 2

Den niedrigsten Endwert mit im Schnitt 2,6 geben die Proband\*innen 2\_1, 2\_3 und 2\_4 an. Die Studierenden 2\_5 und 2\_6 erreichen mit 3,4 den im Vergleich höchsten Durchschnittswert. Der höchste Zuwachs ist bei der Probandin 2\_7 zu

verzeichnen (3,2), gefolgt von 2\_2, 2\_3 und 2\_5 (2,6). Der niedrigste Zuwachs zeigt sich bei den Studierenden 2\_4 und 2\_6 (1,6).

Die Analyse der einzelnen Antworten zeigt, dass fast alle Studierenden bei allen abgefragten Kompetenzen von einem wahrgenommenen Anstieg berichten. Lediglich bei der Kompetenz, Schülerfehler vorherzusehen, gibt der Befragte 2\_6 für beide Einschätzungen den Maximalwert an, sodass kein Anstieg verzeichnet werden konnte. Bei den ersten beiden Kompetenzen (siehe Tab. 47) erläutert 2\_6, dass er sich vor dem Besuch des Seminars ein ebenso hohes Zutrauen attestiert hätte wie am Ende. Allerdings schätzt er seine Fähigkeiten retrospektiv deutlich geringer ein.

*„[...] vor dem Seminar kann ich auf jeden Fall sagen, ich dachte ich kann die beurteilen. Also ich dachte schon "ich kann es". Also ja ist ja ungefähr hier [...] Also, weil ich nicht mal, weil ich am Anfang nicht mal wusste, was ein Experiment ist tatsächlich [...] Wo ich, ja da denke ich eher nicht. Also "trifft eher nicht zu".“ (I: 2\_6; Z: 276-297)*

*„[...] vorher hätte ich auf jeden Fall gesagt "Ich kann es", ich kann ein Experiment machen, nur jetzt weiß ich ja, vielleicht war das gar kein Experiment, das heißt, also ich hätte gesagt "wir machen jetzt ein Experiment, dann hätte ich mit denen ein Experiment gemacht. [...] Jetzt tatsächlich weiß ich, dass da einfach viel, viel, viel mehr dazu gehört und dass es auch viel mehr Aufwand ist, deswegen.“ (I: 2\_6; Z: 327-359)*

Bei den folgenden Kompetenzen bleibt er bei der retrospektiven Fähigkeitseinschätzung. Um hier eine Einheitlichkeit zu gewährleisten, wurden für die Berechnung des Durchschnitts lediglich seine retrospektiven Fähigkeitseinschätzungen und nicht seine Einschätzungen bezüglich des ursprünglichen Zutrauens aufgenommen. Welche Konsequenzen dies letztlich für die Messung der spezifischen SWE hat, wird in Kapitel 8.3.3.2 diskutiert. Die Tabelle 47 gibt einen Überblick über die Mittelwerte der vergebenen Antworten pro Item.<sup>408</sup>

Tab. 47 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 2

Nr.	Element	Prä	Post
1	Ich kann die Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben beurteilen.	0,86	3,00
2	Ich kann eine Experimentieraufgabe entwickeln/abwandeln.	0,43	3,29
3	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung typische Schülerfehler bei Experimentieraufgaben vorhersehen.	1,00	3,00
4	Ich kann Lernbedürfnisse/Schwierigkeiten von Schüler*innen beim Experimentieren erkennen.	0,86	3,14
5	Ich kann Experimentierleistungen kriteriengeleitet beurteilen.	0,14	2,43

Hierbei wird deutlich, dass sich die Interviewten im Durchschnitt die geringste anfängliche Kompetenz hinsichtlich der Beurteilung von Experimentierleistungen

<sup>408</sup> Skala von 0 bis 4 ein („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“).

zuschreiben. Der höchste Anfangswert bezieht sich auf das Vorhersehen von typischen Schülerfehlern beim Experimentieren. Die im Schnitt geringsten Endwerte geben sich die Studierenden ebenfalls hinsichtlich der Kompetenz Nr. 5, wohingegen sich die Gruppe im Schnitt am stärksten beim Abwandeln einer Experimentieraufgabe einschätzt. Dass sich die Proband\*innen hingegen das eigenständige Entwickeln einer Experimentieraufgabe deutlich weniger zutrauen, wird zudem in fünf der Interviews expliziert (I: 2\_1, Z: 90-94; I: 2\_2, Z: 110-115; I: 2\_3, Z: 87-90; I: 2\_4, Z: 162-181; I: 2\_7, Z: 123-134.).

Hinsichtlich der Erklärungen der Anfangswerte zeigt sich, dass in 14 Fällen darauf verwiesen wurde, über keinerlei Vorwissen bzw. Vorerfahrungen verfügt zu haben (siehe Tab. 48).

Tab. 48 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Keine Vorerfahrung/kein Vorwissen	14	6		x	x	x	x	x	x
Vorerfahrung/Vorwissen vorhanden gewesen	1	1				x			
Intuitiv herleitbar	7	3	x				x	x	
Keine Angabe	16	6	x		x	x	x	x	x
<b>Gesamt</b>	<b>38</b>	<b>7</b>							

Nur der Proband 2\_4 gibt zu einer Kompetenz erklärend an, bereits Vorwissen gehabt zu haben. So sagt er, dass er vorher bereits Schülerfehler beim Experimentieren kannte, wenn auch nur wenige. Insgesamt siebenmal geben drei Proband\*innen die Erklärung, etwas sei auch vorher intuitiv herleitbar/bewältigbar gewesen. Zweimal bringen dies 2\_1 und 2\_5 an, dreimal begründet der Studierende 2\_6 vorherige Kompetenzeinschätzungen auf diese Weise. Insgesamt 16-mal wurden die vergebenen Anfangswerte nicht weiter kommentiert.

Hingegen wurden die Endwerte der Kompetenzen lediglich fünfmal nicht näher erläutert (siehe Tab. 49). Die häufigste Begründung für die stattgefundene Kompetenzentwicklung ist, etwas praktisch durchgeführt zu haben. Über die Hälfte dieser Äußerungen bezieht sich dabei auf die praktischen Erfahrungen mit den Schüler\*innen. Dies ist auch der einzige Punkt, den alle Studierenden anbringen.

*„Auf jeden Fall das Experiment mit den Schülern. Da ist mir da habe ich die Zusammenhänge erst richtig verstanden. Also ich muss es einmal angewendet haben, um es verstanden zu haben glaube ich.“ (I: 2\_3; Z: 55-57)*

*"Nach dem Seminar glaube ich schon, also auch das haben wir in dem Schülerexperiment ja ausprobiert und da habe ich gut erkannt, welche Schwierigkeiten die Schüler hatten.*

Also wenn es jetzt nur darum geht diese Schwierigkeiten zu erkennen ja dann würde ich sagen "trifft voll zu". (I: 2\_7; Z: 159-163)

Tab. 49 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Endwerte, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Praktische Erfahrungen	21	7							
➤ Allg. praktische Erfahrungen	9	5	x	x		x		x	x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	12	7	x	x	x	x	x	x	x
Ausführliche Behandlung des Themas	11	6	x	x	x		x	x	x
Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen	3	3	x	x				x	
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	0	0							
Unterstützung im Seminar	1	1				x			
Prüfungsvorbereitung	1	1			x				
Eigene Anstrengung	1	1					x		
Beobachtung der anderen Studierenden	2	2				x	x		
keine Angabe	5	5	x		x	x	x	x	
<b>Gesamt</b>	<b>45</b>	<b>7</b>							

Bei der Analyse der gegebenen Antworten zeigt sich, dass die allgemeinen praktischen Erfahrungen vor allem hinsichtlich der Kompetenzen Nr. 1 (zweimal) und 2 (viermal) angebracht werden,<sup>409</sup> wohingegen die Erfahrungen mit den Schülerinnen und Schülern im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kompetenzen Nr. 3 (sechsmal), Nr. 4 (viermal) und Nr. 5 (einmal) genannt werden (siehe Tab. 47). Ein Punkt, der ebenfalls im Vergleich recht häufig und von fast allen Proband\*innen im Zusammenhang mit allen Einzelkompetenzen mindestens einmal genannt wird, ist die ausführliche Behandlung des Themas im Seminar. Dreimal finden eingesetzte Materialien Erwähnung. Dabei sagt 2\_1, dass er das Beurteilen von Experimentierleistungen mit Hilfe des Diagnoserasters „auf jeden Fall kann“. Die Probandin 2\_2 bringt in diesem Zusammenhang die Kompetenzspinnne und den Beobachtungsbogen an. Dass man das Kompetenzraster von Hammann benutzen könnte, erwähnt der Studierende 2\_6.

*"Ich kann Experimentierleistungen kriteriengeleitet beurteilen. Ja wir haben ja dieses Diagnoseraster bekommen sozusagen, danach kann ich das auf jeden Fall!" (I: 2\_1; Z: 140)*

<sup>409</sup> Genannt werden hier das Erstellen einer Experimentieraufgabe mit Hilfen (2\_1, 2\_2, 2\_4), das Aufstellen einer Leistungsdiagnose (2\_4) sowie das eigene Durchführen eines Experiments (2\_6 und 2\_7).

Zwei Studierende berichten davon, dass es ihnen geholfen habe, ihre Kommiliton\*innen zu beobachten bzw. Erfahrungen von ihnen geschildert zu bekommen. Dabei bezieht sich 2\_4 auf die Fähigkeit, eine Experimentieraufgabe zu entwickeln bzw. abzuwandeln. Die Probandin 2\_5 führt nicht weiter aus, wofür genau es hilfreich war, die anderen Konsementer zu beobachten.

*„Da würde ich schon sagen, dass entwickeln machbar wäre, aber abwandeln doch vielleicht ein bisschen einfacher. Gerade weil, ja gerade jetzt bezogen auch auf die Praxisphase. Und ich habe das Experiment der anderen Gruppe ja auch ein bisschen mitbekommen [...]“ (I: 2\_4; Z: 177-180)*

*„Die Beobachterrolle hat auch viel gebracht, weil wir zum einen die Schüler aber auch die anderen Studenten in der Lehrerrolle beobachtet haben. Also doch auf jeden Fall.“ (I: 2\_5; Z: 128-131)*

Die Unterstützung im Seminar spricht der Studierende 2\_4 explizit an, wobei er sich auf die Besprechungen mit den Kommiliton\*innen beruft, die ihm dabei geholfen haben, die Häufigkeit von Schülerfehlern beim Experimentieren einschätzen zu lernen. Die Probandin 2\_3 spricht von einem „Aha-Moment“ während der Vorbereitung auf die Klausur. Worauf sich dieser bezog, gibt sie dabei allerdings nicht an. Die Studierende 2\_5 berichtet davon, sich als Vorbereitung für die Praxisphase noch einmal „richtig eingelesen“ zu haben (Z: 106).

#### ➤ *Einschätzung des Vorbereitetseins*

Vier Proband\*innen geben an, sich allgemein auf den Einsatz von Experimenten vorbereitet zu fühlen (siehe Tab. 50). Während die Studierende 2\_5 zugleich äußert, Experimente auf jeden Fall später im Geographieunterricht einsetzen zu wollen, drückt sich die Probandin 2\_2 zurückhaltender aus, indem sie sagt, sie denke, dass sie sich „rantrauen würde“ (Z: 543-544). Der Proband 2\_4 führt aus, dass der Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors den Einstieg in die Thematik erleichtert habe und er später im schulischen Kontext mit einem Demonstrationsexperiment oder einem kleineren Experiment einsteigen würde, um „dareinzufinden“ (Z: 82). Auf diagnostische Lehrtätigkeiten fühlen sich 2\_6 und 2\_7 vorbereitet und die Probandinnen 2\_2 und 2\_5 geben an, eine Binnendifferenzierung für Experimente vornehmen zu können. Gegenüber diesen Äußerungen stehen jene, die ein eingeschränktes Gefühl des Vorbereitetseins zum Ausdruck bringen. Dass aktuell noch die Praxis fehle, merkt die Studierende 2\_3 an. Die Probandin 2\_7 fühlt sich zwar auf einen späteren Einsatz von Experimenten vorbereitet, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass sie die Klasse kenne (womit sie dies für das anstehende Praxissemester eher kritisch sieht). Hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität bringt sie an, dass ihr hier noch die Praxiserfahrung fehle und sie sich allgemein in dem Gebiet nicht sicher fühle.

Tab. 50 | Code-Matrix: Einschätzung des Vorbereitetseins auf schulische Anforderungen, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Ja	7	5							
➤ Bereich Experimente	4	4		x		x	x	x	
➤ Bereich Diagnostik	2	2						x	x
➤ Bereich Heterogenität/ Binnendifferenzierung	2	2		x			x		
Eingeschränkt	13	5							
➤ Bereich Experimente	3	2			x				x
➤ Bereich Diagnostik	6	4		x	x	x	x		
➤ Bereich Heterogenität/ Binnendifferenzierung	4	2				x			x
➤ Allgemein erneute Einarbeitung nötig	0	0							
<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>6</b>							

Der Proband 2\_4 zweifelt, ob er eine Binnendifferenzierung bei einer anderen Aufgabe vornehmen könne und merkt an, hierin allgemein noch nicht „Profi“ zu sein. Zum Thema Diagnostik sagt er, dass er sich zwar schon sicherer als zuvor fühle, die Zuordnung von Schülerleistungen in die Kompetenzstufen allerdings immer noch als schwierig erachtet. Ebenso fühlen sich die drei Proband\*innen 2\_2, 2\_3 und 2\_5 hier noch nicht sicher.

*„Das war. Also das, also ich. Diese Diagnose war irgendwie generell nicht so, also fühle ich mich nicht sicher, fühlte ich mich nicht sicher zu dem Zeitpunkt und auch jetzt noch nicht so sicher.“ (I: 2-5; Z: 293-295).*

Dass der Proband 2\_1 sich nicht dazu äußert, inwiefern er sich vorbereitet fühlt, kann darauf zurückgeführt werden, dass die Frage bei diesem Interview versehentlich nicht gestellt wurde.

➤ *Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung*

Alle Proband\*innen wünschen sich noch eine weitere Kompetenzentwicklung bezüglich bestimmter im Seminar behandelte Themen (siehe Tab. 51). Dabei sieht der Proband 2\_1 in allen drei angeschnittenen Bereichen noch Bedarf an einer Weiterentwicklung seiner Fähigkeiten. Er bezieht sich hinsichtlich des Experimenteinsatzes auf das „Handling“ von Experimenten im Unterricht, das Einschätzen von benötigter Zeit im Unterricht, das Wissen, worauf man achten muss bis hin zum Agieren in einer Unterrichtsstunde. Ebenso müsse er sich im Beobachten einer ganzen Klasse und im Erstellen und Abwandeln von Experimentieraufgaben

verbessern. Gleichzeitig sagt er aber auch aus, dass er seine Fähigkeiten noch gar nicht richtig einschätzen kann und daher auch schlecht wissen könne, was er verbessern muss. Dies komme, so glaubt er, mit steigender Praxiserfahrung.

Tab. 51 | Code-Matrix: Erwünschte künftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Thema Experimente	8	7	x	x	x	x	x	x	x
Thema Diagnostik	3	3	x	x			x		
Thema Umgang mit Heterogenität/Binnendifferenzierung	3	3	x			x			x
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>7</b>							

Die Probandin 2\_2 möchte sich generell noch einmal mit Experimentieraufgaben auseinandersetzen, Beispiele aus Fachzeitschriften sichten und deren Eignung für den Unterricht einschätzen lernen. Sowohl die Probandin 2\_3 als auch die Probanden 2\_4 und 2\_6 hätten gerne noch mehr Experimentbeispiele praktisch kennengelernt.

*„Vielleicht Materialpool habe. Ich glaube dann ist es auch leichter sich später dann im Ref oder im Praxissemester oder halt auch als Lehrer dann nochmal damit mit auseinander zu setzen, wenn man schon so ein paar bestehende Ideen hat. [...] dass man echt schon so ein paar hat, wo man sagt "boar da weiß ich, das werde ich auf jeden Fall mal einsetzen". Wo man sich dann selber nicht mehr großartig Gedanken erstmal machen muss, also dass man halt so ein paar Sachen hat, einfach mal, die man schon kennt. Das find ich gut, also wo man schon weiß, das funktioniert.“ (I: 2\_3; Z: 730-739)*

Zudem hätte 2\_3 gern noch ihre eigene Experimentierkompetenz ausgebaut. Auf Nachfrage sagt 2\_3 aus, dass sie den angebotenen ‚Tag der offenen Labortür‘ nicht besucht habe. Zwei Studierende hätten sich einen Überblick über mögliche Experimente bezogen auf die Inhaltsfelder des Kernlehrplans gewünscht (2\_5, 2\_7) und 2\_6 erwähnt, dass er gerne noch Unterstützung für die Recherche von Experimenten hätte. Dass sie im GEO Lehr-Lern-Labor nicht gelernt hat, wie man ein eigenes Experiment entwickelt, bringt 2\_7 an. Bevor sie Experimente später in ihrem Geographieunterricht einsetzen könnte, müsse sie sich zudem mit konkreten Umsetzungsfragen auseinandersetzen (Sicherheitsbestimmungen etc.). Dies wünscht sie sich jedoch nicht als expliziten Seminarinhalt.

Drei Aussagen zur erwünschten Kompetenzentwicklung beziehen sich auf das Thema „Binnendifferenzierung/Umgang mit Heterogenität“. Der Proband 2\_1 möchte noch weitere Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimentieraufgaben kennenlernen (s. o.) und die Befragten 2\_4 und 2\_7 fühlen sich noch nicht sicher beim Vornehmen von Differenzierungsmaßnahmen. 2\_4 bezieht sich



auf die Planung von Maßnahmen bei einem „neuen“ Experiment und 2\_7 nimmt die individuelle Förderung in den Blick.

*„[...] da wäre noch Ausbaupotenzial, also da habe ich so ganz grobe Ideen zu aber da glaube ich könnte man noch mehr, also da würde ich mich jetzt noch nicht so sicher fühlen, dass ich irgendwie das Gefühl hätte ich könnte meinen Unterricht so differenziert gestalten, dass jeder da irgendwie individuell auf seine Kosten käme.“ (I: 2-7; Z: 242-246)*

Hinsichtlich des Themenfelds der Diagnostik wünschen sich neben 2\_1 noch die Studierenden 2\_2 und 2\_5 weitere Kompetenzen. Letztere gibt an, grundsätzlich noch einmal auf Diagnose eingehen zu wollen. 2\_2 möchte sich noch mehr mit möglichen Schülerfehlern und deren Ursachen auseinandersetzen, sich nochmal in die Kompetenzstufen einarbeiten und mit Beurteilungen beschäftigen.

### 8.3.2.3 Schwierigkeitserleben

➤ *Schwierigkeiten/Probleme, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

#### Schwierigkeiten und deren Kontextualisierung nach Phasen des Seminars

Bis auf die Probandin 2\_5 berichten alle interviewten Studierenden von herausfordernden Situationen während des Besuchs des GEO Lehr-Lern-Labors (siehe Tab. 52).

Tab. 52 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Theoriephase	11	5							
➤ Thema Experimente	9	5	x	x	x	x			
➤ Thema Diagnostik	2	2			x				x
Planungsphase	4	4							
➤ Planung und Erstellung des Unterrichtssettings	4	4		x	x				x
Praxisphase	11	5							
➤ Unterrichten	7	4	x		x	x			x
➤ Beobachtung	4	3	x		x				x
Reflexionsphase	5	2							
➤ Erstellung von Diagnosen	5	2		x		x			
➤ Beurteilung des diagnostischen Potenzials von Aufgaben	0	0							
➤ Binnendifferenzierung auf Grundlage von Diagnostik	0	0							
Keine Schwierigkeiten	1	1					x		
<b>Gesamt</b>	<b>32</b>	<b>7</b>							

Diese lassen sich in allen Phasen des Seminars verorten, wobei die meisten Aussagen hinsichtlich der Theorie- und der Praxisphase getätigt werden. Insgesamt erzählen fünf Proband\*innen von herausfordernden Situationen in der Theoriephase, wobei sich ein Großteil der Äußerungen dem Themenfeld Experimente zuordnen lässt und zwei Nennungen auf das Thema Diagnostik fallen. Der Proband 2\_1 schildert zwei Probleme bezogen auf das Experimentieren. So fällt ihm einerseits die Theorie, und hier vor allem das Auseinanderhalten der Variablen und das Verinnerlichen der Merkmale eines Experiments, schwer. Dass er dies nicht beherrsche, habe er auch in einer Situation eines anderen Seminars festgestellt, als er ein vermeintliches Experiment in eine Reihenplanung einbrachte, wobei sich später herausstellte, dass es gar kein Experiment gewesen sei. Er begründet seine Schwierigkeiten damit, dass ihm das Theoretische beim Experimentieren nicht liegt. Dass ihm hinsichtlich des Experimentierens allerdings auch das Praktische nicht liegt, stellt er ebenso fest.

*„Das war einer der prägenden Momente insofern, dass ich mir selbst nochmal bewusst wurde, dass mir experimentieren gar nicht liegt, auch nicht in der Praxis. Also wir haben wirklich, das schlimme ist, wir wussten ja, was rauskommen muss, aber das ist einfach bei uns nicht herausgekommen. Also bei uns hat sich der Sand genauso schnell erwärmt, wie ich weiß nicht, was das andere war: die Erde oder so? Deshalb fing es da schon mal an, dass ich, dass mir klar wurde, dass man über Experimentieren ein bisschen mehr Hintergrundwissen haben muss. [...] Deshalb war das etwas ernüchternd für mich.“ (I: 2\_1; Z: 188-204)*

Zwar macht er die Ursache an einer anderen Stelle des Interviews an der falschen Handhabung des Messinstruments (Thermometer) fest, jedoch sieht er die Problematik, dass bspw. die Schüler\*innen bei fehlendem Vorwissen nicht darauf kommen würden. Ebenfalls von Problemen bei der Durchführung eines Experiments erzählt die Studierende 2\_3. Vor allem der Experimentierschritt der Planung fiel ihr schwer. Sie führt dies darauf zurück, darin keine Erfahrung gehabt zu haben und sieht auch weiterhin Ausbaubedarf hinsichtlich ihrer eigenen Experimentierkompetenz. Wie der Proband 2\_1 berichtet auch sie zudem von Schwierigkeiten zu Beginn der Theoriephase. So sei sie in Anbetracht der Stofffülle ein „bisschen überfordert“ (I: 2\_3; Z: 147) gewesen. Auch die Definitionen der Arbeitsweisen hätten sie verwirrt. Sie begründet ihre Probleme damit, dass es Semesterbeginn und „einfach generell viel neu war“ (Z: 157). Zudem müsse sie Sachen konkret anwenden, damit sie sie versteht. Dies führt sie jedoch nicht weiter aus. An anderer Stelle des Interviews gibt sie aber zu Protokoll, dass sie zumindest irgendwann die Variablenbezeichnung verstanden habe. Dies erwähnt sie im Zusammenhang mit der Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen und ihrer Prüfungsvorbereitung.

*„Also bei mir hat das lange gedauert, bis ich verstanden habe, was eine abhängige und unabhängige Variable ist zum Beispiel. Aber jetzt weiß ich es.“ (I: 2\_3; Z: 62-63)*

Dass die Evaluation einer Experimentieraufgabe – vor allem hinsichtlich des Vorhandenseins einer Binnendifferenzierung – schwerfiel, erzählt 2\_4. Allerdings führt er nicht aus, worin genau das Problem bestand oder ob er es gelöst bekommen hat. Die Studierenden 2\_2 und 2\_6 empfanden es als herausfordernd, das Modell zur Experimentierkompetenz zu verstehen. Jedoch gelang dies 2\_2 aufgrund eigener Anstrengung<sup>410</sup> und der Wiederholung im Seminar. Der Proband 2\_6 verstand es nach der gemeinsamen Erarbeitung im Seminar. Er spricht später davon, zu Beginn des Seminars allgemein Schwierigkeiten gehabt zu haben, sich in die Wissenschafts- und Theorieebene einzuarbeiten, auch wenn er sich immer bemüht habe. Ab der zweiten Hälfte war er dann aber „drin“ und diese fand er dann auch ziemlich gut (Z: 667). Die Probandin 2\_3 legt dar, dass sie den für die Praxisphase ausgehändigten Beobachtungsbogen zunächst nicht verstanden habe. Einerseits empfand sie ihn als zu umfangreich und andererseits fühlte sie sich im Seminar immer müde und damit wenig aufnahmefähig. Zudem habe sie zunächst nicht gewusst, dass dieser als Beobachtungsbogen genutzt werden sollte. Beim Vornehmen der Diagnosen in der Reflexionsphase habe sie ihn dann aber als gut befunden.

Von Problemen in der Planungsphase berichten vier Studierende. Drei von ihnen betonen dabei, dass die Erstellung von Hilfekarten eine besondere Herausforderung gewesen sei (2\_2, 2\_6 und 2\_7). Für 2\_2 bestünde die Schwierigkeit vor allem in der Einigung mit den Kommiliton\*innen. Dem Probanden 2\_6 fehlte eine genaue Vorstellung davon, wie eine solche Karte aussehen soll. Zudem meint er, visuelles Gestalten nicht zu können. Die Probandin 2\_7 beschreibt, dass vor allem das Entwerfen inhaltlicher Hilfen herausfordernd gewesen sei. Alle drei Studierenden erzählen davon, die Herausforderungen gemeinsam mit ihrer Gruppe gemeistert zu haben. Sie kommen allerdings zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen bezüglich einer zukünftigen Bewältigung einer solchen Aufgabe. Die Probandin 2\_2 hat in der Zusammenarbeit mit ihren Kommiliton\*innen gemerkt, dass sie die Erstellung von Hilfekarten nun könne, wohingegen 2\_7 vor allem die Erstellung einer inhaltlichen Hilfe<sup>411</sup> auch zukünftig immer noch „unheimlich schwierig“ fände.

*„[...] zum Beispiel die Hilfekarten erstellt haben für das Experiment, wo man gedacht hat "das ist eigentlich ganz einfach" und dann angefangen hat und gemerkt hat "okay da muss man sich noch ein bisschen mit auseinandersetzen" und wenn man das dann gemeinsam gemacht hat, dann hat man gemerkt "okay, ja ich kann das Erstellen", das dauert aber in der Diskussion war das dann möglich. Ich finde das hat man in den Selbstlernphasen in den Gruppen, die wir dann immer wieder hatten echt ist einem das dann bewusst geworden [...]“ (I: 2\_2; Z: 65-72)*

Der Proband 2\_6 habe gemerkt, wie aufwendig und schwierig die Erstellung von Hilfen sei und habe keine Motivation, dies zukünftig in Angriff zu nehmen. Die

---

<sup>410</sup> Mehrmaliges Lesen des Textes und „hineinfuchsen“ in das Modell (Z:235).

<sup>411</sup> Ohne bereits die Lösung vorzugeben.

Befragte 2\_3 empfand es hingegen als schwierig, für die Überarbeitung des entwickelten Unterrichtssettings nur wenig Zeit gehabt zu haben. Da sie und ihre Kommiliton\*innen zu dieser Zeit insgesamt außerhalb des Seminarkontextes aufgrund anderweitiger Verpflichtungen Stress gehabt hätten, fiel die Überarbeitung insgesamt eher „halbherzig“ aus. Die von der Dozierenden vorgenommenen letzten Änderungen habe sie folglich vor dem Schülertermin nicht mehr sichten können. Fünf Studierende bringen bei der Frage nach Schwierigkeiten herausfordernde Situationen in der Praxisphase an. Dabei beziehen sich sieben Äußerungen auf das Unterrichten und vier auf die Tätigkeit des Beobachtens. Der Befragte 2\_1 schildert eine Situation, in der er sich zwischen der Rolle des Beobachters und des Unterrichtenden hin- und hergerissen fühlte. So konnte er während des eigenen Unterrichtens nicht noch zusätzlich feststellen, wann die Schüler\*innen Hilfekarten verwendeten. Zumal diese dies mitunter auch taten, wenn sie diese eigentlich nicht brauchten.

*„Und selbst wir hatten ja schon zu dritt nicht immer gucken können, wann die die Hilfekarten genommen haben sozusagen. Oder ich habe gerade eine andere Gruppe geteacht und dann hat die andere Gruppe die Hilfekarte genommen, obwohl sie die nicht gebraucht hat sozusagen. da konnten wir dann auch nicht sagen "Lass es".“ (I: 2\_1; Z: 249-253)*

Die Probandin 2\_3 berichtet von mehreren Schwierigkeiten während der Praxisphase. So hat sie sich vor dem Praxistermin nicht noch einmal die überarbeiteten Hilfekarten für die Schülerinnen und Schüler durchgelesen, weshalb sie dann während des Schülerbesuchs nicht wusste, was genau auf diesen steht. Sie begründet ihre Unvorbereitetheit mit dem persönlichen Stress, den sie insgesamt zu jener Zeit hatte. Gelöst hat sie das „Problem“, indem sie sich die Karten während des Schülerbesuchs durchlas. Ebenfalls erzählt die Probandin davon, dass sie Schwierigkeiten damit hatte, abzuwägen, wieviel sie in den Experimentierprozess der Schüler\*innen eingreift bzw. eingreifen sollte. Im Nachhinein schätzte sie ein, viel zu sehr geholfen zu haben. Sie vermutet, dass dies unter anderem der geringen Schülerzahl geschuldet war. So habe diese dazu geführt einen starken „Beobachtungsfokus“ (Z: 351) zu haben. Zudem ergab sich eine Situation, in der die betreute Schülergruppe das Aufstellen von Gegenhypothesen in Frage gestellt hatte, da sie ja schon wüssten, was bei dem Experiment herauskommen müsse. Die Befragte konnte hierfür keine Begründung geben und vermutet, dass bei den Schüler\*innen „einfach kein Lerneffekt dann mehr da“ (Z: 416) war. Insgesamt fühlte sich die Studierende während der Praxisphase ein „bisschen ins kalte Wasser geschmissen“ (Z: 340) und hätte sich gerne besser darauf vorbereitet. Gewünscht hätte sie sich in dem Zusammenhang ein vorheriges kurzes Treffen mit der Dozierenden, bei dem die Aufgabenstellung noch einmal wiederholt wird und genauere Instruktionen gegeben werden, inwieweit die Studierenden in den Experimentierprozess der Schüler\*innen eingreifen sollen. Zudem hätte sie es gut gefunden, den

Schülerbesuch von Anfang an mitzubekommen und eine große Vorstellungsrunde zu machen.<sup>412</sup> Auch die Studierende 2\_7 hatte das Gefühl, den Schüler\*innen während des Experimentierens zu intensiv geholfen zu haben, also zu sehr in den Experimentierprozess eingegriffen zu haben. Sie sagt, dass sie sich dahingehend nicht komplett sicher gefühlt habe und begründet dies mit fehlender Erfahrung. Die Schwierigkeit sieht sie auch künftig noch. Der Studierende 2\_4 berichtet davon, auch in dem Moment den Schüler\*innen geholfen zu haben, als er nur in der Beobachterrolle war und fragt sich, ob er zu viel an Hilfe gegeben habe.

*„Das habe ich auch als Beobachter jetzt gemacht. Die haben mich auch hin und wieder was gefragt, weil das war ja dann bei der Durchführung und da war schon ein bisschen Chaos auch bei den beiden Gruppen bei uns. Die einen haben ja den ganzen Sand durch den Raum gepustet und die haben mich dann auch ein zwei Sachen gefragt so "wie funktioniert die Stoppuhr?". Was übrigens keiner weiß, also ich wusste es damals bei unseren Experimenten auch noch nicht.“ (I: 2\_4; Z: 550-555)*

Sowohl für die „Stoppuhrsituation“ als auch für das zu starke Wegwehen des Sandes<sup>413</sup> hat er jedoch Lösungsansätze gefunden. Ebenso wie 2\_1 fiel es 2\_6 schwer, während des Praxistermins eine Doppelrolle einzunehmen. Während sich 2\_1 beim Unterrichten abgelenkt sah, bemerkte 2\_6, dass er während der Beobachtung eher auf seine Kommilitonin achtete, als auf die Schüler\*innen.

*„[...] dann habe ich auch immer meine Partnerin ein bisschen beobachtet, wie sie das gerade macht, um zu gucken, okay vielleicht ihre Fehler zusehen und die nicht zu machen. Und dann ist man auch schon direkt beim Beobachten raus.“ (I: 2\_6; Z: 852-855)*

Unabhängig davon, fiel es ihm aufgrund der Lautstärke im Raum schwer, die Schüler\*innen zu verstehen und damit Beobachtungen anzustellen. Dass das Erstellen der Mitschriften auf dem ausgehändigten Beobachtungsbogen aufgrund des mangelnden Platzes erschwert war, bringt die Probandin 2\_3 an. Sie hat sich mit einem extra Blatt beholfen.

In der Reflexionsphase aufgetretene Schwierigkeiten beziehen sich ausschließlich auf die Erstellung von Diagnosen. Das Einordnen der Schülerleistungen in das Kompetenzmodell empfanden die Studierenden 2\_2 und 2\_4 als schwierig, wobei 2\_2 den Einigungsprozess mit den Kommiliton\*innen als besonders herausfordernd charakterisiert. So hatte jeder sein eigenes Bild von den Schüler\*innen und sie musste für ihre Vorschläge zur Einordnung dieser viele Argumente anbringen. Sie resümiert, dass bei ihr die Beurteilungskompetenz noch ausbaufähig sei und sie hier insgesamt mehr Erfahrung brauche. Für den Probanden 2\_4 hatte die Einordnung der Schülerleistungen etwas Willkürliches, was er kritisch sieht und als „Stufeneinordnungsproblematik“ (Z: 649) deklariert. Außerdem fand er es

---

<sup>412</sup> Der Praxistermin war so strukturiert, dass die Schüler\*innen zunächst eine Gebäudeführung mitmachen. Eine kurze Vorstellung der Studierenden erfolgte erst bei Beginn ihrer Unterrichtstätigkeit.

<sup>413</sup> Das Experiment zur Winderosion beinhaltete die Betätigung eines Haartrockners, um Substrat (hier Sand) zu erodieren.

ungünstig, dass zwischen dem Praxistermin und der ersten Reflexionssitzung zwei Wochen lagen. Somit fiel die Diagnose aufgrund der schlechten Erinnerungen weniger differenziert aus. Er sagt allerdings zugleich, dass es dennoch ganz gut funktioniert habe – auch die Zusammenarbeit untereinander.

### Kontextualisierungen im Überblick

Im Zusammenhang mit den angebrachten Schwierigkeiten wird von den Studierenden am häufigsten angegeben, dass eine Tätigkeit bzw. ein Themenfeld besonders anspruchsvoll gewesen sei (Subkategorie Anforderungswahrnehmung, siehe Tab. 53).

Tab. 53 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Anforderungswahrnehmung	21	6	x	x	x	x		x	x
Fehlende Übung/Routine	13	5	x	x	x			x	x
Thema wurde im Seminar kaum/weniger behandelt	4	3	x	x					x
Kein Vorwissen	4	4	x	x	x			x	
Eingesetzte Medien und Materialien	5	4		x	x	x		x	
Schülerverhalten	4	4	x		x	x			x
Unaufmerksamkeit/geringe Anstrengung	2	1			x				
Bei Sitzung nicht anwesend gewesen	0	0							
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	2	2			x				x
Zusammenarbeit mit Kommiliton*innen	3	1		x					
Fehlende Vertrautheit des Settings	2	2			x	x			
Fähigkeitsselbstkonzept	4	2	x					x	
Zeitmanagement Seminar	2	2			x	x			
Konzeption Praxisphase	2	2			x			x	
Keine Aussage	3	3			x	x			x
<b>Gesamt</b>	<b>71</b>	<b>6</b>							

Von den 21 Aussagen beziehen sich acht auf die Sitzungen der Theoriephase zum Themengebiet der experimentellen Arbeitsweisen,<sup>414</sup> fünf auf die Abwandlung einer Experimentieraufgabe bzw. das Erstellen des Unterrichtsettings,<sup>415</sup> sieben auf

<sup>414</sup> Darunter eine allgemeine Äußerung, dass diese schwer gewesen seien (2\_6), drei Aussagen zur Analyse von Experimentieraufgaben (2\_3, 2\_4 und 2\_6), zwei zu Problemen bei der Durchführung von Experimenten (2\_1, 2\_3), eine zu einem Text (2\_2) und eine zur Menge des vermittelten Stoffs (2\_3).

<sup>415</sup> 2\_2, 2\_6 und 2\_7.

das Themenfeld der Diagnostik<sup>416</sup> und drei auf das Unterrichten.<sup>417</sup> Ebenso wie im ersten Zyklus wird die Begründung der fehlenden Praxis bzw. Routine am zweithäufigsten als Begründung für aufgetretene Schwierigkeiten bzw. für ein begrenztes Kompetenzerfinden genannt. Drei Studierende bringen an, dass sie im Seminar keine Experimentieraufgabe selbst entwickelt hätten und ein Proband<sup>418</sup> erwähnt, dass typische Schülerfehler weniger behandelt wurden. Fünfmal wird explizit auf die eingesetzten Medien und Materialien<sup>419</sup> und viermal auf fehlendes Vorwissen verwiesen. Dass aus dem Schülerverhalten herausfordernde Situationen entstanden, findet – wie im ersten Zyklus ebenfalls – viermal Erwähnung. Sich während des Schülerbesuchs nicht sicher gefühlt zu haben, geben zwei Probandinnen an (Subkategorie Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände). Ebenso sehen jeweils zwei Studierende die geringe Vertrautheit des Settings,<sup>420</sup> ein ungünstiges Zeitmanagement im Seminar und die Konzeption der Praxisphase als ursächlich für aufgetretene Schwierigkeiten. Die drei genannten Aspekte sowie das Bezugnehmen auf das eigene Fähigkeitsselbstkonzept treten erstmalig im zweiten Zyklus auf. Letzteres lässt sich in den Antworten der Probanden 2\_1 und 2\_6 identifizieren, wobei 2\_1 an insgesamt drei Stellen des Interviews angibt, dass ihm das Experimentieren, sowohl praktisch als auch theoretisch, nicht liege. Der Proband 2\_6 bezieht sich mit seiner Aussage auf die visuelle Gestaltung von Unterrichtsmaterial, was er nicht kann. Eine Probandin erwähnt, viel privaten Stress gehabt zu haben, weshalb sie bisweilen unaufmerksam bzw. weniger auf den Praxistermin vorbereitet war. Die Probandin 2\_2 erwähnt sowohl bezüglich der Planung der Hilfekarten für die Schüler\*innen als auch hinsichtlich der Erstellung der Diagnose, dass hierbei die Zusammenarbeit mit den Kommiliton\*innen herausfordernd gewesen sei.

### Überwindungen im Überblick

Zwölf Aussagen von fünf Proband\*innen weisen auf eine Bewältigung von herausfordernden Situationen hin (siehe Tab. 54). Drei Berichte beziehen sich hier auf das Verständnis der Theorie zum Experimentieren,<sup>421</sup> zwei auf die Theorie zur Diagnostik,<sup>422</sup> drei auf die Erstellung der Hilfekarten für die Schülerinnen und Schüler

---

<sup>416</sup> Dabei beziehen sich fünf Segmente auf das Erstellen einer Leistungsdiagnose (2\_2, 2\_4), und jeweils ein Segment auf die Theorie (2\_6) und die Beobachtung (2\_6).

<sup>417</sup> 2\_3, 2\_7.

<sup>418</sup> 2\_6.

<sup>419</sup> Jeweils einmal wird Bezug genommen auf den Text zur Experimentierkompetenz (2\_2), den Beobachtungsbogen (2\_3), die im Schülerexperiment verwendete Stoppuhr (2\_4) und das Kompetenzraster (2\_6).

<sup>420</sup> Unbekanntheit der Funktionsweise der eingesetzten Stoppuhr und zu wenig Informationen zur Aufgabe während der Praxisphase.

<sup>421</sup> 2\_2, 2\_3 und 2\_6.

<sup>422</sup> 2\_3 und 2\_6.

in der Planungsphase,<sup>423</sup> eine auf die Beobachtung,<sup>424</sup> zwei auf das Unterrichten<sup>425</sup> und eine auf die Erstellung der Diagnosen.<sup>426</sup>

Tab. 54 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Ja	12	5		x	x	x		x	x
Nein	7	4	x	x	x				x
Unklar/keine Aussage	10	4		x	x	x		x	
<b>Gesamt</b>	<b>29</b>	<b>6</b>							

Ohne Hilfe von der Dozierenden oder den Kommiliton\*innen wurden vier Situationen gemeistert. Diese wurden geschildert von der Probandin 2\_2 (Theoriephase: Experimente), der Probandin 2\_3 (Praxisphase: Unterrichten und Beobachten) und dem Studierenden 2\_4 (Praxisphase: Unterrichten). Von einer Überwindung mit Hilfe berichten 2\_2 (Theoriephase: Experimente, durch Plenumsphase), 2\_6 (Theoriephase: Diagnostik, durch Konsesemester), 2\_2 (Planungsphase: Erstellung von Hilfekarten, durch Konsesemester), 2\_7 (Planungsphase: Erstellung von Hilfekarten, durch Konsesemester) und 2\_4 (Reflexionsphase: Erstellung von Diagnosen, durch Konsesemester). Bei drei Äußerungen kann keine entsprechende Zuordnung vorgenommen werden. Dass keine Überwindung stattgefunden hat, explizieren vier Studierende an insgesamt sieben Stellen der Interviews. Dabei beziehen sich drei Aussagen auf die Theoriesitzungen zum Experimentieren,<sup>427</sup> drei auf das Unterrichten<sup>428</sup> und eine auf die Erstellung von Diagnosen.<sup>429</sup> In zehn Fällen geht aus den Schilderungen der Studierenden nicht weiter hervor, inwiefern die Schwierigkeiten überwunden wurden.

➤ *Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext*

In den Interviews werden neben den berichteten Schwierigkeiten im Seminar von allen Proband\*innen auch antizipierte Herausforderungen angebracht (siehe Tab. 55). Dabei erwähnen die Probandinnen 2\_3 und 2\_5 den hohen organisatorischen Aufwand und letztere noch die aufzuwendende Vorbereitungszeit. Der

<sup>423</sup> 2\_2 und 2\_6.

<sup>424</sup> 2\_3

<sup>425</sup> 2\_3 und 2\_4.

<sup>426</sup> 2\_4.

<sup>427</sup> 2 x 2\_1 und 2\_3.

<sup>428</sup> 2\_1, 2\_3 und 2\_7.

<sup>429</sup> 2\_2.



Studierende 2\_1 sieht die Umsetzung mit einer größeren Schülergruppe als herausfordernd an, insbesondere dann, wenn undisziplinierte Schüler\*innen dabei sind.

Tab. 55 | Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext	8	7	x	x	x	x	x	x	x

Hierbei bezieht er sich auf die Erfahrungen seiner Kommiliton\*innen während des Praxistermins, erwähnt die Andersartigkeit der schulischen Situation und schlussfolgert, dass Experimentieren zudem nicht seine Stärke sei.

*„Ja, oder wenn man sich die Gruppe anguckt mit denen, es gab ja eine Gruppe die etwas Probleme hatte mit dem Jungen sozusagen und wenn ich jetzt davon ausgehe, dass wir 30 Schüler in der Klasse haben und da sind dann 6 so Jungen dabei und wir sind dann nicht 12 Lehrpersonen, sondern ich bin alleine. Ist auf jeden Fall ein ganz anderes Kontext irgendwie jetzt als im Seminar. Deshalb würde ich immer noch sagen ist Experimentieren nicht meine Stärke wird, aber ich werde es, wie gesagt, probieren wollen auf jeden Fall.“ (I: 2\_1; Z: 253-260)*

Eine eher allgemeine Aussage, dass der Einsatz von Experimenten im späteren Geographieunterricht eine Herausforderung wird, tätigen 2\_2 und 2\_7. Hierbei gibt 2\_7 an, dies noch nicht durchgeführt zu haben und 2\_2 spricht davon, keine Ahnung zu haben, wie man Experimente in den „reellen“ Unterricht einbauen könnte (Z: 181). Dass das Vornehmen einer Diagnose anspruchsvoll sei und zudem bei einer ganzen Klasse schwer vorstellbar, berichten 2\_4 und 2\_5. Die Studierenden 2\_4 und 2\_6 stellen in Frage, ob in Anbetracht des seltenen Einsatzes von Experimenten genug Zeit zum Diagnostizieren während des Experimentierens sein wird.

### 8.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen

#### ➤ Bewertung der Praxiserfahrung

Wie bereits im ersten Zyklus schätzen alle Proband\*innen die Praxiserfahrungen, die sie im GEO Lehr-Lern-Labor sammeln konnten, als hilfreich für die eigene Kompetenzentwicklung ein (siehe Tab. 56). Bis auf eine Ausnahme beinhalten alle Äußerungen eine Begründung für die vorgenommene Einschätzung. Insgesamt am häufigsten wurde genannt, dass die Studierenden die Gelegenheit bekommen haben, sich selbst auszuprobieren. Vier Proband\*innen<sup>430</sup> erzählen von der Erfahrung, dass die Erprobung zu einem positiven Ergebnis führte. Der Befragte 2\_6 spricht an späterer Stelle sogar davon, es „ziemlich gut“ gekonnt zu haben (Z: 747).

<sup>430</sup> 2\_2, 2\_4, 2\_5 und 2\_6.

Proband 2\_4 habe Freude daran gehabt und sich ein wenig bestätigt gefühlt, auch wenn er nur für eine kurze Zeit vor den Schüler\*innen stand, wobei er die Tätigkeit nicht als Unterrichten empfand.

*„[...] es hilft einfach mal zu erproben einfach nur um sich selber auch mal dabei, beim Unterrichten so ein bisschen, na es war jetzt kein Unterrichten aber sich selber dabei. [...] Ich meine ich stand jetzt da zehn Minuten vor den Schülern, aber man macht sich natürlich ja schon Gedanken und wenn es dann klappt, dann fühlt man sich auch so ein bisschen bestätigt.“ (I: 2\_4; Z: 711-719)*

Tab. 56 | Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	33	7							
➤ Sinnvolle Ergänzung zur Theorie	5	4		x	x				x
➤ Erhalt von Schülerfeedback	2	2	x	x					
➤ Größerer Lerneffekt	2	2			x			x	
➤ Erhalt von authentischen Erfahrungen	5	4	x	x	x		x		
➤ Testen des Geplanten auf Praxistauglichkeit	4	4				x	x		x
➤ Möglichkeit, sich selbst auszuprobieren	6	5		x		x	x	x	x
➤ Motivationsfördernde Wirkung im Vorfeld	1	1						x	
➤ Hat Spaß gemacht	5	4	x			x	x	x	
➤ Kontakt mit SuS	3	2	x						x
Teils, teils	0	0							
Negativ	0	0							
Verbesserungsvorschläge	5	4		x	x	x	x		
<b>Gesamt</b>	<b>38</b>	<b>7</b>							

Die Befragte 2\_7 spricht allgemein vom Mehrwert des sich Ausprobierens durch die Praxiseinheit. Die Ansicht, dass die Praxisphase eine sinnvolle Ergänzung zur Theorie ist, ist in den Aussagen von vier Proband\*innen enthalten.

*„[...] eine ganz tolle Möglichkeit die Theorie und Praxis da zu verbinden [...] und die Theorien, die man irgendwie gelernt hat dann auszuprobieren, find ich, find ich super.“ (I: 2\_7; Z: 308-311)*

Von vier Studierenden wird positiv angebracht, dass das geplante Unterrichtsetting auf Praxistauglichkeit getestet werden konnte. Dabei machten alle vier die Erfahrung, dass das Geplante auch in der Praxis funktionierte.

*„Man plant selber was und setzt es dann halt auch selber um und man macht sich ja auch Gedanken, wie man es vielleicht umsetzen will, ob es funktioniert und es ist dann halt immer auch irgendwo, es freut einen auch, wenn es dann geklappt hat.“ (I: 2\_4; Z: 713-716)*

Dass aber durchaus auch etwas völlig anders als vorher geplant gelaufen sei, davon berichtet 2\_2. Eine explizit negative Deutung erfolgt jedoch nicht. Der Erhalt von

authentischen Erfahrungen wird von vier Studierenden als positiver Effekt der Praxisphase angebracht. Die Probandinnen 2\_2 und 2\_3 beziehen sich dabei auf auftretende Schülerfehler. Diese seien komplexer gewesen als gedacht (2\_2) oder an anderen Stellen aufgetreten, als man vermutet hätte (2\_3).

*„[...] ohne die Praxis, wäre das einem gar nicht bewusst geworden, dass auch Schülerfehler dann so komplex sein können. Das wären vielleicht Punkte gewesen, die man gar nicht, gar nicht drüber nachgedacht hätte und deswegen fand ich das extrem wichtig.“ (I: 2\_2; Z: 265-268)*

Die Befragte 2\_5 habe in der Praxisphase anhand der Nutzung der Hilfekarten gesehen, dass es „Heterogenität gibt“ (Z: 126). Dass dieser Teil des Seminars dem „Lehrerdasein“ (Z: 264) am nächsten kam, erwähnt 2\_1. Davon, dass die Praxisphase richtig gut gefallen (2\_5) bzw. Spaß gemacht habe (2\_1, 2\_4, 2\_6), sprechen vier Proband\*innen. 2\_1 und 2\_7 sehen die Praxisphase als Gelegenheit, überhaupt einmal mit Schüler\*innen in Kontakt zu kommen. Vom Erhalt eines positiven Schülerfeedbacks erzählen 2\_1 und 2\_2.

*„[...] die Schüler uns auch die Rückmeldung sofort gegeben haben, dass sie es unglaublich spannend fanden [...]“ (I: 2\_2; Z: 554-555)*

Auch im zweiten Zyklus gibt es Aussagen dazu, dass die Praxisphase dazu führte, Inhalte besser verstanden und gelernt zu haben.

*„Und in der Praxi-, also ja ich habe die Theorie auf jeden Fall verstanden und in der Praxis dann auch wirklich verinnerlichen können. Also ich fand das war wirklich ideal, dass erst ein Theorieteil und Prax-, und dann noch mit einem Praxisteil einfach damit sich das nach setzt bei einem selber auch.“ (I: 2\_3; Z: 571-575)*

Der Proband 2\_6 spricht davon, dass er sonst alles vergessen hätte und den Praxistermin auch im Nachgang noch ganz konkret vor Augen hat. Zudem hat ihn die Praxisphase dazu motiviert, sich noch einmal mit der Theorie auseinanderzusetzen.

Als Verbesserungsvorschlag für die Praxisphase bringt die Probandin 2\_3 an, dass es direkt vor dem Termin ein kurzes Treffen mit der Dozierenden geben könne, bei dem die Aufgabe und das Eingreifen in den Lernprozess der Schüler\*innen noch einmal thematisiert werden. Zudem fände sie ein früheres Eintreffen der Studierenden gut. So seien sie und ihre Kommiliton\*innen beim Schülerbesuch in eine bereits ‚fertige‘ Situation reingekommen und hätten bei ihrer Ankunft ein bisschen „Chaos“ verbreitet. Als letztes fügt sie als Vorschlag hinzu, eine große Vorstellungsrunde zu machen (siehe Kap. 8.3.2.3). Die Studierenden 2\_4 und 2\_5 können sich eine gemeinsame Reflexionsrunde mit den Schüler\*innen gewinnbringend vorstellen. Im Zusammenhang mit der Bewertung des Zeitumfangs erwähnt 2\_4, dass man statt eines längeren Experiments mit den Schüler\*innen auch zwei Experimente hintereinander durchführen könne. Ebenso könne man eine kleine Exkursion in die Praxisphase einbauen. Für den Fall, dass die Schülergruppen

unterschiedlich schnell mit der Bearbeitung eines Experimentierschritts fertig sein sollten, könne man die Zuordnung der Studierenden zu einer Experimentierphase „aufweichen“.

➤ *Bewertung der Komplexitätsreduktion*

Eine allgemeine Äußerung zur Komplexitätsreduktion des gesamten Seminars, ohne dass auf Einzelelemente eingegangen wurde, tätigen vier Proband\*innen (siehe Tab. 57).

Tab. 57 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	1	1		x					
Teils, teils	3	3	x			x			x
Negativ	0	0							
Verbesserungsvorschläge	0	0							
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>							

Die Probandin 2\_2 sieht die Komplexitätsreduktion positiv und findet, dass es genug Arbeit war und es zudem ausreichend Input gab. Sie hätte das Seminar andernfalls überladen und überfordernd gefunden. Auch 2\_7 gibt an, dass eine Komplexitätsreduktion sinnvoll ist und rekurriert auf eine Überforderungssituation in einem vorangegangenen Schulpraktikum. Allerdings sagt sie auch, dass die Reduktion nicht zu stark ausfallen sollte, da dies sonst zu Lasten der Authentizität gehe. In dem Zusammenhang spricht sie die Betreuungsrelation an.

*„Ne diese Komplexitätsreduktion allgemein finde ich gut, weil es, ich habe die Erfahrung auch im Praktikum, wenn also da musste man ja auch mal eine Unterrichtsstunde probieren und da war ich erschlagen von dieser Komplexität [...] war restlos überfordert. Und deswegen fand, finde ich das eine super Idee das erstmal zu reduzieren und gewissen Teil-, ja Teilanforderungen an sich auszuprobieren. Aber für mich darf das nicht übertrieben werden, sodass es nichts mehr mit dem zu tun hat, was mich später an Komplexität erwartet.“ (I: 2\_7; Z: 318-325)*

Inwiefern der Proband 2\_4 eine differenzierte Aufgabe nun auch für andere Themen erstellen könne, wisse er nicht, da es doch ein „sehr konkretes Thema“ und eine „kleine Gruppe“ war (Z: 65). Der Studierende 2\_1 sagt einerseits, dass er die vorgenommene Komplexitätsreduktion aufgrund der Rahmenbedingungen sinnvoll findet. Andererseits wisse er aber nicht, inwiefern ihn die im GEO Lehr-Lern-Labor gemachte Erfahrung näher an die Schulpraxis gebracht habe. Er sehe das „Problem“ (Z: 309) gerade dann, wenn er ein anderes Experiment mit mehr Schüler\*innen durchführen wollen würde.

An verschiedenen Stellen des Interviews erwähnt 2\_1, dass er das hohe Betreuungsverhältnis während der Praxisphase im GEO Lehr-Lern-Labor nicht so gut fand und er zum Beispiel nicht wisse, ob er bei einer höheren Schülerzahl Lernbedürfnisse erkennen und beurteilen könne. Er hätte gerne eine ganze Klasse unterrichtet, wenn auch nur im Rahmen eines zweiten Termins. Auch der Proband 2\_6 stellt eine Übertragbarkeit der Erfahrung in Frage. Für ihn sei eine Lernprozessdiagnose in einer Klassensituation nicht vorstellbar. In der Praxisphase hätte er gerne mehr Schüler\*innen gesehen. An einer anderen Stelle des Interviews sagt er, dass er jedoch überfordert gewesen wäre, wenn er eine ganze Klasse unterrichtet hätte. Für einen zweiten Schülerbesuch oder für das (kommende) Praxissemester könne er sich das aber vorstellen.

*„Zum Üben nein, also tatsächlich nein, weil ich glaube dann wäre ich komplett überfordert gewesen. Aber wenn man es jetzt einmal gesehen hat, vielleicht beim zweiten Mal oder so, dass man es in einer Klasse macht und dass man es dann, dass man so jetzt nicht mehr ins kalte Wasser sondern so ins lauwarme Wasser geworfen wird, so dass es nicht mehr ganz kalt ist.“ (I: 2\_6; Z: 235-239)*

Auch drei weitere Befragte sehen sowohl Vor- als auch Nachteile hinsichtlich der Betreuungsrelation (siehe Tab. 58).

Tab. 58 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation  
Studierende : SuS, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	3	2		x				x	
Teils, teils	8	4			x	x		x	x
Negativ	5	2	x					x	
Verbesserungsvorschläge	8	5	x	x		x		x	x
<b>Gesamt</b>	<b>24</b>	<b>7</b>							

Dabei sehen alle die fehlende Nähe zur Schulsituation als nachteilig an. Auf der anderen Seite fand es 2\_3 „wirklich schön“ (Z: 424), dass sie intensiv mit den Schüler\*innen arbeiten konnte. Ebenso wie 2\_6 und 2\_7 hätte es 2\_4 überfordernd gefunden, alleine eine ganze Klasse zu unterrichten. Im Teamteaching oder als zweiten Termin<sup>431</sup> hätte er es sich aber vorstellen können. Die Probandin 2\_2 nimmt zwar keine negative Bewertung vor, sie sagt jedoch, dass sie mehr Schüler\*innen nicht als Belastung empfunden hätte. Sie merkt an, dass es von der Zielsetzung der Praxisphase abhängt, ob eine größere Lerngruppe sinnvoll ist. So sei es für die diagnostischen Prozesse eher hinderlich, mehr Schüler\*innen einzuladen. Mit der Zielsetzung, den allgemeinen Umgang mit vielen Lernenden zu üben,

<sup>431</sup> Dies sagt auch 2\_6.

wäre es nicht schlimm gewesen, eine ganze Klasse einzuladen. Für den Anfang reiche es aber Tutor\*in zu sein, da man erst einmal „ein bisschen hereinkommen muss“ (Z: 349) ins Experimentieren. Die Probandin 2\_5 sagt, dass sie die Betreuungsrelation passend fand und sie schlecht beurteilen kann, ob es mit mehr Schüler\*innen schwieriger gewesen wäre.

Insgesamt äußern sich fünf Studierende dazu, wie das GEO Lehr-Lern-Labor sie besser auf die schulische Situation hätte vorbereiten können. Drei Studierende könnten sich gut einen zweiten Schülerbesuch vorstellen,<sup>432</sup> bei dem dann eine ganze Klasse unterrichtet werde. Dass die Schülerzahl auch im ersten Termin etwas erhöht werden kann, bringen 2\_6, 2\_7 und 2\_4 an.<sup>433</sup> Letzterer kann sich auch Teamteaching mit einer ganzen Klasse gut vorstellen. Die Befragte 2\_2 hätte sich gut vorstellen können, dass alle Studierenden einer Expertengruppe gemeinsam für die gesamte Schülergruppe verantwortlich sind, sodass sie diese dann flexibel unterstützen können. Damit würde nach Meinung der Studierenden die Situation verhindert, dass manche Studierenden zu wenig und andere eventuell zu viel gefordert sind. Ein anderer Vorschlag von ihr ist, vorher eine Leistungsdiagnose durchzuführen und dann daran festzumachen, wie die Tutor\*innen aufgeteilt werden.

Die inhaltliche Fokussierung wird von allen Proband\*innen im Interview mindestens einmal positiv bewertet (siehe Tab. 59).

Tab. 59 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	13	7	x	x	x	x	x	x	x
Teils, teils	2	2			x			x	
Negativ	0	0							
Verbesserungsvorschläge	0	0							
<b>Gesamt</b>	<b>15</b>	<b>7</b>							

Die Fokussierung auf das Themenfeld der Diagnose finden alle gut, wobei die Probandin 2\_3 es besser gefunden hätte, wenn dies noch stärker anvisiert worden wäre und sie sich während des Praxistermins beim Beobachten noch stärker auf die Diagnose hätte konzentrieren können. Das arbeitsteilige Vorgehen und somit eine Fokussierung auf eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz sehen ebenfalls alle Studierenden als positiv an. Dass andernfalls ein zu hohes Pensum

<sup>432</sup> 2\_1, 2\_4 und 2\_6.

<sup>433</sup> Der Proband 2\_4 redet von drei Gruppen und die Studierende von acht Schüler\*innen.

hätte absolviert werden müssen, bringen drei Proband\*innen an.<sup>434</sup> Dass die geteilte Verantwortung als positiv empfunden wurde, erwähnen 2\_3 und 2\_7.

*„[...] dass es arbeitsteilig passiert ist, also das man letztendlich nur einzelne Schritte verantwortlich war und jetzt nicht dachte "boar wenn ich das jetzt nicht gut mache, dann ist es komplett im Eimer".“ (I: 2\_3; Z: 594-597)*

Die Probandin 2\_2 findet eine Fokussierung auf eine Teilkompetenz gut, da man sich sonst nur oberflächlich mit den Themen auseinandergesetzt hätte. 2\_7 erzählt, dass sie sich in dem Bereich, mit dem man sich vertieft auseinandergesetzt hat, dann wirklich noch sicherer gefühlt hat. Sowohl 2\_3, als auch 2\_6 erwähnen, dass sie es sich auch zutrauen, einen ganzen Experimentierprozess zu begleiten, wobei sich erstere noch eine zweite Lehrkraft mit „ins Boot“ (I: 2\_3; Z: 602) holen würde.

*„So konnte man sich auf einen Bereich konzentrieren und das dann auf jeden Fall auf das andere übertragen. Ich meine ich weiß ja, wie man da vorgeht, das gleiche kann ich ja dann für das, für die Hypothese machen, für das Auswerten machen. Ziemlich sinnvoll würde ich sagen.“ (I: 2\_6; Z: 950-953)*

An anderer Stelle des Interviews sagt der Proband 2\_6, dass er gerne Tutor für das gesamte Experiment gewesen wäre.

Die Unterstützung durch Kommiliton\*innen wird mit Ausnahme von 2\_1 ausschließlich positiv gesehen (siehe Tab. 60).

Tab. 60 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton\*innen, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	9	6		x	x	x	x	x	x
Teils, teils	2	1	x						
Negativ	0	0							
Verbesserungsvorschläge	0	0							
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>7</b>							

Dieser sieht zwar positiv, dass es in der Zusammenarbeit weniger Arbeit und kommunikativer war.<sup>435</sup> Gleichzeitig fragt er sich aber auch, ob es nicht besser gewesen wäre, wenn er eigenständiger hätte arbeiten können. Dies wäre seiner Meinung nach näher an der Schulpraxis gewesen. Von fünf Proband\*innen<sup>436</sup> wird geschildert, dass sie sich durch die Unterstützung der Kommiliton\*innen sicherer bzw. wohl fühlten. So wurde ein Raum geschaffen, in dem man auch seine

<sup>434</sup> 2\_3, 2\_4 und 2\_6.

<sup>435</sup> Auch wenn er nicht weiterwusste, erwies sich die Unterstützung als nützlich.

<sup>436</sup> 2\_2, 2\_3, 2\_5, 2\_6 und 2\_7.

Schwierigkeiten hätte zugeben können (2\_6) und man wisse, dass man mit seinen Problemen (2\_7) oder seiner Meinung (2\_2) nicht allein sei.

*„[...] auch wirklich gut, dass das in Gruppen passiert ist, weil man sich so definitiv sicherer war, weil man vorher alles irgendwie besprochen hatte und auch zwischendurch eventuell nochmal Fragen hätte stellen können. Also man war nicht so komplett auf dich allein gestellt, was glaube ich auch unser ganzes Auftreten denke ich sicherer gemacht hat.“ (I: 2\_5; Z: 254-258)*

Die Studierenden 2\_2 und 2\_3 sprechen davon, dass die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen zu ihrem Kompetenzerwerb beigetragen habe.

*„[...] nicht alles können und alles wissen musste, aber in der Rücksprache dann doch wieder alles gelernt hat praktisch.“ (I: 2\_2; Z: 407-408)*

2\_2 sagt zudem, dass dieses Vorgehen im Seminar auch Zeit gespart hat, da nur die Gruppenerarbeitungen vorgestellt wurden und nicht jedes individuelle Arbeitsergebnis. Jeweils einmal findet Erwähnung, dass die Befragte sowieso eine „Team-Arbeiterin“ ist (2\_3), man später ja „auch mit Kolleg\*innen zusammenarbeitet“ (2\_4) und man seine „Kommiliton\*innen beobachten konnte“ (2\_7).

*„[...] steht nicht alleine da mit seinem Problemchen da (lacht) [...] Wie man sich jetzt verhalten soll, man kann auch mal ein bisschen bei den anderen gucken, was machen die so und ist da erstmal so ja nicht alleine auf dem Feld sozusagen. Also ich glaube, dass es eigentlich ziemlich hilfreich ist irgendwie sich da gemeinsam auszuprobieren.“ (I: 2\_7; Z: 374-380)*

Zur Unterstützung durch die Dozierende haben sich nicht alle Befragten geäußert (siehe Tab. 61).

Tab. 61 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent\*in, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	5	5		x		x	x	x	x
Teils, teils	2	1	x						
Negativ	0	0							
Verbesserungsvorschläge	1	1	x						
<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>5</b>							

Fünf Studierende bewerten die Unterstützung ausschließlich positiv. So merkt 2\_2 an, dass dadurch Arbeit abgenommen wurde und der Umfang sonst nicht realisierbar gewesen wäre. Die Probandin 2\_5 äußert, dass sie es gut fand, dass das Material und das Experiment vorgegeben waren. Auf diese Art konnte sie sich auf die ihr zugeteilte Teilkompetenz fokussieren. Auch 2\_7 berichtet, dass es hilfreich



war, das Experiment vorgegeben bekommen und Feedback zu den erstellten Hilfekarten erhalten zu haben. Sie schließt, dass sie sonst überfordert gewesen wäre.

*„[...] sie hat ja schon das ganze Experiment vorgegeben, super geplant, wir haben dann diese Hilfekarten zusammen gemacht, aber da hat sie am Ende auch nochmal gesagt, was jetzt gut und was schlecht ist. Und dieses ganze Arbeitsmaterial überhaupt so zu erstellen, dass das irgendwie schülergerecht ist und funktionieren kann und vor, die ganze Vorbereitung und so weiter, da wäre ich glaube ich auch sonst überfordert mit gewesen, also ja dann würde ich sagen sehr hilfreich.“ (I: 2\_7; Z: 420-426)*

Die Befragten 2\_4 und 2\_6 sagen lediglich, dass sie die Unterstützung gut fanden, ohne dies weiter auszuführen. Der Proband 2\_1 bewertet es positiv, dass die Dozierende während der Praxisphase nicht eingegriffen hat. Er stellt zwar fest, dass sie insgesamt viel Arbeit abgenommen hat, sagt aber gleichzeitig, dass er schlecht sagen kann, ob dies gut oder schlecht war. Kritisch sieht er, dass die Dozierende die von den Studierenden entworfenen und bereits überarbeiteten Hilfekarten für die Schüler\*innen noch einmal zum Teil stark verändert hat. Er könne zwar die Position der Dozierenden verstehen, dass das Experiment gut werden sollte. Er empfand dies dennoch als ein wenig frustrierend. So wäre es schön gewesen, wenn die Dozierende die Erstellung und Überarbeitung der Hilfekarten den Studierenden überlassen hätte.

Der Zeitumfang wird von drei Studierenden durchweg positiv bewertet. Alle anderen Proband\*innen sehen mindestens einen negativen Aspekt (siehe Tab. 62).

Tab. 62 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in							
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7	
Positiv	3	3	x					x		x
Teils, teils	4	3		x			x		x	
Negativ	1	1			x					
Verbesserungsvorschläge	4	4		x	x		x		x	
<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>7</b>								

Der Proband 2\_1 betont, dass er „lieber eine Stunde hält als gar keine“. Dass der Zeitumfang angemessen war, urteilen die Probandinnen 2\_5 und 2\_7. Letztere war nach dem Praxistermin erschöpft und 2\_5 sieht es für die Motivation der Schüler\*innen kritisch, wenn die Praxisphase einen ganzen Tag gedauert hätte. Dass der Schülerbesuch gerne auch länger hätte sein können, merken die Proband\*innen 2\_2, 2\_4 und 2\_6 an. Die Studierende 2\_3 hätte dies sogar besser gefunden. Die Vertrautheit des Raums wird nur von drei Proband\*innen angesprochen (siehe Tab. 63).

Tab. 63 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in							
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7	
Positiv	3	3	x					x		x
Teils, teils	0	0								
Negativ	0	0								
Verbesserungsvorschläge	0	0								
<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>3</b>								

Der Proband 2\_1 fand es gut und entspannt, dass die Praxisphase in der Universität stattfand. Die Vertrautheit mit den Räumlichkeiten schätzt 2\_7 zunächst eher als unwichtig ein. Dann überlegt sie, ob ein Besuch in der Schule nicht doch ein zusätzlicher Stressfaktor hätte sein können und vermutet, dass der vertraute Raum vielleicht unbewusst Sicherheit gegeben hat.

*„[...] mag schon sein auch nochmal zusätzlicher Stressfaktor gewesen. Ist glaube ich eher so eine unbewusste Geschichte, dass einen das auch Sicherheit gibt, ohne dass man das so bewusst wahrnimmt. Vielleicht hilfreicher als, als ich jetzt so denken würde.“ (I: 2\_7; Z: 386-389)*

➤ *Bewertung anderweitiger Elemente*

Alle Proband\*innen nehmen im Laufe der Interviews weitere Bewertungen zum Seminar oder zu Teilen der Lehrveranstaltung vor. Zudem lassen sich eine Reihe von (bisher noch nicht genannten) Verbesserungsvorschlägen ausmachen (siehe Tab. 64). Positive Bewertungen, die das gesamte Seminar oder Teile, die sich durch die Lehrveranstaltung zogen, betreffen, werden von allen Studierenden angebracht. Dabei sagen drei Proband\*innen,<sup>437</sup> dass das gesamte GEO Lehr-Lern-Labor gut war. Dass der Aufbau schlüssig und es ideal war, einen Theorie- und einen Praxisteil zu haben, berichtet die Befragte 2\_3. Ebenso erzählt sie und 2\_5, dass das Seminar Spaß gemacht hat. Letztere räumt ein, dass es viel zu tun gab, es sich aber gelohnt habe. Der Proband 2\_1 fand es sehr spannend, eine Diagnose auf der Grundlage verschiedener Quellen durchzuführen. Auch 2\_2 betont, dass es ihr „unglaublich“ viel gebracht hat, „mal über Leistungsdiagnose zu sprechen“ (Z: 278). Die Studierende 2\_2 bewertet den ausgewogenen Umfang und die praktische Gestaltung der Hausaufgaben positiv. Ebenfalls fand sie es sehr gut, das Unterrichtsmaterial selbst mitgeplant zu haben, da man so bestimmte Erfahrungen in der Praxisphase auf „sich selbst zurückführen konnte“ (Z: 273).

<sup>437</sup> 2\_5, 2\_6, 2\_7.

Tab. 64 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 2

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in						
			2_1	2_2	2_3	2_4	2_5	2_6	2_7
Positiv	17	7							
➤ Gesamtes Seminar	11	7	x	x	x	x	x	x	x
➤ Theoriephase	5	4		x	x	x		x	
➤ Planungsphase	1	1				x			
➤ Reflexionsphase	0	0							
Teils, teils	3	2							
➤ Gesamtes Seminar	0	0							
➤ Theoriephase	0	0							
➤ Planungsphase	1	1			x				
➤ Reflexionsphase	2	2			x			x	
Negativ	6	4							
➤ Gesamtes Seminar	1	1				x			
➤ Theoriephase	2	2				x		x	
➤ Planungsphase	0	0							
➤ Reflexionsphase	3	3			x	x	x		
Verbesserungsvorschläge	15	6							
➤ Gesamtes Seminar	2	2				x		x	
➤ Theoriephase	6	5		x	x	x	x	x	
➤ Planungsphase	2	2			x		x		
➤ Reflexionsphase	5	3		x		x	x		
<b>Gesamt</b>	<b>41</b>	<b>7</b>							

Dass die Aufgaben nicht immer schriftlich abgegeben werden mussten, sondern auch mündlich besprochen wurden, honoriert 2\_4. Dies kam seiner Arbeitsweise, alles in Stichpunkten zu notieren, entgegen. Zu den Aspekten der Theoriephase, die explizit positiv bewertet werden, gehören die Arbeit in Expertengruppen (2\_2), das Durchführen und Evaluieren von Experimentieraufgaben (2\_3), das zunächst induktive Vorgehen bei der Thematisierung möglicher Schülerfehler (2\_3), der Einstieg der ersten Sitzung mit einem Vulkanmodell und der Impulsfrage, inwiefern dies ein Experiment sei, sowie die Behandlung der Definitionen experimenteller Arbeitsweisen (2\_4). Dass die Anwendungsaufgabe zum Experimentierkompetenzmodell<sup>438</sup> für den Beobachtungsprozess wichtig war, berichtet 2\_6. Die Probandin 2\_2 resümiert, dass die Theoriephase nicht zu lang und gut auf die anschließende Praxiseinheit abgestimmt war.

*„Der, am Anfang war, da habe ich ja gedacht, dass das Vulkanmodell ein Experiment sei, das war natürlich rückblickend ein bisschen nicht so clever. Da habe ich schon, das war schon der erste Aha-Moment sozusagen.“ (I: 2\_4; Z: 319-322)*

<sup>438</sup> Analyse von Schülerantworten.

Eine positive Bewertung der Planungsphase nimmt 2\_4 vor, ohne jedoch konkreter zu werden. Auch die Probandin 2\_3 fand die Planungsphase im Prinzip gut und dass hier die Teilkompetenz „Fragestellung formulieren“ mit aufgenommen wurde. Weniger gut war ihrer Meinung nach die kurze Zeitspanne für das Vornehmen der besprochenen Abänderungen am Unterrichtsmaterial. In der Reflexionsphase spricht sie die die Textrotationsaufgabe an. Diese sei gut gewesen, allerdings war ihr nicht klar, inwieweit sich die Fördermaßnahmen von dem im GEO Lehr-Lern-Labor verwendeten Unterrichtssetting unterscheiden sollten. Der Proband 2\_6 berichtet davon, es spannend gefunden zu haben, wie die Kommiliton\*innen die Diagnose „empfunden haben“ (Z: 886). Allerdings stellt er in Frage, wie sinnvoll es ist, sich über seine Meinungen auszutauschen.

*„Ich weiß gar nicht, ob es sogar sinnvoll ist da zu diskutieren, weil das ist natürlich subjektiv alles, immer irgendwie ein bisschen, weil jeder schätzt das anders ein. Aber (...) man fuscht auch irgendwie gegenseitig da rein und dann verfälscht man das finde ich ein bisschen.“ (I: 2\_6; Z: 895-898)*

Der Studierende 2\_4 findet, dass die Formulierungen der in der Lehrveranstaltung gegebenen Arbeitsaufträge mitunter nicht konkret genug waren. Zudem empfand er die Thematisierung der Gütekriterien in der Theoriesitzung zur Diagnostik „ein bisschen zäh“ (Z: 345), da er diese schon sehr oft im Studium gehört habe. Der Proband 2\_6 empfand die Tabelle zu den Teilkompetenzen der Experimentierkompetenz als zu groß, sodass er sich zunächst nicht mit ihr beschäftigen wollte. Er merkt an, dass er aber auch während des Semesters viel zu tun gehabt habe. Drei Studierende äußern sich zur Reflexionsphase kritisch. Sie finden, dass sich die Besprechung der Diagnoseergebnisse zu sehr in die Länge zog. Laut dem Probanden 2\_4 war es zudem nicht möglich, die vorherige Experimentierleistung der Schüler\*innen einzuschätzen, sodass die Einschätzungen auf einer spekulativen Ebene verblieben. Die Studierende 2\_5 hätte lieber noch weitere Diagnosearten kennengelernt, als sich so lange mit der von den Schüler\*innen gezeigten Experimentierleistung zu befassen.

Ein Verbesserungsvorschlag, der das gesamte Seminar betrifft, ist, die Arbeitsaufträge präziser zu formulieren (2\_4). Da der Proband 2\_6 Probleme mit der Doppelrolle beim Praxistermin hatte, schlägt er vor, zwei Praxisphasen anzubieten, in denen man dann ausschließlich Tutor\*in oder Beobachter\*in ist. Für die Theoriephase formulieren fünf Studierende Veränderungsvorschläge. Da die Sitzung der Ringvorlesung zu experimentellen Arbeitsweisen die theoretischen Grundlagen hierzu enthält, schlägt 2\_2 vor, den entsprechenden Teil der Theoriesitzungen des GEO Lehr-Lern-Labors zu kürzen und dafür die Bereiche Diagnostik und Heterogenität auszuweiten. Eine Komprimierung der gesamten Theoriephase schlägt 2\_6 vor. Allerdings wisse er selbst nicht, wo gekürzt werden könnte. Die Theoriephase zu kürzen, um dann mehr Zeit in der Planungsphase zu haben, führt die Probandin 2\_5 an. Um mehr Experimente kennenzulernen, schlägt 2\_3 vor, zu Beginn oder

am Ende der Seminarstunden ein kleines Demonstrationsexperiment durchzuführen. Der Proband 2\_4 hätte gern zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal die Definitionen der Variablen wiederholt. Er sagt aber zugleich, dass man diese dann eigentlich kennen müsste. Konkretere Informationen zur Praxisphase zu Beginn des Seminars und Verweise, welche theoretischen Inhalte im weiteren Verlauf der Veranstaltung relevant sein werden, hätte sich die Studierende 2\_5 gewünscht. Aufgrund der empfundenen Zeitknappheit in der Planungsphase schlägt 2\_3 vor, die Aufgabe der Erstellung des Lernsettings bereits vor der Planungsphase anzumoderieren. In der Reflexionsphase hätte die Probandin 2\_2 gern die Möglichkeit gehabt, die geplanten Maßnahmen zur individuellen Förderung auch mit Schüler\*innen auszuprobieren. Eine kurze Austauschrunde mit den Kommiliton\*innen und der Dozierenden direkt nach dem Praxistermin stellen sich zwei Proband\*innen gewinnbringend vor, da die Studierenden dann sofort direktes Feedback erhalten würden (2\_4) und ihre Eindrücke untereinander vergleichen könnten (2\_5). Da die Diagnoseergebnisse auf verschiedenen Ebenen diskutiert wurden, schlägt 2\_4 vor, die Vorstellung im Plenum wegzulassen. Zudem erwähnt sie erneut, einen in der Reflexionsphase gegebenen Arbeitsauftrag zu präzisieren (s. o.).

### 8.3.3 Diskussion<sup>439</sup>

#### 8.3.3.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Die Hypothese 1 kann für den Zyklus 2 bestätigt werden, da die spezifische Lehrer-SWE im Verlauf der Veranstaltung bei allen Lehramtsstudierenden mit einem starken Effekt signifikant ansteigt. Dies deckt sich mit empirischen Befunden zur Lehrer-SWE, die einen Anstieg in universitären Praxisphasen (z. B. BACH 2013; KLASSEN, DURKSEN 2014; KLEMPIN et al. 2020; PFITZNER-EDEN 2016a; WEB et al. 2020) oder in Lehr-Lern-Laboren (DOHRMANN, NORDMEIER 2020; KLEMPIN et al. 2020; WEB et al. 2020) feststellten. Demnach ist das GEO Lehr-Lern-Labor für die Förderung der spezifischen SWE geeignet. Gegensätzlich hierzu konnte bei KROFTA und NORDMEIER (2014) keine Veränderung der SWE gemessen werden, auch nicht auf der spezifischen Ebene. Möglicherweise lassen sich diese unterschiedlichen Ergebnisse mit der verschiedenen Umsetzung der Lehr-Lern-Labore begründen. Dafür sprechen die Befunde von KOBL und TEPNER (2019), die ebenfalls die spezifische Lehrer-SWE hinsichtlich eines Einsatzes von Experimenten im Unterricht in den Blick nahmen. Sie berichteten von einem signifikanten Anstieg der Werte, jedoch vor allem in Verbindung mit Feedbackstrukturen (siehe Kap. 4.3). Eine andere Erklärung wäre, dass die an der Studie von teilnehmenden Studierenden bereits über eine stabile spezifische SWE verfügten.

Durch die interindividuellen Zuwächse kann auch die zweite Hypothese bestätigt werden, wodurch die Befunde von PENDERGAST et al. (2011), BACH (2013), MARTINS et al. (2015), PFITZNER-EDEN (2016a), STOTZKA und HANY (2016), SEETHALER (2017) und KLEMPIN et al. (2020) für einen höheren Spezifikationsgrad gestützt werden. Dass sich die Zuwächse interindividuell unterscheiden, könnte in unterschiedlichen Erfahrungen (und deren kognitiven Verarbeitung), personengebundenen sowie kontextbezogenen Einflussfaktoren<sup>440</sup> oder einer unterschiedlichen Stabilität des Konstrukts<sup>441</sup> begründet liegen. Die Analyse der qualitativen Interviews kann hierüber Aufschluss geben (siehe Kap. 8.3.3.2 bis Kap. 8.3.3.4).

Zudem ließ sich ein negativer signifikanter Zusammenhang zwischen den Anfangswerten und der Höhe des Zuwachses feststellen. Hypothese 3 kann ebenso bestätigt werden, wodurch die Befunde von BACH (2013) und SEETHALER (2017) gestützt werden. Zunächst kann als positiv erachtet werden, dass der Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors bewirkt hat, dass auch jene, die einen niedrigen Ausgangswert aufwiesen, deutlich an Zutrauen gewinnen konnten. Jedoch ist nach oben hin eine mögliche Entwicklung anscheinend begrenzt. Dies könnte daran liegen, dass die

---

<sup>439</sup> Alle im folgenden indirekten Zitate der Studierenden beziehen sich auf im jeweiligen Ergebnisteil (Kap. 8.3.2) getätigten Aussagen oder Zusammenfassungen.

<sup>440</sup> Siehe Kap. 3.6.4.

<sup>441</sup> Siehe Kap. 3.3.

Erfahrungen, die im GEO Lehr-Lern-Labor gesammelt werden können, zu singulär sind, um volles Zutrauen zu erlangen. Vor dem Hintergrund der einmaligen Praxiserfahrung erscheint dies plausibel. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass sich die Studierenden mit einem hohen Ausgangswert überschätzten, beziehungsweise die Anforderungen unterschätzten. Im Verlauf des GEO Lehr-Lern-Labors fanden dann Korrekturen dieser Einschätzungen statt und wirkten einem größeren Anstieg entgegen.<sup>442</sup> Eine dritte Möglichkeit besteht darin, dass die spezifische SWE derer, die zu Beginn höhere Werte aufwiesen, stabiler waren (siehe Kap. 3.3). Die Hypothese 4 wird aufgrund der geringen Stichprobengröße in den einzelnen Durchläufen nur auf der Gesamtebene geprüft (siehe Kap. 11).

### **8.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung**

#### *Vergleich der qualitativen und quantitativen Daten*

Die inhaltliche Nähe des in den Interviews eingesetzten Kurzfragebogens zum quantitativen Messinstrument erwies sich im zweiten Zyklus als gewinnbringend, um die Validität hinsichtlich der Messung der nach der Veranstaltung vorliegenden spezifischen SWE zu prüfen. So lässt sich bei der durchschnittlichen Fähigkeitseinschätzung im Interview ebenso wie bei den Ergebnissen des quantitativen Fragebogens zur Messung der spezifischen SWE<sup>443</sup> bei allen Studierenden ein Anstieg verzeichnen. Auch wenn die Anzahl der im Interview einzuschätzenden Kompetenzen deutlich geringer ist, kann durch die Ähnlichkeit der Inhalte und der Formulierungen<sup>444</sup> gemutmaßt werden, dass – zumindest bezüglich der Post-Werte – auf beiden Wegen dasselbe Konstrukt abgefragt wurde. Hierfür spricht die Ähnlichkeit der meisten Post-Werte. Die zum Teil unterschiedlichen Werte<sup>445</sup> können dabei verschiedene Ursachen haben. Zum Beispiel könnte die spezifische SWE eine geringe Stabilität besitzen, sodass die Postwerte zwischen beiden Erhebungen schwanken. Ein Indiz hierfür liefern die qualitativen Daten des Probanden 2\_1, der angibt, sich seiner Fähigkeiten auch nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors nur eingeschränkt bewusst zu sein. Die weitere Analyse der qualitativen Daten spricht für eine höhere Plausibilität der im Interview vorgenommenen, geringeren Einschätzungen des Probanden (siehe Kap. 8.3.2.3 und Kap. 8.3.2.4). Auch in den beiden Studien von BACH (2013) und BÖHNERT et al. (2018), zeigte sich in der Follow up-Erhebung ein Absinken der zuvor angestiegenen Lehrer-SWE nach einer universitären Praxisphase. Dass die Werte der Lehrer-SWE dort zum Teil wieder auf dem alten Niveau lagen, ist jedoch kein Argument gegen die Wirksamkeit der

---

<sup>442</sup> Für diese Begründung sprechen z. T. die Ergebnisse der qualitativen Erhebung (siehe z. B. Kap. 8.3.3.2).

<sup>443</sup> Siehe Kap. 8.3.2.1.

<sup>444</sup> Handlungsbezug und keine Abfrage einzelner Kompetenzdimensionen (z. B. Wissen, Einstellungen).

<sup>445</sup> Die Prä-Werte des im Interview reingereichten Kurzfragebogens liegen zum Teil weit unter denen des quantitativen Fragebogens. Der im Interview angegebene Post-Wert des Probanden 2\_1 fällt ebenso deutlich geringer aus.

Praxisphasen. So kann davon ausgegangen werden, dass durch die Erfahrungen realistischere Vorstellungen über die eigenen Fähigkeiten und die schulischen Anforderungen erreicht wurden, was letztlich für eine höhere Konstruktstabilität im Vergleich zu vorher spricht. Der Effekt der sozialen Erwünschtheit könnte dazu geführt haben, dass im Interview niedrigere Prä-Werte<sup>446</sup> und höhere Post-Werte<sup>447</sup> angegeben wurden (BOGNER, LANDROCK 2015, S. 2f.). Die höheren Endwerte im Interview könnten auch durch die Tendenz zur Milde/Härte zustande gekommen sein. So können Befragte in Interviewsituationen vor allem zu extremeren positiven Antworten neigen (BOGNER, LANDROCK 2015, S. 5). Dass die Anfangswerte im Interview durchgängig geringer eingeschätzt werden, kann auch an der retrospektiven Abfrage und damit einhergehenden Erinnerungsverzerrungen einhergehen. Ein Hinweis darauf, dass mit der nachträglichen Abfrage nicht unbedingt die damals vorliegende spezifische SWE erhoben wurde, sondern eher die aktuelle Einschätzung über den damaligen Kompetenzstand, lässt sich an einer konkreten Stelle eines Interviews ausmachen. So beschreibt der Proband 2\_6, dass er sich vor dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors bestimmte Kompetenzen zugeschrieben und damit verbundene Tätigkeiten definitiv zugetraut hätte. Durch das Seminar hätte er jedoch erkannt, dass bestimmte Lehrhandlungen deutlich schwieriger als zuvor eingeschätzt seien und sich seine anfänglich zugeschriebenen Kompetenzen als niedriger herausstellten (I: 2\_6; Z: 276-359). Daraufhin vergibt der Studierende zwei verschiedene Ausgangswerte. Zum einen die Einschätzung der eigenen anfänglichen Kompetenz vor dem Hintergrund der aktuellen Anforderungs- und Kompetenzwahrnehmung und zum anderen die Annahme, wie er vermutlich damals geantwortet hätte. Letztere Werte fallen dabei deutlich höher aus. Seine Ausführungen geben einen Hinweis auf einen anfänglichen Optimismus aufgrund mangelnder Erfahrung (und damit verbundenen unrealistischen Vorstellungen) wie ihn LAMOTE und ENGELS (2010) für Studienanfänger\*innen beschreiben. Hierin manifestiert sich die Annahme, dass SWE, die auf wenig Erfahrungen fußen, weniger stabil sind (BANDURA 1997, 68 und 82). Es zeigt sich, dass sich die erfolgte zusätzliche retrospektive Abfrage der Kompetenzeinschätzung zur Offenlegung der Konstruktstabilität<sup>448</sup> der spezifischen SWE eignet. Sie eignet sich jedoch weniger, um allein retrospektiv das Zutrauen zu erheben.<sup>449</sup> Dies liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Formulierung der Items. Für eine Abfrage der spezifischen SWE hätte der Itemstamm vermutlich von „ich kann ...“ zu „ich traue mir zu...“

---

<sup>446</sup> Dies betrifft alle Studierenden.

<sup>447</sup> Dies ist bei den Proband\*innen 2\_2, 2\_5 und 2\_6 der Fall, wobei es vor allem bei 2\_5 besonders deutlich ist.

<sup>448</sup> Sowohl der Konstruktstabilität zu Beginn der Lehrveranstaltung, als auch jener danach. Hierdurch ergibt sich eine Alternative zur von MEINHARDT (2018, S. 57) vorgeschlagenen Messung der Stabilität (siehe Kap. 3.5.1).

<sup>449</sup> Da dies in der vorliegenden Studie nicht beabsichtigt war, konnte an der Formulierung im Kurzfragebogen festgehalten werden.



abgeändert werden müssen, wobei weiterhin fraglich bleibt, ob die gemachten Erfahrungen nicht eine Erinnerungsverzerrung mit sich bringen würden.

### *Kompetenzentwicklung*

Insgesamt berichten die interviewten Studierenden von einem Kompetenzzuwachs in allen fünf abgefragten Bereichen.<sup>450</sup> Auch dass sich vier der sieben Studierenden nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors grundsätzlich auf den schulischen Einsatz von Experimenten vorbereitet sehen, steht im Einklang mit den Ergebnissen der quantitativen Erhebung.

Der größte Zuwachs wird hinsichtlich der Fähigkeit gesehen, eine Experimentieraufgabe abzuwandeln. Dies gleicht sich mit den Ergebnissen des ersten Zyklus und ist mit den Zielen der Lehrveranstaltung vereinbar. Als schwieriger wird die komplette Eigenentwicklung einer Experimentieraufgabe erachtet. Entsprechend weniger wird sich dies seitens der Studierenden zugetraut. Vor dem Hintergrund, dass die Studierenden im GEO Lehr-Lern-Labor eine bereits existierende Experimentieraufgabe abgewandelt und kein neues Experiment entwickelt haben, sind die Ergebnisse nachvollziehbar. Im Vergleich zum ersten Zyklus geben jedoch alle Proband\*innen an, sich noch eine weitere Kompetenzentwicklung hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten zu wünschen, wobei sich in erster Linie auf das Kennenlernen weiterer Experimente bezogen wird. Dies scheint in Anbetracht des extra hierfür geschaffenen Angebots in Form des Tags der offenen Labortür verwunderlich. Dass dieses zusätzliche Lernangebot kaum genutzt wurde, ist Ausgangspunkt für eine Re-Design-Maßnahme (siehe Kap. 9.1.1).

Der Bereich, in dem sich die Studierenden nach Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors die geringste Kompetenz zuschreiben, ist die Beurteilung von Experimentierleistungen, wobei sie sich hier auch anfänglich die geringsten Werte geben. Den geringsten durchschnittlichen Zuwachs sehen die Proband\*innen bei der Fähigkeit, Schülerfehler vorherzusehen. Beides ist kongruent dazu, dass sich hinsichtlich des Themas Diagnostik vier Proband\*innen nach dem Seminar noch unsicher fühlen. Die Ergebnisse ähneln damit jenen aus dem ersten Zyklus. Hinsichtlich des Vornehmens einer Binnendifferenzierung fühlen sich noch zwei Studierende unsicher. Eine Diskussion der konkreten Begründungen für die Wahrnehmung der eingeschränkten Kompetenzen findet in Kapitel 8.3.3.3 statt.

Ebenso wie im ersten Zyklus werden auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag neben möglichen Quellen und Einflussfaktoren der SWE weitere Aspekte genannt, die sich den motivationalen Orientierungen zurechnen lassen. Erneut erfolgt eine konkrete Absichtserklärung, Experimente im späteren Geographieunterricht einzusetzen. Ebenso wird abermals das erlangte Bewusstsein für die Potenziale von Experimenten erwähnt. Das Bewusstsein für die normative Erwartung,

---

<sup>450</sup> Der Befragte 2\_6 gibt bei der Kompetenz, Schülerfehler vorherzusehen, bereits zu Beginn volles Zutrauen an, sodass kein Anstieg verzeichnet werden konnte.

Experimente in den Geographieunterricht zu implementieren, taucht erstmalig auf. Beide Aspekte lassen sich den Handlungsergebniserwartungen zuordnen (siehe Kap. 3.3).

### *Kontextualisierung und Erklärungsansätze für eine positive Entwicklung der Kompetenz(-erwartung)*

#### Praxiserfahrung

Auch im zweiten Zyklus stellen sich die praktischen Erfahrungen als besonders bedeutsam für die Entwicklung der spezifischen SWE heraus und bestätigen damit erneut sowohl theoretische Annahmen (BANDURA 1997, S. 80ff.) als auch bislang vorliegende empirische Ergebnisse (siehe Kap. 3.6.4.1). So werden die praktischen Erfahrungen von allen und zudem am häufigsten als Begründung für die stattgefundene positive Kompetenzentwicklung angebracht. Dabei wird sowohl auf das allgemeine Durchführen bestimmter Lehrhandlungen<sup>451</sup> als auch konkret (etwas häufiger) auf die Praxisphase<sup>452</sup> rekurriert. Während ersteres vor allem mit den Fähigkeiten, eine Experimentieraufgabe zu beurteilen und abzuwandeln in Verbindung gebracht wird, wird letzteres ausschließlich mit diagnostischen Fähigkeiten assoziiert. Dies kann als Argument dafür gesehen werden, für den Aufbau von diagnostischen Fähigkeiten nicht nur Schülerprodukte heranzuziehen, sondern eine Beobachtung von Lernprozessen zu ermöglichen. Für die Bestätigung der eigenen Planungskompetenz war die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen jedoch ebenso wichtig (siehe Kap. 8.3.2.4).

#### (Vor-)Wissen

Ebenso wie die praktischen Erfahrungen ist auch die Wahrnehmung des eigenen Wissens(-zuwachses) im zweiten Zyklus bedeutend für die Kompetenzwahrnehmung und damit die spezifische SWE.<sup>453</sup> Bereits bei der Frage nach dem persönlichen Ertrag des Seminars wurde von allen Proband\*innen das erlangte Wissen angebracht. Die für die Kompetenzentwicklung erwähnten Begründungen, Themen ausführlich im GEO Lehr-Lern-Labor behandelt gehabt<sup>454</sup> und sich auf die Klausur vorbereitet zu haben, lassen ebenso auf einen wahrgenommenen Wissenserwerb schließen. Zudem wurden die angegebenen Anfangswerte bei der Kompetenzeinschätzung vorrangig damit begründet, zuvor über kein Vorwissen verfügt zu

---

<sup>451</sup> Design-Prinzipien: EH1.1.1, EH2.1.1, EH2.1.2 (siehe Kap. 12.5). Dass das eigene Durchführen von Experimenten für den Aufbau der Fähigkeit, Experimentieraufgaben hinsichtlich ihrer Qualität zu beurteilen, hilfreich war, spricht für die Beibehaltung der Design-Prinzipien EH3.1.2 und EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>452</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>453</sup> Design-Prinzipien: W11, EH3.1.1, EH4.1.2, EH4.1.3, EH4.1.4, EH4.1.5, EH4.1.6, EH4.1.7, EH4.1.8, EH4.1.11 (siehe Kap. 12.5).

<sup>454</sup> Dies bringen bis auf 2\_4 alle Proband\*innen an.

haben.<sup>455</sup> Dies ist nicht verwunderlich, da keine der interviewten Personen ein naturwissenschaftliches Zweitfach belegte, in dem Experimente hätten thematisiert werden können. Zudem befanden sich bis auf einen Studierenden alle Proband\*innen im ersten Mastersemester oder sogar noch im Bachelor.<sup>456</sup> Dass eine Thematisierung von experimentellen Arbeitsweisen in der geographiedidaktischen Lehrkräftebildung von besonderer Bedeutung für die Wahrscheinlichkeit des späteren unterrichtlichen Einsatzes ist, spiegelt sich in den Aussagen von fünf Studierenden wider. So sei ihnen erst durch den Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors bewusst geworden, dass Experimente im Fach Geographie eingesetzt werden können.<sup>457</sup> Inwieweit der Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung des eigenen Wissensstands und der spezifischen SWE bereits in anderen Studien nachgewiesen werden konnte und dass Wissen durchaus auch als Quelle auftreten kann, wurde bereits bei der Diskussion der Daten des ersten Zyklus dargelegt (siehe Kap. 7.3.3.2).

### Stellvertretende Erfahrungen

Zum ersten Mal wird bei der Kommentierung der Kompetenzentwicklung auf stellvertretende Erfahrungen rekurriert.<sup>458</sup> Laut theoretischer Annahmen kann die Quelle der stellvertretenden Erfahrungen dann besonders effektiv sein, wenn auf einem Gebiet nur wenige oder keine Erfahrungen vorliegen und die beobachteten Personen ähnliche Fähigkeiten und Eigenschaften besitzen (BANDURA 1997, S. 96ff.). Beispielhaft hierfür ist die Aussage einer Probandin, der es viel gebracht habe, die Kommiliton\*innen während der Praxisphase in ihrer Lehrerrolle zu beobachten.<sup>459</sup> Interessant ist der Befund, dass auch im Plenum berichtete Erfahrungen der Konsemester mit anderen Experimenten zu einem Gefühl der eigenen Kompetenzentwicklung beitragen kann.<sup>460</sup> Für die Entwicklung der spezifischen SWE bedeutet dies, dass auch ein Austausch über Erfahrungen und nicht nur die direkte Beobachtung stellvertretende Erfahrungen ermöglichen kann. Dies wird als Design-Prinzip ergänzt.<sup>461</sup> Die Hinweise auf stellvertretende Erfahrungen bieten Argumente für das Beibehalten des Beobachtungsauftrags und eines Erfahrungsaustausches.

---

<sup>455</sup> Lediglich ein Proband gibt einmal an, bereits Vorkenntnisse gehabt zu haben.

<sup>456</sup> Experimentelle Arbeitsweisen im Geographieunterricht werden in der verpflichtenden Ringvorlesung der Geographiedidaktik im Masterstudiengang thematisiert.

<sup>457</sup> Design-Prinzip: EH4.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>458</sup> Im ersten Zyklus ließen sich lediglich bei der Bewertung der Komplexitätsreduktionsmaßnahmen zwei Hinweise hierzu finden (siehe Kap. 7.3.2.4).

<sup>459</sup> Design-Prinzipien: SE1.1.1, SE1.1.2, SE1.1.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>460</sup> Der Proband bezieht sich dabei auf die Fähigkeit, eine Experimentieraufgabe entwickeln bzw. abwandeln zu können.

<sup>461</sup> Design-Prinzip: SE1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

## Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände

Anders als im ersten Zyklus erwähnt keiner der Proband\*innen bei der Erläuterung der Kompetenzentwicklung wahrgenommene physiologische oder affektive Zustände. Im weiteren Verlauf der Interviews wird allerdings von der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände berichtet (siehe Kap. 8.3.2.4). Da die erwähnten positiven Erregungszustände jedoch nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der eigenen Kompetenzentwicklung angebracht werden, liegt die Vermutung, dass sie als Quelle für die spezifische SWE dienen (BANDURA 1997, S. 106 ff.), weniger nah.

## Bewusstsein für Anforderungen

In den Daten des zweiten Zyklus lässt sich kein Hinweis auf eine Korrektur der Anforderungswahrnehmung nach unten finden, was eventuell zu einem Anstieg der spezifischen SWE hätte führen können.<sup>462</sup> Wie im ersten Durchlauf lassen sich hingegen viele Belege dafür finden, dass mit dem Einsatz von Experimenten und der Diagnose der Experimentierleistung besondere Herausforderungen verbunden werden.<sup>463</sup> Dies kann laut dem Modell von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) zu einem negativen Einfluss auf die spezifische SWE geführt haben. Dass sich dies nicht in den Daten widerspiegelt (siehe Kap. 8.3.2.1.), kann mehrere Gründe haben (siehe Kap. 7.3.3.2). Hinweise auf die Überwindung von schwierigen Situationen und damit einhergehend einen starken positiven Einfluss auf die spezifische SWE lassen sich bei fünf Studierenden finden (siehe Kap. 8.3.2.3).

## Unterstützung im Seminar

Dass sich die in „Praxisphasen“ bereitgestellte Unterstützung unterschiedlich auf die (spezifische) Lehrer-SWE auswirken kann, wurde bereits an verschiedenen Stellen diskutiert (siehe Kap. 3.4.1, Kap. 3.6.4.3, Kap. 7.3.3.2 und Kap. 7.3.3.4). Ein Hinweis darauf, dass sich der Austausch mit den Konsementern positiv auf die eigene Kompetenzentwicklung auswirken kann, findet sich bei der Erläuterung des Kurzfragebogens im zweiten Zyklus nur im Interview eines Probanden.<sup>464</sup> Hierbei wird jedoch weniger von einer Hilfestellung als vielmehr von einer Erweiterung des Verständnisses häufiger Schülerfehler gesprochen. Die Bedeutung der Unterstützungsstrukturen zeigt sich jedoch zum einen darin, dass fünf Proband\*innen von Situationen berichten, die sie mit Hilfestellungen bewältigten (siehe Kap. 8.3.2.3). Zum anderen zeigt sie sich in den vorgenommenen Bewertungen,

---

<sup>462</sup> Jedoch auch wenig wahrscheinlich war (siehe Kap. 7.3.3.2).

<sup>463</sup> So bringen dies knapp über die Hälfte der Befragten bereits bei der offenen Frage nach dem persönlichen Ertrag zum Ausdruck. Zwei weitere erwähnen dies im weiteren Verlauf des Interviews und fast alle Studierenden berichten von herausfordernden Situationen im Seminar (siehe Kap. 8.3.2.3).

<sup>464</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

wobei sich die Unterstützung zwar überwiegend, allerdings nicht ausschließlich positiv auf die spezifische SWE ausgewirkt hat (siehe Kap. 8.3.3.4).

#### Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen

Drei Proband\*innen erwähnten im Zuge der Erläuterungen zur Kompetenzentwicklung, dass sie zukünftig im Seminar ausgehändigte Vorlagen in der eigenen Unterrichtsplanung und -gestaltung nutzen wollen, wobei zwei von ihnen angeben, sich eine Beurteilung der Experimentierleistung von Schüler\*innen vor allem unter Hinzunahme dieser zuzutrauen.<sup>465</sup> Damit werden der Befund aus dem ersten Zyklus und die Ergebnisse von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007), die einen positiven Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und dem Vorhandensein von Unterrichtsmaterial als Ressource feststellten, gestützt (siehe Kap. 7.3.3.2).

#### Eigene Anstrengung

Ein Aspekt, der erstmalig unabhängig von der Überwindung von Schwierigkeiten Erwähnung findet, ist die aufgebrachte Anstrengung. So erzählt eine Studierende davon, sich als Vorbereitung auf die Praxisphase noch einmal intensiv eingelese zu haben und dann zuversichtlich bezüglich des Gelingens gewesen zu sein. Dies habe sich dann auch bestätigt. Es ist anzunehmen, dass die Probandin diese Erfolgserfahrung auf die eigene Anstrengung zurückführt, was sich für die Kompetenzerwartung als besonders dienlich erwiesen haben könnte (BANDURA 1997, S. 83).

### **8.3.3.3 Schwierigkeitserleben**

#### Erlebte Schwierigkeiten im Seminar

Ähnlich wie im ersten Zyklus sind die Ergebnisse hinsichtlich der erlebten Schwierigkeiten als divers einzuordnen. So gibt es neben einer Studierenden, die angibt, keinerlei Probleme gehabt zu haben, eine Vielfalt von berichteten herausfordernden Situationen. Diese sind jedoch im Vergleich zum ersten Zyklus etwas anders gelagert. So lassen sich im zweiten Zyklus mehr Situationen den Sitzungen der Theoriephase zu experimentellen Arbeitsweisen sowie dem Unterrichten in der Praxisphase zuordnen und dafür weniger dem Erstellen von Diagnosen. Dennoch fühlen sich die Studierenden hinsichtlich letzterem im Vergleich zu den anderen abgefragten Kompetenzen am wenigsten kompetent (siehe Kap. 8.3.2.2).

Ein Blick auf die insgesamt vorgenommenen Attribuierungen zeigt, dass ebenso wie im ersten Zyklus mit über der Hälfte der Codes die externalen Ursachenzuschreibungen für das Auftreten von Schwierigkeiten überwiegen, wobei erneut am

---

<sup>465</sup> Design-Prinzip: EH4.1.13 (siehe Kap. 12.5).

häufigsten die Anforderungswahrnehmungen Erwähnung finden.<sup>466</sup> Wieder ist es die fehlende Übung oder Routine, die als zweithäufigstes als Begründung für eine begrenzte Kompetenzentwicklung angegeben wird.

Es kann positiv gesehen werden, dass die Anzahl der überwundenen Schwierigkeiten erneut jene übersteigen, die nicht gelöst werden konnten und somit Begründungselemente für den festgestellten Anstieg der spezifischen SWE vorliegen. Als besonders einflussreich können dabei die Situationen gewirkt haben, die ohne Hilfe gemeistert wurden (BANDURA 1997, S. 83). Diese lassen sich bei zwei Befragten identifizieren. In einem Fall entstand die herausfordernde Situation jedoch nur, weil die Probandin verpasst hatte, sich die Materialien der Kommiliton\*innen noch einmal anzusehen. Dass sie nicht wusste, was genau auf den Hilfekarten steht, wurde ihr erst während des Unterrichtens bewusst und kann zu einem Defizitgefühl geführt haben. Da sie zudem auch von weiteren schwierigen Situationen während des Schülerbesuchs berichtet, die sie nicht ‚gelöst‘ bekam, verbunden mit dem Gefühl der Unsicherheit (s. u.), kann nicht von einem merklich positiven Impact der eben genannten Überwindungen ausgegangen werden. Eine Kombination aus Eigenleistung und Unterstützung findet sich bei einer anderen Probandin. Ihr gelang das Verstehen des Modells zur Experimentierkompetenz aufgrund eigener Anstrengung und der Wiederholung im Seminar. Weitere Schilderungen von Erfolgserlebnissen, die mit Hilfe (der Kommiliton\*innen) erreicht wurden,<sup>467</sup> lassen sich in vier weiteren Interviews finden.<sup>468</sup> Dabei scheint das geschilderte Erlebnis von einer Studierenden keinen oder einen eher negativen Einfluss auf das eigene Zutrauen gehabt zu haben. So habe sie festgestellt, dass das Erstellen von Hilfekarten sehr schwierig sei und auch zukünftig werde ihr das Entwerfen von inhaltlichen Hilfen (bei einem anderen Experiment) immer noch schwerfallen. Dass überwundene Situationen nicht immer eine positive Wirkung auf die SWE haben müssen, da in ihnen auch schwierige Aspekte einer Handlung offenbart werden können, beschrieb bereits BANDURA (1982, S. 125f.). Der Blick auf die positive Entwicklung der spezifischen SWE der Probandin 2\_7 zeigt jedoch, dass die genannte Einschätzung höchstens einen geringen Einfluss auf das eigene Zutrauen hatte. Insgesamt wurden die Hilfestellungen im gegebenen Kontext wie schon im ersten Zyklus nicht negativ gewertet, was gegen einen negativen Einfluss auf die Kompetenzerwartung und für die Beibehaltung der entsprechenden Unterstützungsstrukturen spricht.

---

<sup>466</sup> Die meisten Aussagen beziehen sich diesmal jedoch auf die Sitzungen der Theoriephase zum Themenfeld der experimentellen Arbeitsweisen. Ebenso werden das Erstellen des Unterrichtsettings, Lehrhandlungen im Themenfeld der Diagnostik und das Unterrichten als anspruchsvoll erlebt. Dies kann mit dem geringen Vorwissen aller auf dem Gebiet der experimentellen Arbeitsweisen zusammenhängen.

<sup>467</sup> Design-Prinzipien: KR1.3.1, KR.1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>468</sup> Diese beziehen sich auf Situationen in der Theorie-, Planungs- und Reflexionsphase und sprechen für die Beibehaltung des Gestaltungselements.

Von Situationen, die nicht überwunden wurden und damit einen negativen Einfluss auf das eigene Zutrauen gehabt haben könnten, erzählten vier Studierende, wobei sich drei auf die eigenen Fähigkeiten bezogen. Dabei legen die Attribuierungen des Probanden 2\_1 auf die eigenen (generellen) Schwächen hinsichtlich des Experimentierens<sup>469</sup> die Lesart eines deutlichen negativen Einflusses nahe. Dadurch ist die Plausibilität der qualitativen Ergebnisse zur spezifischen SWE höher als jene der quantitativen Erhebung, bei der der Studierende ein deutlich höheres Zutrauen angegeben hat. Hierfür sprechen auch die Ergebnisse der erwünschten Kompetenzentwicklung (siehe Kap. 8.3.2.2). Dass er noch weitere Praxis benötige, um überhaupt seine eigenen Fähigkeiten einschätzen zu können, zeigt, dass die Stabilität der erreichten spezifischen SWE gering ist. Damit der Proband 2\_1 sich langfristig einen Einsatz von Experimenten zutraut, scheint es von Bedeutung zu sein, dass er (weitere)<sup>470</sup> Erfolgserfahrungen sammeln kann.<sup>471</sup> Hier kommt dem Feedback als Quelle der verbalen Überzeugungen eine bedeutende Rolle zu (SCHUNK 1984; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007), um negative Attributionsmuster aufzubrechen und die Chance zu erhöhen, dass der Proband tatsächlich Experimente in seinen späteren Unterricht integriert.<sup>472</sup> Eine Probandin, die ebenfalls auf die eigenen Fähigkeiten rekurriert, gab an, dass ihr das Aufstellen von Diagnosen schwerfalle, weil ihr ‚einfach‘ noch die Beurteilungskompetenz fehle. Allerdings sagt sie zugleich, dass sie diese mit Erfahrung aufbauen könne, wodurch die generelle Veränderbarkeit von Fähigkeiten betont<sup>473</sup> und eine „Abwärtsspirale“ der spezifischen SWE durch eine verzerrte kognitive Deutung weniger wahrscheinlich ist (BANDURA 1997, S. 82). Auch eine andere Studierende berichtet im Zuge einer Schwierigkeitsschilderung von fehlender Erfahrung, was zwar auf die eigene Person zielt, jedoch ebenso die Annahme der Veränderbarkeit beinhaltet. Die Verbindung der noch auszubauenden Fähigkeit mit der empfundenen Unsicherheit deutet auf die mögliche Quelle der Wahrnehmung von physiologischen und affektiven Zuständen, wobei die Wirkrichtung nicht expliziert wird. Die Studierende 2\_3 berichtet von schwierigen Situationen, die sich hemmend auf die

---

<sup>469</sup> So habe er bestätigt bekommen, dass ihm das Experimentieren weder im Theoretischen noch im Praktischen liegt. Dies deutet auf eine recht deterministische Sichtweise auf seine (Un-)Fähigkeit hin, die eher aufgabenirrelevante Gedanken beinhaltet. Er bezieht sich bei der Erklärung jedoch nicht auf den Praxistermin, sondern auf Erlebnisse der Theoriephase sowie auf Situationen in einem anderen Seminar (mangelndes Verständnis der Theorie und eigene Experimentierkompetenz).

<sup>470</sup> Er sieht im Allgemeinen einen Kompetenzanstieg (siehe Kap. 8.3.2.2).

<sup>471</sup> Ein geringer Glaube an die eigenen Fähigkeiten kann sich sonst immer wieder durch eine selektive Wahrnehmung und kognitive Verarbeitung als Bestätigung der eigenen Unfähigkeit bekräftigen und verfestigen (ALDEN 1986; BANDURA 1997, S. 82ff.; GROVE 1993; McAULEY et al. 1989; SILVER et al. 1995).

<sup>472</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.3.1, EH4.2.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>473</sup> BANDURA (1997, S. 84) betont, dass Fähigkeiten veränderbar sind und daher nicht, wie in Attributions-theorien deklariert, stabil. Wahrscheinlich können beide Lesarten durchaus zutreffen, je nachdem, ob eine Person ihre Fähigkeiten als variabel einschätzen würde. So lässt sich die These aufstellen, dass es für den Impact von Attribuierungen auf die SWE von entscheidender Bedeutung ist, inwiefern eine Person ihre Fähigkeiten als veränderbar ansieht.

Entwicklung des Zutrauens ausgewirkt haben könnten. So fühlte sie sich während des Praxistermins unsicher und „ins kalte Wasser geschmissen“ (I: 2\_3; Z: 340), was sich ebenso der Quelle der Wahrnehmung von physiologischen und affektiven Zuständen zuschreiben lässt. Sie berichtet im weiteren Verlauf des Interviews, dass dies mitunter durch das späte Eintreffen der Studierenden<sup>474</sup> sowie einer fehlenden Vorstellung der Schüler\*innen zustande kam, wodurch eine (für das Zutrauen ungünstige) Ursachenzuschreibung auf die eigenen Fähigkeiten ausbleibt. Anschließend beschreibt sie eine Situation, in der sie der Lerngruppe zwar Unterstützung gab, hierbei jedoch an ihre Grenzen stieß und das Gefühl hatte, dass die Schüler\*innen keinen weiteren Lerneffekt mehr hatten. Aus ihren Ausführungen lässt sich allerdings nicht ableiten, wie sie diese Situation kognitiv deutet, sodass der Einfluss auf das Zutrauen nicht weiter bestimmt werden kann. Als sie später konkludiert, dass sie den Schüler\*innen während der Praxisphase zu viel geholfen habe, sieht sie jedoch die Gestaltung der Praxisphase und damit das Verantwortlichsein für so wenige Schüler\*innen als ursächlich dafür, womit sie dies für die spezifische SWE günstig attribuiert.

#### Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext

In allen Interviews des zweiten Zyklus finden sich Äußerungen zu antizipierten Hindernissen, wobei zwei Probandinnen allgemein aussagen, dass der Einsatz von Experimenten im späteren Geographieunterricht eine Herausforderung darstellt. Auch wenn der Praxistermin mit den Schüler\*innen ebenso lang dauerte wie im ersten Zyklus, wird der zeitliche Aufwand von Experimenten im Unterricht im zweiten Durchlauf nicht als zukünftiges Hindernis angesprochen. Auch der Kostenfaktor findet keine Erwähnung. Hingegen wird wie im ersten Zyklus der hohe organisatorische Aufwand und die Umsetzung mit einer größeren Schülergruppe als herausfordernd angesehen. Die aufzuwendende Vorbereitungszeit und die mögliche Undisziplinertheit von Schüler\*innen werden erstmalig je einmal genannt.<sup>475</sup> Zusammenfassend werden im Vergleich zum ersten Zyklus weniger Hindernisse bezüglich diagnostischer Lehrhandlungen genannt, was auf eine positive Wirkung des Re-Designs hinweist. Dennoch wird es trotz der Umstellung von Individual- auf Gruppendiagnosen<sup>476</sup> von zwei Studierenden weiterhin als besonders herausfordernd angesehen, Diagnosen bei voller Klassenstärke durchzuführen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Erfolgserfahrungen aufgrund fehlender Authentizität nicht vollständig transferiert werden konnten. Ebenso wie im ersten Durchlauf stellen zwei Probanden in Frage, ob in Anbetracht des seltenen Einsatzes von Experimenten überhaupt genug Zeit zum Diagnostizieren der Experimentier-

---

<sup>474</sup> Design-Prinzip: VÜ2.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>475</sup> Diese beiden Aspekte befinden sich bei der Befragung von HÖHNLE und SCHUBERT (2016, S. 156) zur von Lehramtsstudierenden wahrgenommenen Relevanz von Hindernissen auf Platz 12 und 15.

<sup>476</sup> Siehe Kap. 8.1.1.



kompetenz sein wird. Dass die einzelnen Teilschritte des experimentellen Algorithmus den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg widerspiegeln und sich dieser auch auf weitere experimentelle Arbeitsweisen anwenden lässt, scheint nicht im Bewusstsein der betreffenden Studierenden zu sein.

Insgesamt wird im Zuge der Erwähnung von antizipierten Hindernissen von fast der Hälfte der befragten Studierenden die Unterschiedlichkeit zwischen den Umständen im GEO Lehr-Lern-Labor und der ‚realen‘ Situation in der Schule angesprochen. Hierin zeigt sich die Bedeutsamkeit der Authentizität von Erfahrungen für eine Veränderung der Hinderniswahrnehmung.<sup>477</sup>

### 8.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen

#### *Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen*

Erneut bestätigt sich die Bedeutung der Praxisphase mit den Schüler\*innen durch ausschließlich positive Bewertungen<sup>478</sup> und den Begründungen für diese.<sup>479</sup> Am häufigsten findet Erwähnung, dass die Studierenden die Möglichkeit erhalten haben, sich als Lehrkraft auszuprobieren – sie also etwas über ihre eigenen Fähigkeiten erfahren konnten. Dabei erzählen vier der sieben Proband\*innen konkret von einem Erfolgserlebnis und zwei Befragte ziehen direkte Rückschlüsse auf ihre Fähigkeiten, was eine für die spezifische SWE besonders günstige Ursachenzuschreibung darstellt (BANDURA 1997, S. 101f.). Von einer Rückführung auf die eigenen planerischen Fähigkeiten sprechen zwei Studierende.<sup>480</sup> Ebenso wie im ersten Zyklus wird auch das positive Feedback von den Schüler\*innen<sup>481</sup> als Indiz für eine gelungene Leistung angeführt.

Auch wird erneut auf die Bedeutung der Praxisphase für das Verinnerlichen der Theorie hingewiesen, was ebenso für eine positive Wirkung auf die spezifische SWE<sup>482</sup> und zudem für eine gelungene Theorie-Praxis-Verknüpfung spricht.<sup>483</sup>

Einen Hinweis auf die Quelle der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Erregung geben vier Proband\*innen, in dem sie von ihren positiven Emotionen während des Schülerbesuchs sprechen. Sie nehmen hier allerdings – wie im ersten Zyklus – keinen Bezug auf ihre eigenen Fähigkeiten, wodurch der Einfluss auf die spezifische SWE nicht bestimmt werden kann.

Auch der Erhalt von realistischen Vorstellungen wird erneut als Funktion der Praxisphase genannt.<sup>484</sup> Beispielsweise erzählt eine Probandin davon, dass sich ihre

---

<sup>477</sup> Vor allem hinsichtlich der Schüleranzahl.

<sup>478</sup> Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>479</sup> Trotz einiger wahrgenommener Schwierigkeiten während der Praxisphase (siehe Kap. 8.3.2.3).

<sup>480</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

<sup>481</sup> Design-Prinzip: VÜ1.2.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>482</sup> Zum Zusammenhang zwischen Wissen und SWE siehe Kap. 3.6.4.2 und Kap. 7.3.3.2.

<sup>483</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>484</sup> Von knapp über der Hälfte der Befragten. Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5, EH3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

Anforderungswahrnehmung geändert habe, indem sie gesehen hat, dass Schülerfehler komplexer als gedacht sein können. Sie betont, dass sie diese Einsicht für „extrem wichtig“ (I: 2\_2; Z: 268) hält. Hierin zeigt sich, dass sich eine Situation, in der eine Korrektur der Anforderungswahrnehmung nach oben vorgenommen wird, auch als positiv gewertet werden kann, was einem möglichen Absinken der spezifischen SWE entgegenwirkt. Erstmals bringen zwei Befragte an, dass es für sie von Bedeutung war, überhaupt mit Schüler\*innen in Kontakt zu kommen.<sup>485</sup> Dies fehle einem Probanden so ein bisschen im Studium. Hierin spiegelt sich die Ansicht, dass die universitäre Bildung vor allem dann eine Vorbereitung auf den späteren Beruf leisten kann, wenn diese (authentische) Erfahrungen mit der späteren Zielgruppe zur Verfügung stelle. Dies und die Verweise auf den Ertrag, den die Praxisphase für die Kenntnisse von Schülerkognitionen, Schülerverhalten<sup>486</sup> und -heterogenität hat, sprechen erneut gegen eine praktische Erprobung von Unterrichtsettings ‚nur‘ mit Studierenden. Der Aufbau von realistischen Vorstellungen scheint jedoch nicht in jedem Fall gelingen. Davon zeugt eine Äußerung eines Probanden, der die Tätigkeit während der Praxisphase nicht als Unterrichten wahrnahm. Hiermit spielt der Befragte bereits auf die speziellen Umstände im GEO Lehr-Lern-Labor an. Dass die wahrgenommene Authentizität der Bedingungen im GEO Lehr-Lern-Labor eine Voraussetzung für eine möglichst positive Wirkung auf das eigene Zutrauen ist,<sup>487</sup> zeigte sich bereits bei den Aussagen zu den antizipierten Hindernissen eines unterrichtlichen Einsatzes und bestätigt sich in den Bewertungen der komplexitätsreduzierenden Maßnahmen (s. u.).

Wie bereits im ersten Zyklus, finden sich Hinweise auf das Konstrukt der Handlungsergebniserwartung (siehe Kap. 3.3). So erwähnt eine Probandin, dass die Schüler\*innen die Praxisphase „unglaublich spannend“ (I: 2\_2; Z: 555) fanden, was bei einer Generalisierung für eine positive Veränderung oder Bestätigung des Konstrukts spricht. Auch wird erneut angeführt, dass die Praxisphase insgesamt zu einer Erhöhung der Motivation im Seminar beitrug. Der Aussage eines Probanden folgend führte dies dazu, dass er sich kurz vor der Praxisphase noch einmal vertieft mit der Theorie auseinanderzusetzen, um gut vorbereitet zu sein.<sup>488</sup>

### *Komplexitätsreduktion*

Im Vergleich zum ersten Zyklus wird die Komplexitätsreduktion kritischer gesehen. Keine teilnehmende Person bewertete die Komplexitätsreduktion durchweg positiv. Wieder stehen die Arbeitserleichterung und das Verhindern einer Überforderung<sup>489</sup> einer wahrgenommenen Praxisferne entgegen, worin sich die Schwierigkeit

---

<sup>485</sup> Design-Prinzip: EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>486</sup> Siehe auch Kap. 7.3.2.4.

<sup>487</sup> Vor allem auch auf deren Stabilität.

<sup>488</sup> Die erhöhte Anstrengung kann sich durch das Erhöhen der Wahrscheinlichkeit für ein Erfolgserlebnis letztlich positiv auf die spezifische SWE ausgewirkt haben (siehe Kap. 7.3.3.4).

<sup>489</sup> Design-Prinzip: KR1 (siehe Kap. 12.5).

des Herstellens einer angemessenen Balance für alle Studierenden widerspiegelt. Eine Probandin pointiert, dass eine Komplexitätsreduktion nicht „übertrieben“ (I: 2\_7; Z: 327) werden darf, da die Situation sonst nichts mehr mit der in der Schule anzutreffenden Komplexität zu tun hätte.

### Schüleranzahl/Betreuungsrelation

Im zweiten Zyklus bewertet lediglich eine Person die geringe Schülerzahl ausschließlich positiv. Angebrachte Argumente für eine kleine Schülergruppe sind einerseits die Ermöglichung einer intensiveren Arbeit mit einzelnen Schüler\*innen sowie andererseits das Vorbeugen eines mögliche Überforderungserlebens beim Unterrichten einer ganzen Klasse.<sup>490</sup> Beide Aspekte wurden bereits im ersten Zyklus genannt.

Über die Hälfte der befragten Studierenden sehen die fehlende Nähe zu schulischen Bedingungen durch eine hohe Betreuungsrelation als nachteilig an.<sup>491</sup> Dass sich das Gefühl einer mangelnden Übertragbarkeit der Erfahrungen auf spätere Situationen dämpfend auf die Förderung der spezifischen SWE auswirken kann, zeigt sich bei drei Studierenden konkret. Diese explizieren, dass sie nicht wissen, ob sie auch bei einer höheren Schülerzahl Lernbedürfnisse erkennen und Leistungen beurteilen könnten.

Eine Probandin merkt an, dass es von der Zielsetzung der Praxisphase bzw. der Lehrveranstaltung abhängt, ob eine größere Schülerzahl sinnvoll sei. Für diagnostische Prozesse sei eine größere Gruppe eher hinderlich. Für das Üben eines Umgangs mit vielen Lernenden könne hingegen eine ganze Klasse eingeladen werden. Sie schließt damit, dass es für den Anfang aber reiche, Tutor\*in zu sein, um „ein bisschen hereinkommen“ (I: 2\_2; Z: 349) zu können. Zu dieser Aussage passend sind die Ergebnisse von HEINICKE et al. (2020, S. 245ff.), die aufzeigen, dass die von Studierenden vorgenommene Bewertung der Betreuungsrelation von der Zielsetzung eines Lehr-Lern-Labors abhängt (siehe Kap. 4.3). Die im Vergleich zum ersten Zyklus deutlich kritischere Bewertung der Betreuungsrelation, trotz der leichten Erhöhung der Schülerzahl, könnte mit der Verschiebung des Fokus von einer Individualdiagnose hin zur Gruppendiagnose zusammenhängen<sup>492</sup> und spricht für das Vornehmen einer weiteren Re-Design-Maßnahme.

### Inhaltliche Fokussierung

Bei der inhaltlichen Fokussierung auf das Themengebiet der Diagnose herrscht Einigkeit unter den Proband\*innen, dass diese gut gewesen sei. Die Bewertungen können als Argument für die Beibehaltung des Themenschwerpunkts gesehen

---

<sup>490</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>491</sup> Eine weitere Probandin äußert sich zwar nicht kritisch, hätte mehr Schüler\*innen aber auch nicht als Belastung empfunden.

<sup>492</sup> Siehe Kap. 8.1.1.

werden. Auch sehen alle Studierenden die Fokussierung auf eine Teilkompetenz als Gewinn an. Als Begründungen werden der geringere Arbeitsaufwand, die geteilte Verantwortung, die Möglichkeit einer vertieften Auseinandersetzung mit den in der Expertengruppe behandelten Inhalten sowie das Gefühl von Sicherheit auf dem entsprechenden Teilgebiet genannt.<sup>493</sup> Sowohl der Arbeitsaufwand als auch das Gefühl von Sicherheit in einem Themengebiet sowie die vertiefte Auseinandersetzung (Lerneffekt) wurden bereits im ersten Zyklus von Studierenden als Argumente für eine inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz angebracht und ein möglicher Zusammenhang mit der spezifischen SWE aufgezeigt (siehe Kap. 7.3.3.4). Ebenso wie die empfundene Sicherheit bezüglich der fachlichen Kompetenz kann sich das Gefühl der Entlastung durch die geteilte Verantwortung positiv auf die spezifische SWE ausgewirkt haben, indem negative Emotionen wie Unsicherheitsgefühle oder Nervosität vermieden wurden (BANDURA 1997, S. 106ff.). Im Kontrast zu den beiden Aussagen aus dem ersten Zyklus, die aufzeigten, dass eine Arbeitsteilung zu dem Gefühl führen kann, nicht alle Experimentierschritte mit Schüler\*innen durchführen oder Hilfekarten für alle Teilkompetenzen erstellen zu können,<sup>494</sup> berichten im zweiten Zyklus zwei Befragte davon, sich auch eine Begleitung des gesamten Experimentierprozesses zuzutrauen.<sup>495</sup> Ob ihnen hier die Beobachtung der Kommiliton\*innen geholfen hat, bleibt jedoch offen, da sie dies nicht explizierten.

Problematisch sehen zwei Studierende erstmalig, dass im GEO Lehr-Lern-Labor ein „sehr konkretes Thema“ (I: 2\_4; Z: 65) behandelt worden sei. Dass hierdurch ein positiver Einfluss auf die Entwicklung der spezifischen SWE zumindest in bestimmten Bereichen ausblieb, zeigt sich bei beiden Probanden. So stellt der Befragte 2\_4 in Frage, ob er eine differenzierte Aufgabe auch für andere Themen erstellen kann und 2\_1 ist sich unsicher, inwiefern ihn die Erfahrungen geholfen haben, wenn er künftig ein anderes Experiment einsetzen will. Beiden haben die einmalige Praxiserfahrung und das Aufzeigen weiterer Experimente offenbar nicht ausgereicht, um das Zutrauen auch für die Entwicklung bzw. den Einsatz anderer Experimentieraufgaben zu stärken. Durch den fehlenden Transfer verbleibt das Erlebte also als singuläre Erfahrung mit wenig Wirkkraft auf die spezifische SWE.

### Unterstützung durch Kommiliton\*innen

Mit Ausnahme eines Probanden wird die Unterstützung der Kommiliton\*innen ausschließlich positiv gesehen.<sup>496</sup> Das Gefühl der Sicherheit, welches bereits im ersten Zyklus mit der Teamarbeit verbunden wurde,<sup>497</sup> findet sich auch hier bei

---

<sup>493</sup> Design-Prinzip: KR1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>494</sup> Allerdings gibt auch im ersten Zyklus eine andere Probandin an, die Inhalte der Teilkompetenzen durch die Diskussion mit ihren Kommiliton\*innen mitbekommen zu haben.

<sup>495</sup> Die Probandin 2\_3 würde dies allerdings im Teamteaching machen wollen.

<sup>496</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>497</sup> Design-Prinzip: PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

fünf der sieben Befragten als Erklärung der vorgenommenen Bewertung, was für eine hohe Bedeutungszuschreibung spricht. Auch wird erneut angebracht, dass der Austausch mit den Studierenden dazu geführt hat, Inhalte mitzubekommen und zu lernen,<sup>498</sup> wodurch eine mögliche negative Wirkung der inhaltlichen Fokussierung verhindert wurde. Dass beide Punkte als positive Einflüsse für die Entwicklung der spezifischen SWE angesehen werden können, wurde bereits diskutiert (siehe Kap. 7.3.3.4).<sup>499</sup> Als weitere Begründungen für die positiven Bewertungen werden jeweils einmal die Arbeits- und Zeitersparnis, die eigene Veranlagung als Team-Arbeiter\*in, die kommunikativere Arbeitsatmosphäre,<sup>500</sup> die Vorbereitung auf spätere kollegiale Zusammenarbeit sowie die Möglichkeit der Beobachtung der Konsemester genannt.<sup>501</sup> Während die ersten Punkte Erfolgserfahrungen begünstigt haben könnten, kann die gute Arbeitsatmosphäre das Auftreten negativer Emotionen vorgebeugt haben (siehe Kap. 7.3.3.4). Letzteres verweist auf die Möglichkeit der stellvertretenden Erfahrungen (BANDURA 1997, S. 86).

Der Proband 2\_1 sieht die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen jedoch auch kritisch. So wäre das eigenständige Arbeiten näher an der Schulpraxis gewesen. Die Wahrnehmung der Praxisferne kann sich mit dieser Deutung hemmend auf die spezifische SWE ausgewirkt haben (s. o.).

#### Unterstützung durch Dozierende

Fünf der sieben Studierenden sehen die Unterstützung durch die Dozierende positiv.<sup>502</sup> Dabei wird dreimal der dadurch entstandene geringere Arbeitsaufwand für die Studierenden als Begründung genannt. In dem Zusammenhang wird positiv hervorgehoben, dass das Experiment (inkl. Material) vorgegeben wurde. Auf diese Weise sei eine Fokussierung auf die zugeteilte Teilkompetenz möglich gewesen bzw. eine Überforderung verhindert worden. Das spricht dafür, dass Erfolgserfahrungen begünstigt wurden. Dass das von der Dozierenden gegebene Feedback hilfreich war, findet – wie im ersten Zyklus – ebenfalls einmal Erwähnung und verweist auf die Quelle der verbalen Überzeugung (BANDURA 1997, S. 101ff.).<sup>503</sup>

Allerdings wurde die Unterstützung durch die Dozierende nicht immer als hilfreich empfunden. So berichtet ein Proband davon, dass die Dozierende zu sehr in den Planungsprozess eingegriffen habe. Dass eine zu starke Hilfestellung negativ wahrgenommen werden kann, zeigen auch die Ergebnisse von HEINICKE et al. (2020, S. 245) und dass eine höhere Unterstützung sogar zur Erklärung niedriger Lehrer-

---

<sup>498</sup> Design-Prinzip: SE1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>499</sup> Hier erfolgt der Bezug zu der Quelle der Wahrnehmung von physiologischen und affektiven Zuständen sowie der Quelle der stellvertretenden Erfahrung.

<sup>500</sup> Design-Prinzip: PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>501</sup> Design-Prinzip: SE1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>502</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>503</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.2, VÜ1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

SWE beitragen kann<sup>504</sup> berichten TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007). Dieser Effekt kann entstehen, wenn die Hilfe als ursächlich für den Erfolg angesehen und sich eine Bewältigung der Aufgaben ohne Hilfe nicht zugetraut wird (BANDURA 1997, S. 83). Von Bedeutung scheinen die Art und Menge der Unterstützung (Abnahme von Aufgaben vs. Feedback), sowie die kognitive Deutung dieser zu sein (siehe Kap. 3.6.4.3 und Kap. 3.4.1). Zwar spricht Proband 2\_1 nicht davon, dass er sich durch die Unterstützungsmaßnahmen das eigenständige Arbeiten in der Zukunft als Lehrkraft nicht zutraut. Dass die fehlende Nähe zur späteren Schulpraxis aber durchaus negative Effekte auf das eigene Zutrauen haben kann, konnte bereits bei der Wirkung der geringen Schülerzahl aufgezeigt werden (s. o.). Die Passivität der Dozierenden während der Praxisphase empfand er hingegen als gut.

### Länge der Praxisphase/Dauer der eigenen Unterrichtszeit

Die Bewertung des Zeitumfangs der Praxisphase und der Dauer der eigenen Unterrichtstätigkeit fiel different aus. So bewerten drei Studierende den Zeitumfang als angemessen, während die anderen vier Befragten diesen eher als zu niedrig einschätzen. Ähnliche Ergebnisse lassen sich auch bei HEINICKE et al. (2020, S. 248) finden, wobei hier zwei Lehr-Lern-Labore mit beträchtlich unterschiedlich langen Unterrichtsphasen untersucht wurden.<sup>505</sup> Eine pauschale Aussage zu einer ‚angemessenen‘ Länge scheint daher nicht möglich. Dadurch, dass die Befragten in dem Zusammenhang keinen Bezug zu den eigenen Fähigkeiten oder dem Anspruchserleben herstellen, ist eine Aussage, inwiefern sich der Zeitumfang auf die spezifische SWE auswirken könnte, nicht möglich. Es lässt sich allerdings die These aufstellen, dass ein\*e Studierende\*r in einer längeren Praxisphase eher die Chance hat, ihre/seine Fähigkeiten unter Beweis zu stellen und die Ansprüche einer Lehrfähigkeit kennenzulernen.<sup>506</sup> Positiv zu sehen ist, dass kein\*e Studierende\*r die Unterrichtszeit als zu lang erachtet, was mit einer negativen Emotion hätte verbunden werden können. Dass die gesamte Praxisphase für die Probandin 2\_7 jedoch nicht viel länger hätte sein sollen, habe sie daran gemerkt, dass sie anschließend erschöpft war. Demnach dürfte die Dauer der (gesamten) Praxisphase anscheinend nicht länger gestaltet werden.

### Vertrautheit des Raums

Die Vertrautheit des Raums wird nur von zwei Befragten kommentiert. So war es für eine Studierende entspannt, dass die Praxisphase in der Universität stattfand. Eine andere Probandin schätzt den Einfluss der Vertrautheit des Raums zunächst

---

<sup>504</sup> Bei Berufsanfänger\*innen.

<sup>505</sup> Auf der einen Seite wurde eine Praxiserfahrung von einer Dauer von 12 Minuten mitunter als angemessen bewertet. Auf der anderen Seite schätzten manche Studierende eine Unterrichtsdauer von 90 Minuten als noch zu gering ein.

<sup>506</sup> Design-Prinzip: EH3.1.9 (siehe Kap. 12.5).

als weniger relevant ein, wofür auch die seltene Kommentierung im ersten Zyklus sowie die Ergebnisse von HEINICKE et al. (2020, S. 250) sprechen. Dann überlegt die Studierende aber, ob ihr die vertraute Umgebung vielleicht unbewusst Sicherheit gegeben habe. So hätte ein Besuch an der Schule ein weiterer Stressfaktor sein können. Dass die Vertrautheit des Raums entlastend wirken kann, zeigte sich auch bei ROCHHOLZ et al. (2020, S. 221). Ob dies allerdings ein Aspekt gewesen wäre, der zu einer Überforderung und zu einem Absinken der spezifischen SWE geführt hätte, lässt sich anhand der vorherigen Relevanzzuschreibung anzweifeln.

### *Bewertung anderweitiger Elemente*

In den Interviews werden zudem Bewertungen zu anderweitigen Elementen oder zum gesamten Seminar getätigt. Auf der Ebene der gesamten Veranstaltung wird ebenso wie im ersten Zyklus der schlüssige Aufbau positiv angebracht.<sup>507</sup> Dass das gesamte Seminar Spaß gemacht habe, findet ebenfalls erneut Erwähnung.<sup>508</sup> Hinsichtlich der Theoriephase wird die Gruppenarbeit in den Expertengruppen<sup>509</sup> sowie das Durchführen und Evaluieren von Experimenten<sup>510</sup> für gut befunden. Dies wird allerdings nicht weiter begründet.<sup>511</sup> Dass die Konfrontation mit den eigenen Vorstellungen zum Experimentbegriff zu Beginn der Veranstaltung zu einem ‚Aha-Moment‘ und einer realistischen Einschätzung der eigenen Kenntnisse führte,<sup>512</sup> berichtet die Probandin 2\_4. All dies spricht für einen positiven Effekt auf die Ausprägung und die Stabilität der spezifischen SWE.

---

<sup>507</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>508</sup> Design-Prinzip: PL1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>509</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>510</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.2, EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>511</sup> In Kap. 7.3.3.4 zeigte sich allerdings, dass sich dies positiv auswirken kann.

<sup>512</sup> Design-Prinzip: EH3.1.1 (siehe Kap. 12.5).

## 9. Zyklus 3

### 9.1 Designphase 3

#### 9.1.1 Änderungen an der Lehrveranstaltung

Auch im zweiten Zyklus des GEO Lehr-Lern-Labors konnten durch die Analyse der Interviews zum einen Argumente für die Beibehaltung einiger Gestaltungselemente gefunden werden. Zum anderen konnten aus den Ergebnissen des zweiten Zyklus verschiedene Anknüpfungspunkte für das Re-Design abgeleitet werden. Folgend werden die getroffenen Veränderungsmaßnahmen aufgeführt. Hierauf basierende vorgenommenen Änderungen der Design-Prinzipien werden detailliert in Tab. III-2 dargestellt (siehe digitaler Anhang: Anlage III).

#### *Erwünschte Kompetenzentwicklung als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Aus den gegebenen Antworten lassen sich Punkte ausmachen, die nicht in konkrete Maßnahmen transferiert werden können, jedoch bringen zugleich einige der Studierenden auch ganz explizite, gut umzusetzende Aspekte an. Beispielsweise hätten sich zwei Studierende einen Überblick über mögliche Experimente bezogen auf die Inhaltsfelder des Kernlehrplans gewünscht und ein Proband erwähnt, dass er gerne noch Unterstützung für die Recherche von Experimenten hätte. Dies soll Berücksichtigung finden, indem ab dem dritten Zyklus zusätzlich zur Literaturliste des Seminars eine nach Geofaktoren gegliederte Übersicht über eine Auswahl von in der fachdidaktischen Literatur publizierten naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen zur Verfügung gestellt wird.<sup>513</sup> Von drei Proband\*innen wird angebracht, dass sie gerne noch weitere Experimentbeispiele praktisch kennengelernt hätten, dabei erwähnt eine Befragte auf Nachfrage, dass sie den angebotenen ‚Tag der offenen Labortür‘ nicht genutzt hat. Insgesamt lässt sich aus der Anwesenheitsliste des Tages entnehmen, dass nur ein Bruchteil der Seminarteilnehmenden anwesend waren. Ab dem dritten Zyklus soll daher eine stärkere Verschränkung des ‚Tags der offenen Labortür‘ mit dem Seminar erreicht werden, indem dieser als verpflichtendes Element des Selbststudiums im Rahmen der Lehrveranstaltung angeboten wird.

Die angesprochene erwünschte Kompetenzentwicklung bezüglich des Themenfelds Diagnostik bezieht sich auf den generellen Wunsch, sich noch einmal in das Thema einzuarbeiten, beziehungsweise bestimmte Inhalte des Seminars erneut zu wiederholen. Da hier keine Punkte genannt werden, die das Seminar abdecken soll bzw. leisten kann, werden die Äußerungen nicht für das Re-Design berücksichtigt.

---

<sup>513</sup> Sitzung 1, siehe Anhang: Tab. III-2.



Der Proband 2\_1 erwähnt, dass er gerne noch weitere Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimentieraufgaben kennengelernt hätte. Da in der entsprechenden Theoriesitzung bereits verschiedenste Möglichkeiten aufgezeigt werden (auch hinsichtlich verschiedener Heterogenitätsdimensionen) und letztlich anhand des Unterrichtssettings weitere Beispiele praktisch kennengelernt werden, wird hier kein weiterer Handlungsbedarf gesehen. Auch die weiteren Aussagen der Studierenden hinsichtlich des Themenkomplexes ‚Umgang mit Heterogenität/Binnendifferenzierung‘ bieten keine konkreten Ansatzpunkte für das Re-Design.

### *Schwierigkeitserleben als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Die von den Studierenden berichteten Schwierigkeiten wurden wie im zweiten Zyklus als Ankerpunkte für das Re-Design verwendet. Zwei Studierende geben an, dass es ihnen schwerfiel, die Definitionen der experimentellen Arbeitsweisen<sup>514</sup> zu verstehen. Um ein tieferes Verstehen zu evozieren, wird eine Aufgabe zur intensiveren Auseinandersetzung mit den Definitionen hinzugefügt.<sup>515</sup> Aufgrund der fehlenden zeitlichen Ressource in der Sitzung wird diese in die Nachbereitungsphase integriert. Des Weiteren hatten die beiden Studierenden Probleme beim Experimentieren in der Theoriephase.<sup>516</sup> Die durchzuführenden und zu evaluierenden Experimente beinhalten zwar vereinzelt Hilfestellungen, allerdings scheinen diese in beiden Fällen nicht ausgereicht zu haben. Dies ist eine wichtige Erkenntnis für einen möglichen schulischen Einsatz der Experimente und damit Teil der angedachten Reflexion. Da das Ziel der im Seminar eingesetzten Übung darin besteht, Experimente aus der fachdidaktischen Literatur zu evaluieren und hinsichtlich möglicher Erweiterungen zu diskutieren, wird es für wenig zielführend erachtet, nur ‚Best Practice‘-Beispiele bearbeiten zu lassen. Zudem können eigene Schwierigkeiten im Experimentierprozess das Verständnis für das Anforderungsniveau von Experimentieraufgaben, mögliche Schülerfehler und notwendige Unterstützungsmaßnahmen fördern (siehe Kap. 7.3.3.4). Auf der anderen Seite sollen Frustrationserlebnisse, welche eine für die spezifische SWE ungünstige Ursachenzuschreibung<sup>517</sup> nach sich ziehen können, verhindert werden. In den folgenden Durchläufen soll noch einmal explizit auf die mögliche Unterstützung durch die Dozierende hingewiesen und bei Bedarf allgemeine methodische Unterstützungskarten bereitgestellt werden.<sup>518</sup> Zudem sollen, falls möglich, leistungsheterogene Experimentiergruppen gebildet werden, um so die Unterstützungsleistung durch die Kommiliton\*innen zu optimieren. Die Seminarteilnehmenden werden

---

<sup>514</sup> Inklusive der Variablenbezeichnungen bei Experimenten.

<sup>515</sup> Sitzung 2, siehe Anhang: Tab. III-3.

<sup>516</sup> Sitzung 3, siehe Anhang: Tab. III-4.

<sup>517</sup> Wie sie 2\_1 vornimmt.

<sup>518</sup> Diese wurden von den Studierenden im ersten Zyklus entwickelt.

weiterhin dazu ermuntert, eigene Fehler und Schwierigkeiten in der sich den Experimentdurchführungen anschließenden Diskussion zu thematisieren. Hier soll ein bewertungsfreier Raum gegeben werden, um sich über eigene Unsicherheiten auszutauschen. Ebenfalls soll hier kurz besprochen werden, wie im Unterricht damit umgegangen werden kann, wenn bei einer Schülergruppe unerwartete Experimentierergebnisse auftauchen. Aufgrund der geringen Konkretheit der vom Probanden 2\_4 gegebenen Äußerung zu den Schwierigkeiten bei der Analyse von Experimentieraufgaben kann hieraus keine Ableitung vorgenommen werden. Die von zwei Studierenden angebrachten Probleme mit dem Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz werden ebenso nicht beachtet, da diese im Verlauf des Seminars überwunden werden konnten und eine Simplifizierung des etablierten Modells nicht für notwendig erachtet wird.

Die von drei Studierenden geschilderten Schwierigkeiten bei der Erstellung von Hilfekarten für die selbstdifferenzierende Experimentieraufgabe konnten alle überwunden werden. Die vom Probanden 2\_6 angebrachte Erklärung für das Problem, dass er keine Vorstellung von einer solchen Karte gehabt habe, lässt sich nicht nachvollziehen, da die Studierenden zwei Beispiele aufgezeigt bekommen haben. Der als gering wahrgenommene Zeitraum für die Überarbeitung des Unterrichtssettings resultierte aus dem Zeitplan des Seminars und kann nicht maßgeblich verändert werden. Ausschlaggebend sind hier die gegebene Anzahl der Sitzungen im Semester sowie die Terminmöglichkeiten der Lehrkraft.

Während des Praxistermins bestand bei drei Proband\*innen Unsicherheit bezüglich des Eingreifens in den Experimentierprozess. Sie hatten im Nachhinein das Gefühl, zu viel eingegriffen zu haben. Ab dem dritten Zyklus sollen Mikroadaptationen beim Experimentieren in der Theoriephase näher thematisiert werden. So sollen neben der Definition auch konkret passende Zeitpunkte und die Stärke des Eingriffs in die Diskussion aufgenommen werden. Eine Probandin vermutet, dass der starke Eingriff mit der niedrigen Schülerzahl zusammenhing. Hierdurch hatte sie einen starken Fokus auf die Lerngruppe und half mehr als sie es bei einer größeren Gruppe getan hätte. Dies spricht für ein weiteres Anheben der Schülerzahl, um den ‚Nachhilfecharakter‘ zu verringern und die Situation in Richtung tatsächliche Unterrichtssituation zu bringen. Dass die Studierenden, die sich in der Beobachterrolle befanden, nicht in den Unterrichtsprozess eingreifen und stattdessen auf die unterrichtenden Kommiliton\*innen verweisen sollen,<sup>519</sup> wird ab dem dritten Zyklus besonders betont.<sup>520</sup> Ebenso werden die nicht intuitiv bedienbaren Stoppuhren aus dem Unterrichtssetting genommen. Stattdessen soll die Stoppuhrfunktion der verwendeten iPads verwendet werden. Während der Praxisphase sowohl zu beobachten als auch zu unterrichten, fanden zwei Probanden herausfordernd. Dabei schien der Proband 2\_1 das Gefühl gehabt zu haben, kontrollieren zu

---

<sup>519</sup> Dies getan zu haben, schildert 2\_4.

<sup>520</sup> Sitzung 7, siehe Anhang: Tab. III-8.

müssen, wann die Schüler\*innen die Hilfekarten verwenden. Ab dem dritten Zyklus soll genau diese Situation im Vorfeld mit den Studierenden thematisiert werden. Ein anderer Studierender erzählt, dass er seine Kommilitonin beim Unterrichten beobachtet hat, um eventuelle Fehler von ihr später bei der eigenen Unterrichtstätigkeit zu vermeiden. Dies habe ihn aber von der Aufgabe abgelenkt, die Experimentierleistung der Schüler\*innen zu beobachten. In dieser beschriebenen Situation wird deutlich, dass sich die Beobachtung der Experimentierleistung und die Beobachtung der Kommiliton\*innen gegenseitig beeinträchtigen. Da letzteres die Möglichkeit der stellvertretenden Erfahrungen eröffnet, welche eine Quelle der SWE sind (BANDURA 1997, S. 86ff.) und im GEO Lehr-Lern-Labor unterstützt werden sollen (siehe Kap. 7.1.1.3), ist eine Ablenkung hiervon nicht wünschenswert. Zudem erwies sich das Beobachten des Experimentierprozesses für die Studierenden, die gerade nicht unterrichteten, als schwierig (Lautstärke, nicht beobachtbare Denkprozesse), sodass die Sinnhaftigkeit der Aufgabe in Frage gestellt werden kann. Der auch von der Dozierenden beobachtete, im Vergleich zum ersten Zyklus (auffällig) höhere Lautstärkepegel ist vor dem Hintergrund der erhöhten Gesamtschülerzahl und der geringeren Klassenstufe erklärbar.<sup>521</sup> Zudem haben eher die unterrichtenden Studierenden die Möglichkeit, durch Nachfragen den Lernprozess der Schüler\*innen nachzuvollziehen (informelle Diagnostik). Auf der Grundlage dieser Beobachtungen und Ergebnisse wird die Aufgabe zur Lernprozessdiagnostik ab dem dritten Zyklus verlagert bzw. weniger fokussiert. So sollen die Studierenden, die unterrichten, ihre Beobachtungen im Anschluss an die Unterrichtstätigkeit frei festhalten. Die Studierenden, die gerade nicht unterrichten, sollen die Unterrichtssituation als Ganzes und das Agieren der Kommiliton\*innen beobachten und können sich für sie als interessant wahrgenommene Aspekte und vor allem den Umgang mit schwierigen Situationen notieren. Dass die Probandin 2\_3 keine Zeit mehr hatte, um sich im Vorfeld die abgeänderten Hilfekarten anzusehen, kann keine Berücksichtigung finden. Die Seminarteilnehmenden wurden im Vorfeld darauf hingewiesen, sich mit den letzten Versionen der Arbeitsmaterialien vertraut zu machen. Dies zu tun, liegt in der Eigenverantwortung der Studierenden. Eine Erweiterung des Zeitraums hierfür kann aufgrund der Rahmenbedingungen nicht erfolgen. Um einen sanfteren Einstieg in die Praxisphase zu gewährleisten, werden die Studierenden ab dem dritten Zyklus verpflichtend vor Eintreffen der Schülergruppe begrüßt.<sup>522</sup> So können die Seminarteilnehmenden in Ruhe ankommen und untereinander letzte Fragen diskutieren. Dies hätte bei der Studierenden 2\_3 möglicherweise das Gefühl der Unsicherheit verringert.<sup>523</sup> Der

---

<sup>521</sup> Im ersten Zyklus besuchten sechs Schüler\*innen der 9. Klasse das GEO Lehr-Lern-Labor. Im zweiten Zyklus waren es 12 Schüler\*innen der siebenten Klasse.

<sup>522</sup> Wie im ersten Zyklus.

<sup>523</sup> Auch wenn die Studierende das Gefühl „ins kalte Wasser geworfen“ worden zu sein, nicht ungünstig attribuiert, so ist es erklärtes Ziel des GEO Lehr-Lern-Labors dieses Gefühl nicht unnötig zu evozieren (siehe Kap. 7.1.1.3).

Vorschlag der Studierenden, zukünftig eine große Vorstellungsrunde einzubauen, in der sich auch die Schüler\*innen einzeln vorstellen, soll aufgrund der zeitlichen Ressourcen und vor dem Hintergrund des einmaligen Besuchs keine Berücksichtigung finden.<sup>524</sup>

Dass das Aufstellen von Diagnosen herausfordernd gewesen ist, berichten zwei Studierende, wobei sich eine Äußerung auf die Einigung mit den Kommiliton\*innen bezieht. Wie bereits in der Diskussion des ersten Zyklus erwähnt, birgt ein Austausch über den Diagnoseprozess in der Gruppe diverse Vorteile, weshalb an der Sozialform der Gruppenarbeit festgehalten wird. Für einen Probanden erschien die Einordnung von Schülerleistungen in das Kompetenzmodell etwas willkürlich. Dieser Eindruck scheint ebenfalls durch die unterschiedlichen Meinungen seiner Gruppenmitglieder zustande gekommen zu sein. Dass Diagnosen im schulischen Kontext durchaus auch subjektiv sind und eine Erhöhung der Objektivität durch das Einholen der Meinungen anderer Lehrkräfte erreicht werden kann, wurde im Seminar diskutiert und soll weiterhin auch Teil der Diskussion bleiben. Der von einem Studierenden kritisierte lange Zeitraum zwischen dem Schülerbesuch und der ersten Reflexionssitzung ergab sich aufgrund des von der Lehrkraft favorisierten Termins vor den Weihnachtsferien. Der Proband beschreibt, dass in Folge die Diagnose weniger differenziert ausfiel. Allerdings waren die Studierenden dazu angehalten, ihre Beobachtungsnotizen zeitnah nach dem Schülerbesuch zu vervollständigen, wodurch kein weiterer Handlungsbedarf gesehen wird.

Aus den antizipierten Schwierigkeiten lässt sich schlussfolgern, dass sich eine weitere Annäherung der Situation (v. a. in der Praxisphase) an die schulischen Anforderungen günstig für die Entwicklung der spezifischen SWE auswirken würde. Dies soll erfolgen, indem die Anzahl der zu unterrichtenden Schüler\*innen weiter auf eine halbe Klassenstärke erhöht wird. Aufgrund der räumlichen Rahmenbedingungen ist es jedoch nicht möglich, dass jede Studierendengruppe 12 Schüler\*innen betreut. Daher wird die bislang vorgenommene Struktur, in der eine Studierendengruppe ein bis zwei Schülergruppen (à 2-3 Schüler\*innen) unterrichtete, zugunsten einer Klassenzimmersituation mit Teamteaching aufgelöst. Auf diese Weise kann in den Phasen, die frontal unterrichtet werden, eine geringeres Betreuungsverhältnis erreicht werden. Zudem erleben die Studierenden zeitgleich vier bis sechs Schülergruppen statt ein bis zwei, da auch im Teamteaching keine strenge Bindung der einzelnen Studierenden an einzelne Schülergruppen stattfinden soll. Trotz erfolgter Thematisierung der Sinnhaftigkeit einer Diagnose von experimentellen Fähigkeiten<sup>525</sup> fragen sich zwei Studierende im zweiten Zyklus, ob eine Diagnose bei selten angewendeten Methoden (wie z. B. dem Experimentieren) sinnvoll ist. Daher soll die Thematisierung der Sinnhaftigkeit und

---

<sup>524</sup> Es erfolgt weiterhin eine kurze Vorstellung der Studierenden sowie das Erstellen von Namensetiketten für die Schüler\*innen.

<sup>525</sup> In der Theoriephase.

Möglichkeiten einer Diagnose von experimentellen Fähigkeiten erneut in der Reflexionsphase stattfinden.

### *Bewertung von Design-Elementen als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Im Vergleich zum ersten Zyklus wurden im zweiten Durchgang Verbesserungsvorschläge für die Praxisphase angebracht. Dabei fanden die Schilderungen der Probandin 2\_3 bereits Berücksichtigung (warm-up vor der Praxisphase, s. o.). Auf den Vorschlag, mit den Schüler\*innen eine gemeinsame Reflexionsrunde durchzuführen, soll nicht eingegangen werden. So wird den Schüler\*innen in der Abschlussrunde bereits die Möglichkeit gegeben, offene Fragen anzusprechen und Feedback zu geben. Rückmeldungen von allen Schüler\*innen einzuholen würde nicht nur viel Zeit in Anspruch nehmen. Es kann zudem davon ausgegangen werden, dass die Schüler\*innen sich im bislang eingesetzten Feedbackbogen freier äußern, als sie es in einem Plenumsgespräch täten, vor allem was Kritikpunkte angeht. Die Vorschläge des Probanden 2\_4 zur methodischen Gestaltung der Praxisphase<sup>526</sup> werden ohnehin als mögliche Alternativen in Betracht gezogen, sofern sich dies als didaktisch sinnvoll und als im zeitlichen Rahmen umsetzbar erweist.<sup>527</sup> Ein flexibler Wechsel der Tutor\*innen bei unterschiedlichem Lerntempo soll nicht stattfinden, um nicht für Unruhe zu sorgen und zwischengeschaltete Plenumsphasen zu ermöglichen. Der Umgang mit unterschiedlichen Lerntempi der Schüler\*innen soll weiterhin in der Theorie- und Planungsphase thematisiert werden. Eine Ausweitung erfolgt hinsichtlich möglicher Sprinteraufgaben innerhalb der Experimentierphasen.

Hinsichtlich der Übertragbarkeit der gemachten Erfahrungen wird von zwei Studierenden angebracht, dass sie nicht wissen, ob sie auch ein anderes Experiment entwickeln bzw. im Unterricht einsetzen könnten. Es kann jedoch im Rahmen der Veranstaltung nicht gewährleistet werden, dass die Studierenden weitere Experimentieraufgaben entwerfen bzw. durchführen. Stattdessen soll ein möglicher Transfer der Erfahrungen auf andere Experimente in der Reflexionsphase thematisiert werden.

Die negativen Bewertungen der Betreuungsrelation und die Verbesserungsvorschläge sprechen für eine weitere, deutliche Erhöhung der zu unterrichtenden Schülerzahl. Vor dem Hintergrund, dass drei Studierende anbringen, mit einer ganzen Klasse vermutlich überfordert zu sein, soll jedoch keine ganze Klasse unterrichtet werden. Mit Blick auf die Ergebnisse von HEINICKE et al. (2020, S. 245ff.) erscheint eine Gruppengröße von über zehn jedoch sinnvoll. Der Vorschlag von drei Studierenden, einen zweiten Schülerbesuch einzurichten, an dem eine ganze

---

<sup>526</sup> Zwei Experimente oder eine Exkursion statt eines längeren Experiments.

<sup>527</sup> Die Setzung des Themas sowie des zeitlichen Rahmens erfolgt in Absprache mit der Lehrkraft. Die Ausgestaltung des Unterrichtssettings wird von den Studierenden im GEO Lehr-Lern-Labor mit Unterstützung durch die Dozierende vorgenommen.

Klasse unterrichtet wird, entspricht zwar einer sukzessiven Erhöhung der Komplexität, wie sie laut BANDURA (1977a, S. 196) und TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) ideal wäre. Allerdings ist dies im zeitlichen Rahmen der Lehrveranstaltung nicht möglich (siehe Kap. 7.1.1.1). Das vorherige Erstellen einer Leistungsdiagnose von den Schüler\*innen, um anschließend die Tutor\*innen unter diesen aufzuteilen, soll aus verschiedenen Gründen, nicht geschehen. Die Lehrkraft würde zusätzlich belastet, indem sie die Schüler\*innen Testaufgaben oder im besten Falle ein Experiment durchführen lassen müsste. Eine darauffolgende Leistungsdiagnose im GEO Lehr-Lern-Labor würde weitere (nicht vorhandene) zeitliche Ressourcen benötigen. Zudem kann es eine demotivierende Wirkung haben, wenn Schüler\*innen mitbekommen, dass sie aufgrund einer vorhergehenden (einmaligen) Leistung per se mehr Betreuung erhalten.

Zur inhaltlichen Fokussierung sagt eine Studierende, dass sie eine noch stärkere Fokussierung auf das Thema der Diagnose gut gefunden hätte. Außer, dass sie sich in der Praxisphase gern mehr auf die Diagnose hätte konzentrieren können, bringt sie allerdings keine weitere Erklärung hierzu an. Ein Proband wäre gerne für den gesamten Experimentierprozess Tutor gewesen. Dies kann mit Blick auf die Studierendenzahl und die zur Verfügung stehende Zeitressource jedoch nicht gewährleistet werden.

Die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen wird fast ausschließlich positiv gesehen. Die angebrachte Kritik bezieht sich darauf, dass es dem Schulalltag nähergekommen wäre, wenn die Studierenden eigenständiger hätten arbeiten können. Hiervon wird allerdings aufgrund der vielen positiven Aspekte (auch für die spezifische SWE), die die Gruppenarbeit mit sich bringt (siehe Kap. 7.3.3.4.),<sup>528</sup> abgesehen. Zudem enthält die Lehrveranstaltung bereits auch Phasen der Einzelarbeit. So beinhaltet die Theoriephase mitunter Einzelarbeitsphasen, die Nach- und Vorbereitung der Sitzungen erfolgt in vielen Fällen als Einzelarbeit, die Studierenden unterrichten in der Praxisphase für eine kurze Dauer alleine und machen sich auch zunächst alleine Gedanken zur Leistungsdiagnose. Der Kritik, dass die Dozierende zu stark in den Prozess der Unterrichtsmaterialienherstellung eingegriffen habe, wird Beachtung geschenkt. So soll in den kommenden Durchläufen kein ‚Frisieren‘ der Arbeitsmaterialien mehr durch die Dozierende erfolgen. Stattdessen liegt es in der Verantwortung der Studierenden, letzte Anmerkungen umzusetzen.

Eine Verlängerung der eigenen Unterrichtstätigkeit, wie sie vier Proband\*innen gut gefunden hätten, könnte nur unter der Voraussetzung stattfinden, dass der Praxistermin verlängert werden würde. Sowohl im ersten als auch im zweiten Zyklus erfolgte die Festlegung der Länge der Praxisphase in Absprache mit der Lehrkraft, wobei eine Länge von drei Stunden als angemessen angesehen wurde. Eine deutliche Ausweitung wäre in Anbetracht der zusätzlichen Anreisezeit nicht möglich gewesen.

---

<sup>528</sup> S. o.

Auf Grundlage der Äußerung eines Seminarteilnehmenden werden alle an die Studierenden gegebenen Arbeitsaufträge dahingehend geprüft, ob sie noch präziser formuliert werden können und anschließend angepasst. Von einer vorgeschlagenen Kürzung der Theoriephase wird abgesehen, da alle dort behandelten Inhalte und Übungen als relevant erachtet werden. Auf den Vorschlag einer Studierenden, Verweise einzubauen, welche theoretischen Inhalte im weiteren Verlauf der Veranstaltung besonders relevant sein werden, soll ab dem dritten Zyklus eingegangen werden. Um große Redundanzen mit der Sitzung der Ringvorlesung zur naturwissenschaftlichen Grundbildung zu verhindern und die sich überschneidenden Inhalte dennoch denjenigen Studierenden zu vermitteln, die diese noch nicht besucht haben, wird eine Selbstlerneinheit für die Inhalte entwickelt, die im Rahmen des Selbststudiums bearbeitet werden soll.<sup>529</sup> In der entsprechenden Sitzung wird stattdessen eine Übung zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg eingebaut, die die Inhalte der Selbstlerneinheit aufgreift und eine Hinführung zu den Definitionen der experimentellen Arbeitsweisen bietet. Für das Kennenlernen weiterer Experimente wurde der ‚Tag der offenen Labortür‘ eingeführt. Die Teilnahme an diesem wird ab dem dritten Zyklus verpflichtend sein (s. o.). Der Vorschlag, innerhalb der Theoriesitzungen zusätzliche Demonstrationsexperimente durchzuführen, würde nicht nur zu Lasten anderer Inhalte gehen, es wird auch als wenig zielführend erachtet. Weitere Aussagen zur Theoriephase betreffen die Größe der Tabelle zu den Inhalten der Experimentierkompetenz und die bereits vorhandene Kenntnis der Gütekriterien. Von einer Kürzung der Tabelle wird abgesehen, da alle in ihr enthaltenen Inhalte vor allem für die spätere Diagnose relevant sind. Auch die Definitionen der Gütekriterien bleiben weiterhin Bestandteil des Seminars, weil diese für die Bewertung der aufgestellten Diagnosen von Bedeutung sind. Die Erarbeitung der Definitionen erfolgt ohnehin bereits flexibel außerhalb der Seminarzeit, sodass Studierende mit entsprechendem Vorwissen diese überspringen können.<sup>530</sup> Dem Wunsch, konkretere Informationen zur Praxisphase zu Beginn des Seminars zu erhalten, konnte im zweiten Zyklus nicht nachgekommen werden, da sich der Kontakt zur kooperierenden Lehrkraft erst im Verlauf des Semesters ergab. Sofern Informationen vorliegen, werden diese, wie im ersten Zyklus auch, im Rahmen der ersten Sitzung vorgestellt.

Ein weiterer Vorschlag, der von einer Studierenden angebracht wird, bezieht sich auf die Verlängerung der Planungsphase, sodass mehr Zeit zur Überarbeitung des Unterrichtssettings zur Verfügung stünde. Da sich die Studierenden während des Gestaltungsprozesses in ihren Gruppen gegenseitig unterstützen und währenddessen Beratung von dem/der Dozierenden einfordern können, kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Einarbeitungen des Feedbacks innerhalb einer Woche leistbar sind. Kapazitäten für die Verlängerung des Zeitraums stehen

---

<sup>529</sup> Zur Sitzung 2, siehe Anhang: Tab. III-2.

<sup>530</sup> Sitzung 5, siehe Anhang: Tab. III-6.

zudem nicht zur Verfügung. Eine kurze Austauschrunde mit den Kommiliton\*innen und dem/der Dozierenden direkt nach dem Praxistermin stellen sich zwei Proband\*innen gewinnbringend vor, um direkt Feedback zu erhalten und ihre Eindrücke untereinander vergleichen zu können. Dass dies, wie ursprünglich angedacht, im zweiten Zyklus nicht stattfinden konnte, lag daran, dass einige Studierende andere Lehrverpflichtungen und nach der Praxisphase keine Zeit mehr hatten. Da jedoch besonders in den frühen Phasen einer Fähigkeitsentwicklung Zureden und Feedback einen erhöhten Einfluss auf die SWE hat (BANDURA 1997, S. 102; KOBL, TEPNER 2019; SCHUNK 1984; SCHUNK, COX 1986; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007), soll eine Besprechung unmittelbar nach der Praxisphase zukünftig in jedem Fall gewährleistet werden und als verpflichtend gelten. Für die Güte einer Leistungsdiagnose ist es durchaus wichtig, auch die Meinungen anderer einzuholen. Das Aufstellen der Diagnosen in Gruppen soll aus ebenjenem Grund beibehalten werden, ebenso wie die Thematisierung der Güte einer Leistungsdiagnose. Auf die Vorstellung der Ergebnisse der Leistungsdiagnose im Plenum soll künftig verzichtet werden, da die Ergebnisse zuvor bereits in verschiedenen Gruppen diskutiert werden. Auf der Grundlage einer Äußerung wird der Arbeitsauftrag zum Ableiten von Förder- oder Binnendifferenzierungsmaßnahmen erweitert,<sup>531</sup> indem hinzugefügt wird, dass die von den Studierenden angebrachten Vorschläge auch nah am erlebten Unterrichtsetting der Praxisphase sein können. Wichtig seien die angebrachten Begründungen. In der Reflexionsphase hätte die Probandin 2\_2 gern die Möglichkeit gehabt, die geplanten Maßnahmen zur individuellen Förderung auch mit Schüler\*innen auszuprobieren.<sup>532</sup> Dies kann aufgrund der im Rahmen der Lehrveranstaltung nicht geleistet werden.

### 9.1.2 Änderungen an der Evaluation

Es wurden keine Änderungen an der Evaluation vorgenommen.

---

<sup>531</sup> Sitzung 13, siehe Anhang: Tab. III-11.

<sup>532</sup> Dies fand auch im ersten Zyklus Erwähnung.



## 9.2 Umsetzungsphase 3

Im Sommersemester 2018 nahmen zwölf Studierende am GEO Lehr-Lern-Labor teil. Das Seminar umfasste wie geplant 14 Sitzungen.

In der Praxisphase besuchten zwölf Schülerinnen und Schüler der neunten Klassenstufe eines städtischen Gymnasiums das GEO Lehr-Lern-Labor. Alle Lernenden befanden sich in dem Differenzierungskurs ‚Geowissenschaften‘, wodurch von einer gewissen Leistungs- und/oder Interessenshomogenität ausgegangen werden konnte. Auf Wunsch der Lehrkraft wurde das Experiment zur Bodenerosion durch Wasser geplant und mit den Schüler\*innen durchgeführt. Da keine weitere Lehrkraft für einen Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors in diesem Durchgang gewonnen werden konnte,<sup>533</sup> ließ sich die angestrebte Erhöhung der zu unterrichtenden Schüleranzahl auf über zehn Schüler\*innen nur durch eine starke Verringerung der Unterrichtszeit für jede/jeden Studierenden erreichen. Aufgrund der Anlage des Unterrichtssettings<sup>534</sup> kann jedoch auch hierdurch nicht für alle Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, eine Frontalphase alleine zu leiten. Den Studierenden wurde folglich die Option eröffnet, die Aufteilung der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit eigenständig in den Expertengruppen vorzunehmen. So konnten sie wählen, ob sie für ca. zehn Minuten alleine oder für eine halbe Stunde gemeinsam mit ihren Kommiliton\*innen für die Schüler\*innen verantwortlich sein wollen. Im ersten Fall ergibt sich ein Betreuungsverhältnis von 1:12, wobei hier zusätzlich noch aufgeteilt werden musste, wer für die jeweiligen Frontal- oder Gruppenphasen verantwortlich ist. Im Falle des Teamteachings für 30 Minuten ergab sich eine Betreuungsrelation von 1:4.

Es nahmen neun Studierende sowohl an dem Prä- als auch an dem Post-Test der Fragebogenerhebung teil. Eine Studierende fehlte zu beiden Erhebungszeitpunkten. Für das der Veranstaltung nachgelagerte Interview konnten vier Studierende gewonnen werden (Tab. 65).

Tab. 65 | Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden, Zyklus 3

Seminar teilnehmende	Fragebogenerhebung	Prä- <u>und</u> Post-Test	Interviews
12	11	9	4

<sup>533</sup> Ausschlaggebend hierfür waren vor allem die Reisekosten und der eingeschränkte Zeitraum, in dem die Praxisphase stattfinden sollte.

<sup>534</sup> Kompetenzorientiert und damit entdeckend-offen (ARNOLD, J. et al. 2014).

## 9.3 Analysephase 3

### 9.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung

#### *Quantitative Erhebung*

Im Datensatz konnten keine unplausiblen Werte identifiziert werden. Insgesamt wurde der Wertebereich der Skala ausgenutzt. Bei zwei Probandinnen fehlen 50 % der Skalenwerte, sodass diese jeweils vom Prä-Post-Vergleich ausgeschlossen wurden. Bei allen Variablen fehlen 9,1 % Werte.

Die Stichprobe der schriftlichen Befragung bestand aus neun weiblichen (81,1 %) und zwei männlichen (18,2 %) Studierenden. Sieben Teilnehmende (63,6 %) strebten den Abschluss Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an, während vier Studierende (36,4 %) für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen studierten. Alle Proband\*innen befanden sich zum Zeitpunkt der Erhebungen im Master of Education, entweder im ersten (6; 54,5 %) oder im zweiten (5; 45,5 %) Fachsemester. Vier Studentinnen (36,4 %) gaben Biologie als naturwissenschaftliches Zweitfach an, während eine Studentin (9,1 %) Physik studierte. Niemand hatte das Praxissemester bereits absolviert, dennoch berichteten einige der Proband\*innen von Erfahrungen bezüglich der Seminarthemen. So gaben fünf Studierende (45,5 %) an, das Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ bereits im Studium behandelt zu haben. Konkret erhielten sie die Erfahrungen aus einer geographiedidaktischen Veranstaltung (eine Nennung), aus einer fachdidaktischen Veranstaltung des Zweitfachs (drei Nennungen, Biologie und Physik) oder aus einer fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltung (zwei Nennungen, Biologie). Diese fünf und zwei weitere Proband\*innen gaben an, bereits eine Experimentieraufgabe erstellt zu haben (63,6 %). Mit dem Thema ‚Diagnose von Schülerleistungen‘ hatten sich bereits sechs Studierende (54,5 %) im Studium auseinandergesetzt, vorwiegend in den Bildungswissenschaften (fünf Nennungen), jedoch auch in fachdidaktischen Veranstaltungen (je zwei Nennungen für die Geographiedidaktik und eine andere Fachdidaktik). Sieben Studierende (63,6 %) gaben an, bereits individuelle Lernbedürfnisse von Schüler\*innen ermittelt zu haben und nur eine Studierende (9,1 %) hatte zum Zeitpunkt des Prä-Tests noch keine Erfahrungen im Beurteilen von Schülerleistungen.

#### *Qualitative Erhebung*

Die vier Interviews des dritten Zyklus weisen eine Dauer zwischen ca. 34 und 47 Minuten auf. Insgesamt wurde Datenmaterial von ca. 159 Minuten Länge transkribiert, anonymisiert, codiert und analysiert.

Für die Interviews konnten im dritten Zyklus zwei männliche und zwei weibliche Studierende gewonnen werden. Alle Proband\*innen befanden sich im Master und strebten das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an, wobei sich bis auf

eine Probandin<sup>535</sup> alle im ersten Semester befanden. Die Probandin 3\_1 und 3\_3 studierten ein naturwissenschaftliches Zweitfach (Physik und Biologie). Das Praxissemester hatte noch keine\*r der Befragten absolviert.

Mit dem Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen‘ kamen bereits drei der vier Proband\*innen etwas intensiver in Berührung (siehe Tab. 66). Die Probandinnen 3\_1 und 3\_3 haben hierzu in ihrem Zweitfach bereits Veranstaltungen besucht, auch im Kontext des unterrichtlichen Einsatzes. Die Probandin 3\_1 berichtet davon, in einem Praktikum einmal ein Experiment mit Schüler\*innen durchgeführt zu haben. Der Proband 3\_2 nahm im Rahmen seines Erststudiums an Veranstaltungen zum Thema Bodenkunde teil, wo er selbst viel experimentiert hat.

Tab. 66 | Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
‚Experimentelle Arbeitsweisen‘	4	4				
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	3	3	x	x	x	
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	1	1				x
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	0	0				
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0				
‚Umgang mit Heterogenität‘	6	4				
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	3	2		x		x
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	2	1			x	
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	1	1	x			
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>4</b>				

Zudem betreute er Bachelorstudierende bei Geländeübungen, bei denen Untersuchungen und Beobachtungen durchgeführt wurden. Der Befragte 3\_4 habe das Thema nur am Rande mitbekommen (Ringvorlesung Geographiedidaktik). Mit dem Thema ‚Umgang mit Heterogenität‘ kam die Studierende 3\_1 im Studium noch nicht in Berührung. Sie berichtet allerdings davon, in ihrer Freizeit mit Schüler\*innen gearbeitet und sich hierbei (indirekt) mit Heterogenität auseinandergesetzt zu haben. Die Studierende 3\_3 hat bereits mehrere Veranstaltungen besucht, in denen Heterogenität und auch Diagnose thematisiert worden sind. Dennoch spricht sie davon, nur ein wenig und zudem auf einer sehr abstrakten Ebene mit den Themen in Berührung gekommen zu sein. Dass sie bereits viel Kontakt mit dem Thema hatten, davon erzählen 3\_2 und 3\_4. Der Studierende 3\_2 erwähnt in dem Zusammenhang sein Zweitfach (Geschichte) und die Ringvorlesung. Der Proband 3\_4 ist bereits im Rahmen seiner Unterrichtstätigkeit und seiner Arbeit in einer Flüchtlingsunterkunft mit dem Thema Heterogenität konfrontiert worden.

<sup>535</sup> Sie befand sich im zweiten Semester.

Zudem sei es in Seminaren, sowohl in den Erziehungswissenschaften, als auch in den beiden Fachdidaktiken, thematisiert worden.

### 9.3.2 Ergebnisse

#### 9.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Die Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zeigen, dass die spezifische SWE um eine Mittelwertsdifferenz von 0,86 angestiegen ist (siehe Tab. 67). Wie in Abbildung 37 zu entnehmen, bilden zwei Studierende hierbei eine Ausnahme, indem deren spezifische SWE in geringem Maße zwischen Prä- und Post-Test absinkt (-0,05 und -0,09).

Tab.67 | Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 3<sup>536</sup>

	N	Minimum	Maximum	M	SD
SWE-Werte des Prä-Tests	10	1,50	2,73	2,10	0,41
SWE-Werte des Post-Tests	10	2,45	3,41	2,96	0,34
Gültige Werte (Listenweise)	9				

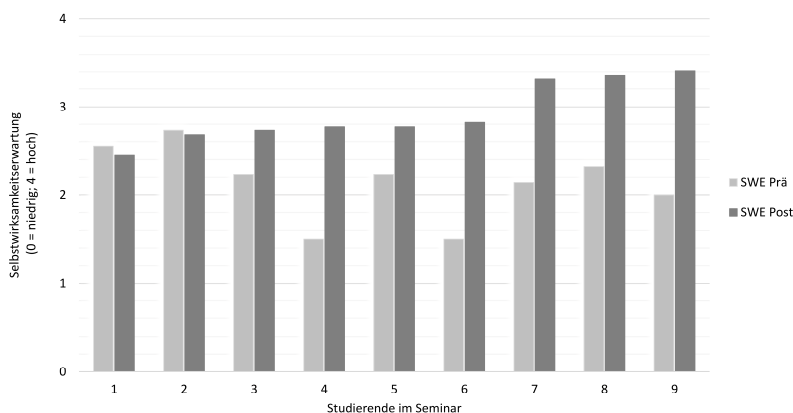


Abb. 37 | Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 3<sup>537</sup>

<sup>536</sup> Das Antwortformat der Einzelitems der Gesamtskala ist eine 5-stufige Likert-Skala, wobei die Stufe 4 völlige Zustimmung zur Aussage des Zutrauens ist und somit eine hohe spezifische SWE bedeutet: 0 = „trifft überhaupt nicht zu“, 1 = „trifft überwiegend nicht zu“, 2 = „teils, teils“, 3 = „trifft überwiegend zu“ und 4 = „trifft völlig zu“.

<sup>537</sup> Am Interview nahmen teil: 2 (I: 3\_4), 4 (I: 3\_3), 5 (I: 3\_2), 9 (I: 3\_1).

Sowohl die Prä-Test-Werte als auch die Entwicklung der Werte können als heterogen bezeichnet werden. Die Anfangswerte schwanken zwischen 1,55 und 2,73, die Zuwächse zwischen -0,09 und 1,41. An den Boxplots in Abbildung 38 wird ersichtlich, dass die Streuung der Werte der spezifischen SWE der Lehramtsstudierenden vom Prä- zum Post-Test geringfügig abgenommen hat (siehe Abb. 38).

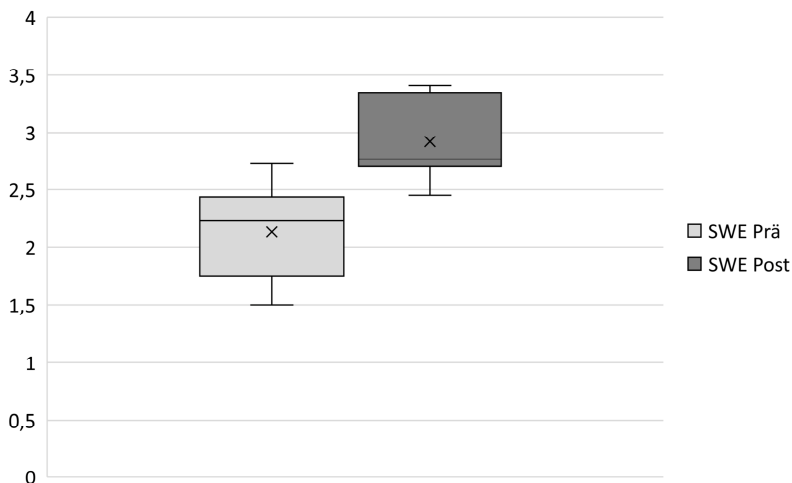


Abb. 38 | Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 3

Der t-Test für abhängige Stichproben ergibt, dass der Anstieg der spezifischen SWE signifikant ist ( $t(8) = -4,071$ ;  $p = 0,004$ ), wobei der Effekt als hoch ( $d = 1,36$ ;  $r = 0,82$ ) zu bewerten ist (DÖRING, BORTZ 2016, S. 820).

Insgesamt ließ sich ein hoch<sup>538</sup> signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Anfangswerte und der Höhe des Zuwachses feststellen ( $r = -0,811$ ,  $p = 0,008$ ).

### 9.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

#### ➤ Persönlicher Ertrag

Alle Proband\*innen der Interviewstudie antworten auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag, dass sie Wissen darüber erlangt haben, wie man Experimente in den Geographieunterricht einsetzen kann (siehe Tab. 68).

<sup>538</sup> COHEN (1988, S. 79f.).

Tab. 68 | Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Wissen	7	4				
➤ Wissen über experimentelle Arbeitsweisen/ Experimente	5	4	x	x	x	x
➤ Wissen über Diagnostik	1	1		x		
➤ Wissen über Umgang mit Heterogenität/ Binnendifferenzierung	1	1			x	
➤ Bewusstsein darüber, dass eigenes Wissen noch ausbaufähig ist	0	0				
Praktische Erfahrungen	2	1				
➤ Allgemeine praktische Erfahrungen	1	1		x		
➤ Praktische Erfahrungen mit Schülerinnen und Schülern	1	1		x		
Bewusstsein für Anforderungen	0	0				
Bewusstsein für Potenziale von Experimenten	1	1	x			
Absicht eines unterrichtlichen Einsatzes	1	1				x
Zutrauen, Experimente einzusetzen	2	2			x	x
Bewusstsein, dass Experimente im GU möglich sind	1	1	x			
Bewusstsein für normative Erwartungen	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>4</b>				

Die Proband\*innen 3\_1 und 3\_3 erwähnen hier zugleich, dass sie bereits über viel Vorwissen verfügten. Nun zu wissen, wie man Experimentierleistungen diagnostiziert, bringt der Proband 3\_2 als persönlichen Ertrag an und die Probandin 3\_3 nimmt aus dem Seminar mit, wie beim Experimentieren binnendifferenziert werden kann. Sie erwähnt gleichzeitig, dass sie das Wissen über den Einsatz von Hilfefkarten nun auch auf andere Themenfelder übertragen könne.

*„Gerade natürlich auch Hilfefkarten und so ja auch unabhängig vom Experimentieren eingesetzt werden können. Also das kann ja auch in jedem anderen Kontext genutzt werden.“ (I: 3\_3; Z: 60-62)*

Durch das Durchführen von Experimenten die eigene Experimentierkompetenz verbessert zu haben, berichtet der Proband 3\_2. Er ist auch der Einzige, der bei der Frage nach dem persönlichen Ertrag explizit die praktischen Erfahrungen mit den Schüler\*innen anbringt.

*„Und dann natürlich, was ich hier mitnehme ist natürlich, was mir wirklich sehr gut gefallen hat das war der Unterrichtsversuch mit den Schüler, Schülerinnen und Schülern, die gekommen sind, dass man dann wirklich auch dieses Thema Experimentieren, ja dass man das an einem konkreten Beispiel mal sehen konnte, wie man es im Unterrichtsalltag einbringen kann [...]“ (I: 3\_2; Z: 58-62)*

Zwei Interviewte erzählen davon, dass sie sich nun den Einsatz von Experimenten im eigenen Geographieunterricht zutrauen würden.

*„Und es mir zutraue. Das ist ja schon mal das Wichtigste, ich habe keine Scheu mehr davor.“ (I: 3\_4; Z: 69-70)*

Von der Absicht, Experimente später im eigenen Geographieunterricht einzusetzen, spricht 3\_4. Eine Studierende äußert zudem, durch das Seminar erst einmal überhaupt das Bewusstsein erlangt zu haben, Experimente in ihrem Geographieunterricht einbringen zu können.

*„Ja, dass ich auch im Geographieunterricht experimentieren kann, was ich vorher echt nicht auf dem Schirm hatte. Ich habe halt immer nur so gedacht ja ne Geographieunterricht hast du halt irgendwie mehr das sozialwissenschaftliche und so und habe auch eigentlich immer nur so daran gedacht und Experimentieren war für mich immer so Physik und fand es schon halt ziemlich cool, dass ich gesehen habe "okay sowas gibt es" und habe dann halt jetzt auch im Laufe des Seminars gemerkt "okay da gibt es ganz schön viel, was man eigentlich so machen kann, da gibt es auch voll viel Literatur zu". Das war mir halt überhaupt nicht bewusst, weil ich es einfach vorher nie in Erwägung gezogen habe.“ (I: 3\_1; Z: 58-67)*

Weiterhin erwähnt sie, dass der Geographieunterricht durch Experimente viel interessanter gestaltet werden könne.

#### ➤ *Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

Die Ergebnisse des im Interview eingesetzten Kurzfragebogens zeigen, dass alle vier Interviewten im Durchschnitt einen Kompetenzzuwachs bei sich wahrnehmen (siehe Abb. 39).<sup>539</sup> Dabei fallen die Anfangs- und Endwerte unterschiedlich hoch aus. Jeweils die höchsten Werte gibt die Probandin 3\_1 an. Die niedrigsten Endwerte ergeben sich bei 3\_2 und 3\_3 (2,6). Der wahrgenommene Zuwachs ist bei 3\_4 am höchsten (1,8), während er bei 3\_3 am niedrigsten ausfällt (1). Bei 3\_1 und 3\_2 ist er gleich hoch (1,2). Der Proband 3\_2 erwähnt, dass er sich vor der Veranstaltung zwar durchaus zugetraut hätte, eine Experimentieraufgabe zu erstellen. Allerdings stellt er retrospektiv infrage, ob die entwickelte Aufgabe überhaupt für Schüler\*innen gewesen wäre.

*„Das ist ja natürlich auch die Frage, ob das was ich vor dem Seminar mir zugetraut hätte, ob man, ob das überhaupt eine Schüleraufgabe gewesen wäre.“ (I: 3\_2; Z: 136-137)*

Die Analyse der einzelnen Antworten offenbart, dass drei Studierende bei allen abgefragten Kompetenzen einen wahrgenommenen Anstieg berichten.

---

<sup>539</sup> Hinsichtlich der fünf abgefragten Fähigkeiten.

„Und hätte mit Sicherheit nicht alle Kriterien aufzählen können, die dazu führen, ob es geeignet ist oder nicht. Also, wann ich welches einsetze, welche Probleme auftreten könne, sowohl bei den Schülerinnen und Schülern, als auch irgendwie bei der Aufgabe selber. (...) Ja. Was ich glaube ich jetzt definitiv besser beurteilen kann.“ (I: 3\_4; Z: 121-125)

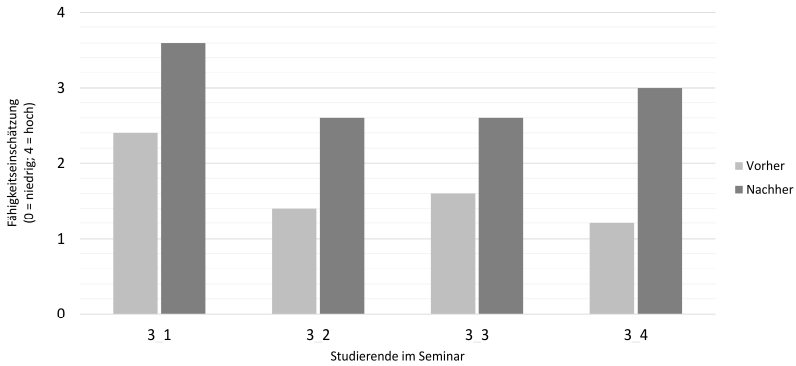


Abb. 39 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 3

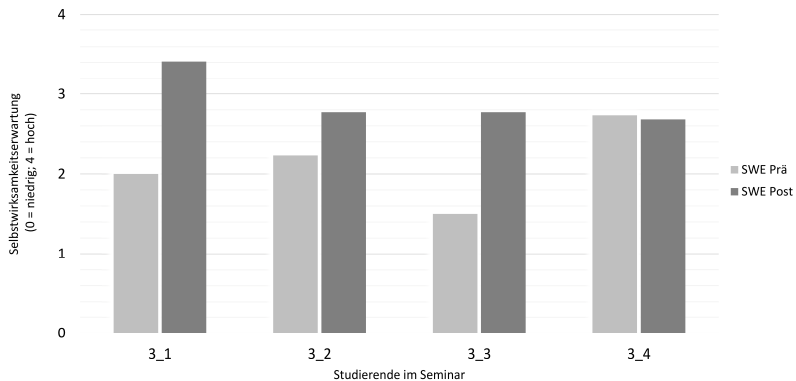


Abb. 40 | Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 3



Lediglich bei der Kompetenz, Schülerfehler vorherzusehen, gibt die Befragte 3\_3 für beide Einschätzungen den gleichen Wert (2) an, sodass kein Anstieg verzeichnet werden konnte. Sie begründet dies damit, dass sie bereits typische Schülerfehler beim Experimentieren kannte und es darüber hinaus sicher noch eine Vielfalt von anderen Fehlern gibt, die sie nicht immer antizipieren könnte. Tabelle 69 gibt einen Überblick über die Mittelwerte der vergebenen Antworten pro Item.<sup>540</sup> Dabei zeigt sich, dass die höchsten Anfangswerte im Schnitt beim Erkennen von Lernbedürfnissen bzw. Schwierigkeiten von Lernenden beim Experimentieren vergeben wurden. Hier werden auch, gemeinsam mit dem Entwickeln bzw. Abwandeln einer Experimentieraufgabe, im Schnitt die höchsten Endwerte angegeben. Die niedrigsten Kompetenzeinschätzungen nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors werden beim Vorhersehen von Schülerfehlern verzeichnet.

Tab. 69 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 3

Nr.	Element	Prä	Post
1	Ich kann die Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben beurteilen.	1,50	3,00
2	Ich kann eine Experimentieraufgabe entwickeln/abwandeln.	1,75	3,25
3	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung typische Schülerfehler bei Experimentieraufgaben vorhersehen.	1,50	2,25
4	Ich kann Lernbedürfnisse/Schwierigkeiten von Schüler*innen beim Experimentieren erkennen.	2,00	3,25
5	Ich kann Experimentierleistungen kriteriengeleitet beurteilen.	1,50	3,00

Hier geben drei der vier Studierenden an, dies nur zum Teil zu können. Bei Betrachtung der Begründungen für die gegebenen Anfangswerte zeigt sich, dass insgesamt am häufigsten fehlende Erfahrung bzw. fehlendes Vorwissen angegeben wird (siehe Tab. 70).

Tab. 70 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Keine Vorerfahrung/kein Vorwissen	8	4	x	x	x	x
Vorerfahrung/Vorwissen vorhanden gewesen	5	3	x	x	x	
Intuitiv herleitbar	5	3	x	x		x
Keine Angabe	4	3	x	x		x
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>4</b>				

Für die Fähigkeit, die Qualität einer Experimentieraufgabe zu beurteilen, geben alle Proband\*innen an, kein Vorwissen gehabt zu haben. Für die anderen vier

<sup>540</sup> Skala von 0 bis 4 ein („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“).

abgefragten Kompetenzen wird dies jeweils einmal angebracht.<sup>541</sup> Bis auf die Studierende 3\_3 geben die Befragten an, sich bestimmte Aspekte in gewisser Hinsicht auch intuitiv hätten herleiten können. Die Studierenden 3\_1 und 3\_4 berichtet dies für die Beurteilung von Experimentierleistungen. Letzterer Proband sieht das auch für die Fähigkeiten Nummer zwei und drei (siehe Tab. 69), während 3\_2 dies für das Erkennen von Lernbedürfnissen bzw. Schwierigkeiten beim Experimentieren berichtet. Auf Vorerfahrungen verweisen drei Proband\*innen, wobei 3\_2 seine eigene Tätigkeit als Tutor und 3\_3 Vorlesungen und Seminare aus der Geographie- und Biologiedidaktik anbringt. Die Studierende 3\_1 berichtet von Vorerfahrungen aus ihrem Zweitfach an anderer Stelle des Interviews (siehe Kap. 9.3.1). Im Zusammenhang mit der Erklärung der Kompetenzentwicklung werden am häufigsten die im GEO Lehr-Lern-Labor gesammelten praktischen Erfahrungen angebracht, wobei sich die Hälfte der Äußerungen auf die Praxisphase, also den Besuch der Schüler\*innen beziehen (siehe Tab. 71).

Tab. 71 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Endwerte, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Praktische Erfahrungen	16	4				
➤ Allgemeine praktische Erfahrungen	8	4	x	x	x	x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	8	4	x	x	x	x
Ausführliche Behandlung des Themas	8	3	x		x	x
Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen	2	1				x
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	0	0				
Unterstützung im Seminar	2	2			x	x
Prüfungsvorbereitung	2	2	x			x
Eigene Anstrengung	1	1	x			
Beobachtung der anderen Studierenden	0	0				
keine Angabe	2	1		x		
<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>4</b>				

Die Analyse der gegebenen Antworten zeigt, dass die allgemeinen praktischen Erfahrungen vor allem hinsichtlich der Kompetenzen Nr. 1 (dreimal) und Nr. 2 (dreimal) angebracht werden.<sup>542</sup>

<sup>541</sup> Nur von den Proband\*innen 3\_3 und 3\_4.

<sup>542</sup> Genannt werden hier das Planen einer Experimentieraufgabe mit Hilfen (3\_1, 3\_2 und 3\_3, alle jeweils für Nr. 1 und Nr. 2) sowie das eigene Durchführen eines Experiments (3\_3 für Nr. 1 und 3\_4 für Nr. 2). Dass das Durchführen von Experimenten auch hilfreich für das Vorhersehen von Schülerfehlern war (Nr. 3), bringt die Probandin 3\_3 an. Das Planen des Selbsteinschätzungsbogen habe ihr für Kompetenz Nr. 5 geholfen (siehe Tab. 69).

*„[...] hatten wir verschiedene Beispielexperimente, ich weiß gar nicht, wo die her waren. Also da gab es verschiedene. Ich hatte zum Wasserhaltevermögen zum Boden. Es gab aber auch etwas mit so einem Schlauchboot irgendwie und da haben wir uns eben konkrete Experimentieraufgaben aus Schulbüchern oder wo auch immer angeguckt und dann eben daran besprochen, was an diesen Aufgaben jetzt eben gut ist, was nicht aber vor allem wenn etwas nicht gut war, wie man es ändern könnte, damit es bessern wird.“ (I: 3\_3; Z: 132-138)*

Die Erfahrungen mit den Schüler\*innen werden ebenfalls von allen Interviewten im Zusammenhang mit der Erklärung von Kompetenzentwicklungen genannt. Diese beziehen sich vorwiegend auf die Kompetenzen<sup>543</sup> Nr. 3 (zweimal) und Nr. 4 (viermal).<sup>544</sup>

*„[...] an unserem Praxistermin, da konnte man, wenn man dann mal so durch die Reihen gegangen ist bei den Schülerinnen und Schülern, da konnte man schon wirklich sehen, so die haben jetzt wirklich, meinerwegen mit dem Teil des experimentellen Algorithmus haben die jetzt ein Problem, die haben jetzt meinerwegen ein Problem bei der Fragestellung, die haben bei der Hypothesenfindung bisschen Probleme, also das denke, das kann ich jetzt schon (..) erkennen.“ (I: 3\_2; Z: 177-183)*

Die ausführliche Behandlung des Themas im Seminar wird von fast allen Proband\*innen im Zusammenhang mit allen Einzelkompetenzen mindestens einmal erwähnt. Beispielsweise verweist die Probandin 3\_1 darauf, dass sie durch die theoretische Auseinandersetzung mit typischen Schülerfehlern beim Experimentieren einen genaueren Blick für die Lernbedürfnisse der Schüler\*innen entwickelt habe.

*„[...] weil ich jetzt gemerkt habe "okay so ist das halt in der Theorie" und das kann ich jetzt in der Praxis anwenden. Und vorher hatte ich dieses Wissen so nicht, so intensiv. Und habe mich dann halt auch nicht so darauf fokussiert. Aber jetzt habe ich wirklich mehr den Blick dafür und gucke da wirklich verstärkt nochmal drauf.“ (I: 3\_1; Z: 278-283)*

Dass bei der Erstellung der Leistungsdiagnosen die Unterstützung der Kommilitonen\*innen sehr hilfreich war, erklärt die Probandin 3\_3. Der Befragte 3\_4 beschreibt, dass er durch die Hilfe der Dozierenden während der Planungsphase einen ‚Aha-Moment‘ hatte. Er bringt dies hinsichtlich der Entwicklung der Kompetenz, eine Experimentieraufgabe zu entwickeln bzw. abzuwandeln, an. Zweimal nennt der Studierende für ihn hilfreiche eingesetzte Materialien im Kontext der Beurteilung von Experimentierleistungen. Dies waren der Text zur Experimentierkompetenz, die Diagnosespinne sowie das Kompetenzraster.

---

<sup>543</sup> Siehe Tab. 69.

<sup>544</sup> Jeweils einmal wird die Bedeutung des Schülerbesuchs für die Entwicklung der Kompetenzen Nr. 2 und Nr. 5 erwähnt (3\_1).

„Das ich jetzt noch nie so ein richtiges Bild hatte "okay wie kann ich jetzt wirklich diagnostizieren". [...] Und in Geographie war das halt irgendwie bis jetzt noch nie so (...) klar, wie am Ende von diesem Seminar.“ (I: 3\_4; Z: 423-434)

Die Prüfungsvorbereitung habe ihm bei der Einschätzung von Experimentieraufgaben hinsichtlich ihrer Qualität geholfen. Dies merkt auch die Probandin 3\_1 an, wobei sie von einer Prüfung in ihrem Zweitfach berichtet (Physik). Ebenso verbindet sie hiermit ihre eigene Anstrengung, da sie sich intensiv mit der Experimentieraufgabe für die Schüler\*innen auseinandergesetzt habe und dadurch feststellen konnte, inwiefern sie sich für den schulischen Einsatz eignet.

„Weil ich mich damit intensiver auseinandergesetzt habe und gemerkt habe "für den Unterricht ist das eigentlich totaler Blödsinn". Also ich glaube es fällt mir jetzt schon irgendwo leichter das jetzt so einzuschätzen [...]“ (I: 3\_1; Z: 131-133)

### ➤ Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung

Alle befragten Studierenden geben den Wunsch nach einer weiterer Kompetenzentwicklung an (siehe Tab. 72).

Tab. 72 | Code-Matrix: Erwünschte künftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Thema Experimente	2	2			x	x
Thema Diagnostik	2	2		x	x	
Thema Umgang mit Heterogenität/ Binnendifferenzierung	2	2	x		x	
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				

Dabei sieht die Probandin 3\_3 in allen drei im GEO Lehr-Lern-Labor behandelten Themengebieten noch Bedarf an einer Weiterentwicklung ihrer Fähigkeiten:

„Also man hat jetzt halt alles angeschnitten, aber sowohl ja noch weitere experimentelle Arbeitsweisen, die man im Geounterricht einbauen kann. Also zum Beispiel eben noch ja Sachen ausprobieren in dem Sinne, könnte ich mir vorstellen, aber auch, wenn man eben Diagnose mit Experimenten macht oder auch Heterogenität im Zusammenhang mit Experimenten, das haben wir jetzt alles angeschnitten aber ausbaufähig wäre eigentlich alles, was wir gemacht haben noch, sage ich mal.“ (I: 3\_3; Z: 605-611)

Auf die Nachfrage, ob es denn etwas gibt, was sie im Besonderen ausbauen wollen würde, antwortet sie, dass sie gerne einmal die komplette Planung einer binnendifferenzierten Experimentieraufgabe (mit Hilfen) vornehmen wollen würde, da sie dies später im Alltag auch tun müsse.<sup>545</sup> Der Proband 3\_4 würde unbesehen

<sup>545</sup> Im Rahmen des Seminars fand sie es aber gut, wie es war.

noch einmal ein Experiment mit Schüler\*innen durchführen, also gewissermaßen die Praxisphase wiederholen. Man könne dies in seinen Augen nicht oft genug machen, „um sich dann auch wirklich zuzutrauen, dass mal in der Schule zu machen“ (Z: 872-873). Die Studierende 3\_1 würde gerne noch verstärkt auf Heterogenität achten, also Erfahrungen mit einer heterogenen Schülerschaft sammeln. In dem Zusammenhang bringt sie an, dass die Schülergruppe, die das GEO Lehr-Lern-Labor besucht hat, sehr leistungshomogen war. Dem Probanden 3\_2 wäre es persönlich noch sehr wichtig, die Fähigkeit des Diagnostizierens weiter auszubauen.

### 9.3.2.3 Schwierigkeitserleben

➤ *Schwierigkeiten/Probleme, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

#### Nach Phasen des Seminars

Alle vier befragten Studierenden berichten davon, im Seminar schwierige Situationen erlebt zu haben (siehe Tab. 73).

Tab. 73 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Theoriephase	2	2				
➤ Thema Experimente	2	2			x	x
➤ Thema Diagnostik	0	0				
Planungsphase	2	2				
➤ Planung und Erstellung des Unterrichtssettings	2	2			x	x
Praxisphase	4	3				
➤ Beobachtung	0	0				
➤ Unterrichten	4	3	x		x	x
Reflexionsphase	4	4				
➤ Erstellung von Diagnosen	4	4	x	x	x	x
➤ Binnendifferenzierung auf Grundlage von Diagnostik	0	0				
➤ Beurteilung des diagnostischen Potenzials von Aufgaben	0	0				
Keine Schwierigkeiten	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>4</b>				

Die Befragten 3\_3 und 3\_4 erzählen von Schwierigkeiten in allen Phasen der Veranstaltung. Der Theoriephase lassen sich zweigeschilderte Situationen zuordnen. Die Probandin 3\_3 hatte Schwierigkeiten beim Verständnis der Experimentierkompetenz. So seien die einzelnen Kompetenzstufen schwer zu fassen gewesen, da das Modell auf einem hohen Abstraktionsniveau liege. Sie sagt, dass sich dieses

Empfinden jedoch im Laufe des Seminars gebessert habe. Geholfen haben ihr hierbei bspw. die im Seminar behandelten konkreten Beispiele. Der Proband 3\_4 erzählt davon, dass ihm das Verinnerlichen des experimentellen Algorithmus schwerfiel. Die häufige Wiederholung im Seminar habe ihm hierbei jedoch geholfen. Zudem stellte sich das Formulieren von kompetenzorientierten Arbeitsaufträgen als schwierig heraus. Dies lag laut dem Probanden vor allem daran, dass er sich mit seiner Kommilitonin hinsichtlich der Aufgabenbearbeitung uneinig war. Durch die Hilfe der Dozierenden konnte die Situation gelöst werden. Die Probandin 3\_3 merkt an, dass ihr das Antizipieren von Schülerfehlern auf der Grundlage von Diagnoseergebnissen bei der Planung der Experimentieraufgabe schwerfiel und sie dies auch weiterhin schwierig findet.

Von herausfordernden Situationen in der Praxisphase berichten drei Studierende. Die Probandin 3\_1 erzählt davon, dass die Schüler\*innen beim Experimentieren Hilfe benötigten und selbst nach der Hilfestellung durch die Studierende den Inhalt noch nicht verstanden hatten. Die Befragte stellt mehrere Vermutungen an, woran dies gelegen haben könnte. Diese beziehen sich auf die eigene mangelnde Vermittlungsfähigkeit, die begrenzten kognitiven Voraussetzungen der Schüler\*innen sowie (später) eine unzureichende Einführung in den Praxistermin.

*„[...] die Schülern dann trotzdem du einen Hinweis gegeben hast, es immer noch falsch gemacht haben und ich mich dann immer nur gefragt habe "können sie meine Erklärung dazu verstehen?" So ne. Also wenn ich jetzt gesagt habe "ja ihr müsst das aber so und so machen", also ob ich einfach zu blöd bin, denen das zu erklären oder ob die es einfach nicht irgendwie verstehen.“ (I: 3\_1; Z: 226-231)*

Die Probandin resümiert anschließend, dass ihr der Praxistermin dennoch geholfen habe und sie aus der Situation mitnimmt, zukünftig mehr auf ihre Formulierungen zu achten und an sich zu arbeiten. Eine weitere herausfordernde Situation, die von der Probandin beschrieben wird, ergab sich durch das Verhalten der Kommiliton\*innen. Diese haben sich nicht an die zuvor getroffenen Absprachen gehalten, sodass eine Fragestellung mit den Schüler\*innen festgelegt wurde, die experimentell nicht zu beantworten war. Die Probandin 3\_1, welche mit den Schüler\*innen die Auswertung des Experiments vornahm, war nun vor das Problem gestellt, dass ein sinnvoller Rückbezug zur Fragestellung nicht erfolgen konnte. Letztlich blieb jedoch ohnehin nicht genug Zeit, um auf diese zurückzukommen. Die Befragte 3\_3 fühlte sich zu Beginn der Praxisphase verunsichert, da sie nicht wusste, ob es „gerade so läuft, wie es laufen sollte“ (Z: 454-455). Dass die Dozierende nicht eingegriffen habe, sei aber gut gewesen, da sie dadurch ihre eigenen Erfahrungen machen konnte. Das anschließende Feedback von der Dozierenden fand sie sehr hilfreich.

*„Und genau, dann im Nachhinein hat sie uns eben auch noch eine Einschätzung gegeben, das fand ich auch sehr hilfreich, weil man manchmal sich selber ja ganz anders wahrnimmt, als man vielleicht von außen wirkt.“ (I: 3\_3; Z: 460-462)*

Auch der Proband 3\_4 fand es gut, dass sich die Dozierende in der Praxisphase zurückgehalten hat. Er habe während des Unterrichts versehentlich einen „Punkt übersprungen“ (Z: 634), aber für sich festgestellt, dass das nicht schlimm gewesen sei.

Alle interviewten Studierenden erzählen von mindestens einer schwierigen Situation in der Reflexionsphase des Seminars. Alle Aussagen beziehen sich dabei auf die Erstellung von Diagnosen. Die Studierende 3\_1 merkt an, dass ihr nicht alle Daten des Schülerprotokolls vorlagen, da die Schüler\*innen ihren Experimentierprozess zum Teil mit dem iPad dokumentiert hatten. Diese Daten standen später allerdings nicht zur Verfügung. Auch die Einigung auf eine Kompetenzstufe mit den Kommiliton\*innen empfand sie als Herausforderung, da diese die Schüler\*innen mitunter anders einschätzten. Die Ursache hierfür sieht sie im arbeitsteiligen Vorgehen. Unabhängig von den beiden geschilderten Begründungen, war es für die Probandin 3\_1 ohnehin anspruchsvoll, die Schülerleistungen in das Kompetenzraster einzuordnen.

*„Ist halt die Frage, wie sich das dann zeigt, wenn ich selber das mit meinen Schülern dann konsequent machen würde, ob ich da auch solche Schwierigkeiten habe, weil ich saß da zum Teil wirklich und ich habe extra die Schüler jetzt versucht zu beurteilen, mit denen ich auch gearbeitet habe und ich fand es echt ziemlich schwierig anhand dieses vorher theoretisch ausgearbeiteten Konzepts die Schüler direkt einzuteilen [...]“ (I: 3\_1; Z: 348-353)*

Sie mutmaßt, dass dies besser gelingen wird, wenn sie die Schüler\*innen im schulischen Kontext über einen längeren Zeitraum beobachten kann.<sup>546</sup> Dies sieht auch der Proband 3\_2 so. Für ihn war der Zeitraum zwischen der Praxis- und Reflexionsphase zu lang, sodass es ihm schwerfiel, sich zu erinnern und den Namen „ein Gesicht zuzuordnen“ (Z: 200). Die Probandin 3\_3 fand wie 3\_1 das Einordnen in das Kompetenzmodell schwierig, da dieses teilweise sehr abstrakt formuliert bzw. so allgemein gehalten sei. Sie merkt an, dass sie dies auch weiterhin schwierig findet, ihr aber das Anfertigen des Selbsteinschätzungsbogens für die Schüler\*innen geholfen habe. Auch der Proband 3\_4 beschreibt, dass das Einordnen in das Kompetenzraster herausfordernd gewesen sei. Es habe ihm vor Augen geführt, wie subjektiv letztlich eine Bewertung ist.

### Kontextualisierungen im Überblick

Dass eine Aufgabe bzw. eine Handlung anspruchsvoll sei, wurde im Vergleich am häufigsten bei den geschilderten Schwierigkeiten als Begründung angebracht (siehe Tab. 74).

---

<sup>546</sup> Ein halbes oder ganzes Jahr.

Tab. 74 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Anforderungswahrnehmung	7	3	x		x	x
Fehlende Übung/Routine	5	3	x	x	x	
Thema wurde im Seminar kaum/weniger behandelt	0	0				
Kein Vorwissen	0	0				
Eingesetzte Medien und Materialien	2	2	x		x	
Schülerverhalten	1	1	x			
Unaufmerksamkeit/geringe Anstrengung	0	0				
Bei Sitzung nicht anwesend gewesen	0	0				
Fehlende Vertrautheit des Settings	0	0				
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	1	1			x	
Zusammenarbeit mit Kommiliton*innen	3	2	x			x
Fähigkeitsselbstkonzept	1	1	x			
Zeitmanagement Seminar	1	1		x		
Konzeption Praxisphase	0	0				
Keine Aussage	1	1				x
<b>Gesamt</b>	<b>22</b>	<b>4</b>				

Dabei beziehen sich drei der sieben Aussagen auf Sitzungen der Theoriephase zum Themengebiet der experimentellen Arbeitsweisen,<sup>547</sup> eine auf die Abwandlung einer Experimentieraufgabe bzw. das Erstellen des Unterrichtsettings<sup>548</sup> und drei auf das Erstellen von Leistungsdiagnosen<sup>549</sup>. So sei bspw. das Vorhersehen von Schülerfehlern durch deren Vielfalt und Komplexität (3\_3) oder deren Abhängigkeit vom Experiment (3\_2) herausfordernd. Fehlende Übung bzw. Routine wird am zweithäufigsten bei den Kontextualisierungen von Schwierigkeiten angebracht. Dass die Einigung mit den Kommiliton\*innen als herausfordernd empfunden wurde, berichtet die Probandin 3\_1 bezüglich der Erstellung von Diagnosen und der Proband 3\_4 bezüglich der Formulierung von Arbeitsaufträgen. Weiterhin erzählt die Probandin 3\_1 von einer herausfordernden Situation in der Praxisphase, die durch das Verhalten der Konsementer entstand. Auf eingesetzte Medien und Materialien wird zweimal Bezug genommen.<sup>550</sup> Dass das Schülerverhalten zu einer schwierigen Situation führte, findet gleichermaßen wie die eigenen mangelnden Fähigkeiten sowie das ungünstige Zeitmanagement einmal Erwähnung. Die

<sup>547</sup> Genannt wird hier, dass die Theorie zur Experimentierkompetenz abstrakt sei (3\_3) und dass das Verinnerlichen des experimentellen Algorithmus sowie das Formulieren von Arbeitsaufträgen nach diesem schwer sei (3\_4).

<sup>548</sup> 3\_3.

<sup>549</sup> 3\_1, 3\_3 und 3\_4.

<sup>550</sup> Angebracht wird hier das iPad als Dokumentationsmedium (3\_1) sowie das Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz (3\_3).



Probandin 3\_3 erzählt davon, sich zu Beginn des Praxistermins verunsichert gefühlt zu haben.

### Überwindungen im Überblick

Von den berichteten Schwierigkeiten lassen sich sechs als überwunden aus der Perspektive der Proband\*innen einstufen (siehe Tab. 75).

Tab. 75 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Ja	6	2			x	x
Nein	3	2	x		x	
Unklar/keine Aussage	3	3	x	x		x
<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>4</b>				

Davon beziehen sich drei auf Situationen in der Theoriephase,<sup>551</sup> eine auf das Erstellen von Diagnosen<sup>552</sup> und zwei auf das Unterrichten in der Praxisphase.<sup>553</sup> Letztgenannte wurden eigenständig gemeistert. Das Überwinden der Schwierigkeiten in der Theoriephase gelang durch das Üben an konkreten Beispielen,<sup>554</sup> das wiederholte Anwenden<sup>555</sup> und die Unterstützung durch die Dozierende.<sup>556</sup> Für das Aufstellen von Diagnosen war das Konkretisieren der Kompetenzen im Rahmen der Entwicklung von Selbsteinschätzungsaufgaben sowie die Unterstützung der Kommiliton\*innen hilfreich.<sup>557</sup>

Insgesamt geht aus drei Schilderungen hervor, dass eine herausfordernde Situation nicht gelöst werden konnte respektive immer noch als schwierig wahrgenommen wird. Diese beziehen sich zweimal auf das Unterrichten<sup>558</sup> und einmal auf die Erstellung des Unterrichtssettings.<sup>559</sup> Aus drei Aussagen lässt sich nicht ableiten, ob eine Überwindung der Schwierigkeiten stattgefunden hat.

<sup>551</sup> Angebracht von 3\_3 und 3\_4. Alle drei Situationen sind in den Sitzungen zu den experimentellen Arbeitsweisen zu verorten.

<sup>552</sup> 3\_3.

<sup>553</sup> 3\_1, 3\_3 und 3\_4.

<sup>554</sup> Dies hat geholfen beim Verständnis der abstrakten Kompetenzen (3\_3).

<sup>555</sup> Förderlich war dies für das Verständnis und das Verinnerlichen des experimentellen Algorithmus (3\_4).

<sup>556</sup> Beim Entwickeln von Arbeitsaufträgen war diese sehr hilfreich (3\_4).

<sup>557</sup> 3\_3.

<sup>558</sup> 3\_1.

<sup>559</sup> 3\_3.

➤ *Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext*

Zwei Probandinnen erwähnen im Laufe des Interviews Hindernisse, die sie für den späteren Einsatz von Experimenten antizipieren (siehe Tab. 76).

Tab. 76 | Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext	3	2	x		x	

Beide bringen dabei die Unterrepräsentation von physiogeographischen Themen im Kernlehrplan NRW an. Die Studierende 3\_3 merkt an, dass die Auswahl eines geeigneten Experiments, welches weder den zeitlichen Rahmen sprengt, noch die Schüler\*innen überfordert, eine Herausforderung darstellt. Den zeitlichen Aspekt erwähnt auch 3\_1. Gerade, wenn die Schüler\*innen bislang nicht mit der Methode vertraut sind, würde hier viel Zeit benötigt. Um im Vorfeld einen Überblick über die methodischen Vorkenntnisse der Schüler\*innen zu bekommen, müsse man zudem eine enge Absprache mit Kolleg\*innen anderer naturwissenschaftlicher Fächer halten.

### 9.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen

➤ *Bewertung der Praxiserfahrung*

Die Praxiserfahrung mit den Schülerinnen und Schülern bewerten alle Proband\*innen positiv (siehe Tab. 77). Es werden für die Bewertungen unterschiedliche Begründungen angegeben. Von drei Proband\*innen wird angebracht, dass sie durch den Praxistermin mit den Schüler\*innen die vorher erarbeiteten theoretischen Inhalte besser verinnerlicht haben.

*„[...] dass man diese ganzen theoretischen Dinge, die man im Seminar besprochen hat auch wirklich einmal praktisch ausprobieren kann. Das hilft manchmal halt auch sehr viel, um Dinge zu verstehen oder um sie langfristig auch zu behalten und zu verinnerlichen, das wirklich einmal durchzuführen.“ (I: 3\_3; Z: 335-339)*

Der Proband 3\_4 erzählt, dass ihm dies beim Lernen für die Prüfung geholfen habe. Ein Punkt, der ebenfalls von drei Proband\*innen angeführt wird, ist die durch die Praxisphase gegebene Möglichkeit, sich selbst ausprobiert haben zu können. Die Probandin 3\_1 bezieht sich dabei auf das Vermitteln von geographischen Inhalten.

*„[...] für mich natürlich ganz cool mal zu gucken "okay wie kann ich mit denen halt solche Themen mal behandeln", verstehen die mich auch fachlich, wenn ich halt mit denen über Bodenerosion spreche und nicht nur über irgendwelche Batterien oder sonst etwas in der Physik.“ (I: 3\_1; Z: 395-398)*

Tab. 77 | Code-Matrix: Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	14	4				
➤ Sinnvolle Ergänzung zur Theorie	1	1			x	
➤ Erhalt von Schülerfeedback	1	1				x
➤ Größerer Lerneffekt	3	3		x	x	x
➤ Erhalt von authentischen Erfahrungen	2	2		x	x	
➤ Testen des Geplanten auf Praxistauglichkeit	0	0				
➤ Möglichkeit, sich selbst auszuprobieren	3	3	x	x		x
➤ Motivationsfördernde Wirkung im Vorfeld	0	0				
➤ Hat Spaß gemacht	0	0				
➤ Kontakt mit SuS	3	3	x	x	x	
➤ Stärkung des Zutrauens, Experimente im GU einzusetzen	1	1	x			
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>14</b>	<b>4</b>				

Die Probanden 3\_2 und 3\_4 sprechen allgemein davon, ihre Kompetenzen getestet haben zu können. Auch die Möglichkeit, mit Schüler\*innen in Kontakt gekommen zu sein, bringen drei Studierende als gewinnbringend an. Dabei sagt die Studierende 3\_1 zwar, dass sie schon häufig mit Schüler\*innen in Kontakt gekommen ist. Allerdings konnte sie sich beim Praxistermin einmal intensiver mit ihnen befassen. Die Befragten 3\_2 und 3\_3 heben hervor, dass der Kontakt mit Schüler\*innen für sie sinnvoller ist, als die Simulation durch Studierende.

*„[...] dieser direkte Kontakt mit den Schülerinnen und Schülern, das ist eben für die eigene Kompetenzentwicklung wirklich ganz ungemein wichtig [...]“ (I: 3\_2; Z: 246-247)*

Beide ziehen hier eine direkte Verbindung zur Authentizität der Erfahrung, auch wenn 3\_3 zugibt, dass es nur ein kleiner Ausschnitt der Schülerschaft war. Je einmal wird genannt, dass die Praxiserfahrung eine sinnvolle Ergänzung zur Theorie darstellt, dass der Erhalt von Schülerfeedback hilfreich war und dass die Praxiserfahrung das Zutrauen gestärkt hat, Experimente im Geographieunterricht einzusetzen.

*„[...] vor allem auch in einem anderen Fach gemacht zu haben, weil ich mir es vorher echt nicht zugetraut hätte und gesagt hätte "boar ich mache es jetzt im Geographieunterricht", weil ich da halt echt gar kein Wissen hatte.“ (I: 3\_1; Z: 385-387)*

➤ *Bewertung der Komplexitätsreduktion*

Zwei Studierende bewerten die Komplexitätsreduktion im Allgemeinen positiv (siehe Tab. 78), auch wenn 3\_2 anmerkt, dass es für die Schüler\*innen doch sehr ungewohnt war und daher nicht zu 100 % der schulischen Realität entsprach.

Tab. 78 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Allgemeine Bewertung, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	2	2		x	x	
Teils, teils	1	1	x			
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>3</b>				

Die Probandin 3\_3 spricht davon, dass es sehr geholfen hat, so einen geschützten Rahmen gehabt zu haben.

*„Das hat mir sehr geholfen, weil es eben noch nicht die vollkommen losgelöste Praxis war, wie es später im Ref zum Beispiel sein wird, sondern man noch so einen geschützten Rahmen irgendwie hatte, aber man ist eben schon mal so herüber geschwappt in die Praxis.“ (I: 3\_3; Z: 344-347)*

Der Probandin 3\_1 kam die Situation in der Praxisphase zu Beginn ein wenig gestellt vor. So waren ihr, anders als es im Schulalltag wäre, die Schüler\*innen unbekannt. Dadurch wusste sie zunächst nicht, wie sie mit den Lernenden umgehen und arbeiten kann. Sie spekuliert, dass die Schüler\*innen sich durch die für sie ungewohnte Umgebung und die Anwesenheit der Lehrkraft auch anders (ruhiger) verhalten haben. Weiter spricht sie davon, dass ihr die gestellte Situation jedoch nur zu Beginn auffiel. Sobald sie mit den Schüler\*innen gearbeitet hatte, blendete sie dies aus. Auch die reduzierte Schülerzahl bewertet sie different (siehe Tab. 79).

Tab. 79 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation Studierende : SuS, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	2	2			x	x
Teils, teils	2	1	x			
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	1	1		x		
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>4</b>				

Es war einerseits schön, andererseits fragt sie sich, wie sie bei 30 Schüler\*innen agieren würde.

*„Geringe Schüleranzahl auch eher so mittel. War natürlich schön für uns, aber wenn ich jetzt so überlege boar wenn ich jetzt 30 Kindern hätte, wäre es natürlich wieder alles ganz anders und dann muss man sich natürlich fragen, wie mache ich das mit 30 Kindern. Also für meinen Unterrichtsalltag, ne?“ (I: 3\_1; Z: 541-545)*

Die Probandin 3\_3 bewertet die Reduktion der Schülerzahl sehr positiv. Sie führt hierfür mehrere Gründe an. So habe sie mehr Überblick gehabt, konnte dadurch einen „kühlen Kopf“ bewahren und zudem in engeren Kontakt mit den Schüler\*innen treten. Sie kontrastiert dies zu ihren vorherigen Praktikumserfahrungen.

*„[...] das einfach viel mehr Überblick gewährleistet hat, würde ich mal sagen. Ich finde aus dem Praktikumserfahrungen hatte man das häufig, wenn man selber Unterricht gemacht hat, dann sitzen da 32 Schüler und es passiert überall etwas anders. Man steht da vorne und das ist, finde ich gerade am Anfang total schwer all diese Einflüsse gleichzeitig irgendwie zu verarbeiten, spontan darauf zu reagieren und ja irgendwie einen kühlen Kopf dabei zu bewahren und das war auch jeden Fall hilfreich, dass es alles deutlich reduziert war, weil man dann viel enger in den Kontakt mit den Schülern wirklich gekommen ist. Man konnte sogar sich die Namen teilweise merken.“ (I: 3\_3; Z: 465-473)*

Der Proband 3\_4 sieht es positiv, dass man durch die geringe Schüleranzahl schnell merke, wenn Lernbedürfnisse auftreten. Dies sei vor allem dann hilfreich, wenn die Schüler\*innen unbekannt sind. Zudem sei es in der Regel weniger laut. Der Proband 3\_2 kann schlicht nicht sagen, ob er es hilfreich fand, da er nicht sagen könnte, wie es mit einer höheren Schülerzahl wäre. Er schlägt vor, diese in der Praxisphase künftig leicht zu erhöhen.

Die inhaltliche Fokussierung wird different bewertet (siehe Tab. 80), wobei die Fokussierung auf die Leistungsdiagnostik durchgehend als hilfreich wahrgenommen wurde.

Tab. 80 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	4	3		x	x	x
Teils, teils	2	2	x			x
Negativ	1	1			x	
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>4</b>				

So konnte eine tiefergehende Behandlung des Themas ermöglicht werden (3\_3). Hinsichtlich der Fokussierung auf die Teilkompetenz merkt eine Probandin an, dass sie dadurch noch immer nicht wisse, wie sie ein Experiment einleiten kann

(3\_1). Schließlich war sie nur für die Auswertung verantwortlich. Der Proband 3\_4 traut sich zwar die Durchführung eines gesamten Experiments zu, hätte aber dennoch gern in der Praxisphase alle Phasen angeleitet (3\_4). Dass die Aufhebung der Fokussierung zumindest in der Reflexionsphase hätte erfolgen können, bringt 3\_3 an.

Die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen wird überwiegend positiv bewertet (siehe Tab. 81). Angeführt wird, dass es nicht nur innerhalb der Experten-Gruppe, sondern auch untereinander Unterstützung gab (3\_2).

Tab. 81 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton\*innen, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	3	3		x	x	x
Teils, teils	0	0				
Negativ	1	1	x			
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

Die Unterstützung führte zu einer Anreicherung von Ideen und Kompetenz, zudem vermittelte sie durch Bestätigung Sicherheit (3\_3, 3\_4).

*„[...] vor allem einfach sehr viel sicherer in dem, was man tut, wenn schon vier andere Leute gesagt haben, ja das ist eigentlich eine gute Idee in Prinzip. Deswegen fand ich das auf jeden Fall am hilfreichsten würde ich sagen.“ (I: 3\_3; Z: 426-428)*

Beim Unterrichten selbst war die Anwesenheit der Konsementer dem Studierenden 3\_4 allerdings egal. Eine Probandin kritisiert, dass sowohl die Absprachen innerhalb der Gruppe, als auch jene zwischen den Gruppen nicht gut verliefen. Sie berichtet davon, dass sie Unterstützung gegeben, jedoch keine bekommen hat. In der Praxisphase unterlief ihren Kommiliton\*innen ein Fehler, der sich auf ihre Arbeit mit den Schüler\*innen negativ auswirkte.

Alle Studierenden bewerteten die Unterstützung durch die Dozierende als hilfreich (Tab. 82). Diese brachte eine Arbeitserleichterung (3\_2, 3\_3) sowie Impulse und Ideen (3\_3) in der Planungsphase. Darüber hinaus habe das Feedback Sicherheit gegeben (3\_3).

*„[...] man konnte sich einfach auch immer rückversichern, ob das richtig ist, was man jetzt gerade macht.“ (I: 3\_3; Z: 431-434)*

Während der Planung der Experimentieraufgabe für die Schüler\*innen hätte sich eine Probandin jedoch mehr Freiheiten bzw. Mitspracherecht bezüglich der Gestaltungsmöglichkeiten gewünscht. Ihrer Meinung nach war bereits zu viel vorgegeben, sodass sie teilweise das Gefühl hatte, einfach nur die Vorgaben

abzuarbeiten. Die Zurückhaltung während der Praxisphase schätzen zwei Studierende als gut ein (3\_3, 3\_4).

Tab. 82 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent\*in, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	8	8	x	x	x	x
Teils, teils	1	1	x			
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	1	1	x			
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>4</b>				

*„Ich finde am Anfang fühlte man sich dadurch so ein bisschen verunsichert, weil man sich nicht sicher war, ob es jetzt gerade so läuft, wie es laufen soll. Aber ich glaube im Nachhinein war es gut, dass es so war, weil sie uns einfach mal machen lassen hat und dann kann man eben die Erfahrung erstmal so sammeln, wie es wirklich gelaufen ist, wenn wir es selber durchführen. Und hätte sie am Ende eingegriffen, wüsste man wieder nicht, wie es sonst gelaufen wäre.“ (I: 3\_3; Z: 453-459)*

Dass sich der Praxisphase anschließende Feedback bewertet die Probandin 3\_3 positiv.

Drei der befragten Studierenden fanden den Zeitumfang uneingeschränkt hilfreich (siehe Tab. 83).

Tab. 83 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	3	3	x	x		x
Teils, teils	1	1			x	
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	2	2		x	x	
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				

Während 3\_1 sagt, dass es auch gut war, nur für eine kurze Zeit vorne zu stehen, betonen 3\_2 und 3\_4<sup>560</sup> die Länge der eigenen Unterrichtszeit. Die Probandin 3\_3 merkt an, dass es durch die Begrenzung der Zeit weniger Arbeitsaufwand war. Drei Proband\*innen hätten es gut gefunden, noch länger (oder öfter) zu unterrichten, wobei zwei dies als konkreten Verbesserungsvorschlag anbringen.

<sup>560</sup> So habe er durch die gemeinsame Betreuung der Schüler\*innen über 30 Minuten (eine kleine Gruppe) unterrichtet.

Alle vier Proband\*innen bewerten die Vertrautheit des Veranstaltungsorts positiv (siehe Tab. 84), wobei der Proband 3\_4 angibt, dass es für ihn eigentlich irrelevant ist, in welchen Räumlichkeiten er unterrichtet.

Tab. 84 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	6	4	x	x	x	x
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				

Als positiv wird hervorgehoben, dass durch die Durchführung der Praxisphase an der Universität weniger Aufwand entstand (3\_1 und 3\_2) und die Vertrautheit mit Raum und Material Sicherheit verschaffte (3\_3). Allerdings merken die Befragten 3\_2 und 3\_3 an, dass sie später in der Schule auch mit den Räumlichkeiten und dem Material vertraut wären. Dass es in einer anderen universitären Veranstaltung mit Praxisphase einmal zu Schwierigkeiten gekommen sei, weil der Raum der Schule zuvor nicht bekannt war, erzählt 3\_3.

➤ *Bewertung anderweitiger Elemente*

Zusätzlich zu den Bewertungen der Praxisphase und der Komplexitätsreduktion wird von zwei Studierenden eine Bewertung des gesamten Seminars vorgenommen. Drei Befragte bringen zudem weitere Verbesserungsvorschläge an (siehe Tab. 85). Die Befragten 3\_3 und 3\_4 äußern, dass das GEO Lehr-Lern-Labor das beste Seminar in der Geographiedidaktik gewesen sei. 3\_4 merkt zudem an, dass die nachträgliche Bereitstellung der Materialien auf dem Server sehr hilfreich war. Eine Erweiterung der Lehrveranstaltung schlägt die Probandin 3\_3 vor. Sie kann sich ein weiteres Seminar vorstellen, in welchem regelmäßig Schüler\*innen zu Besuch kommen und Experimente durchführen. Würde im GEO Lehr-Lern-Labor mehr Zeit zur Verfügung stehen, so würden sie und der Proband 3\_4 es gut finden, wenn noch mehr Experimente ausprobiert werden würden. Letzterer merkt an, dass es in der Theoriephase zum Teil viel theoretischen Input gab. Er sieht allerdings nicht, wie dies gelöst werden könnte. Der Studierende 3\_2 schlägt vor, eine zusätzliche Sitzung zum Thema Diagnostik einzubauen, da er in diesem Bereich bei sich persönlich noch Nachholbedarf sehe. Hierfür könne man woanders kürzen. Er führt dies jedoch nicht weiter aus.



Tab. 85 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 3

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			3_1	3_2	3_3	3_4
Positiv	4	2				
➤ Gesamtes Seminar	4	2			x	x
➤ Theoriephase	0	0				
➤ Planungsphase	0	0				
➤ Reflexionsphase	0	0				
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	6	3				
➤ Gesamtes Seminar	4	2			x	x
➤ Theoriephase	2	2		x		x
➤ Planungsphase	0	0				
➤ Reflexionsphase	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>3</b>				

### 9.3.3 Diskussion<sup>561</sup>

#### 9.3.3.1 Entwicklung der SWE

Da im Mittel die Werte der spezifischen SWE signifikant ansteigen, ist die Hypothese 1 (erneut) bestätigt. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen anderer Studien (siehe Kap. 3.6.5) und spricht dafür, dass das GEO Lehr-Lern-Labor das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten in Bezug auf den Einsatz von Experimenten im (Geographie-)Unterricht fördern kann (siehe Kap. 8.3.3.1).

Bei Betrachtung der einzelnen Entwicklungen der spezifischen SWE der Proband\*innen (siehe Abb. 37), kann jedoch bei zwei Studierenden ein leichtes Absinken der Werte festgestellt werden, sodass hier eine Einschränkung hinsichtlich der Erfüllung der Hypothese 1 vorgenommen werden muss. Da die Unterschiede sehr gering ausfallen, könnte bei diesen Studierenden eher von einer Stabilität ausgegangen werden, was sich mit den Ergebnissen von KROFTA und NORDMEIER (2014) deckt. Auffällig ist, dass in beiden Fällen ein bereits hoher Anfangswert zu verzeichnen ist. Im Rahmen des GEO Lehr-Lern-Labors ist es anscheinend nicht gelungen, das Zutrauen dieser Studierenden weiter zu erhöhen. Die Analyse der qualitativen Interviews gibt Aufschluss über die Gründe der Entwicklung eines Probanden<sup>562</sup>. Es zeigt sich, dass er zu Beginn der Veranstaltung ein hohes Zutrauen hatte, jedoch wenig über den Einsatz von Experimenten wusste. Im Laufe der Veranstaltung habe er gesehen, wie anspruchsvoll ein unterrichtlicher Einsatz von Experimenten ist (Schlussfolgerung: Absinken der spezifischen SWE). Gleichzeitig habe er bei sich einen Kompetenzzuwachs erlebt (Schlussfolgerung: Anstieg der spezifischen SWE). In der Summe ist die Kompetenzerwartung fast gleich hoch, fußt jedoch auf realistischeren Vorstellungen über die Anforderungen und die eigenen Kompetenzen. Damit zeigt sich, dass die anfängliche spezifische SWE nicht, wie anzunehmen wäre, stabil war. Da die Studierende, bei der sich ebenfalls eine leichte Abnahme der Werte zeigt, ebenfalls kein naturwissenschaftliches Zweifach belegte und über keinerlei Erfahrungen im Gebiet der experimentellen Arbeitsweisen verfügte, kann ein ähnlicher Effekt vermutet werden. Auf Ebene der Lehrer-SWE zeigte sich auch bei LAMOTE und ENGELS (2010) ein solcher anfänglicher Optimismus von weniger erfahrenen Studierenden. Die spezifische SWE von den beiden interviewten Studierenden, die durch ihr naturwissenschaftliches Zweifach über Vorerfahrungen verfügten, erwies sich hingegen als stabil, was ein Argument für die vorangegangene Interpretation ist.

Durch die interindividuellen Entwicklungsverläufe der spezifischen SWE ist die Hypothese 2 bestätigt (siehe auch Kap. 8.3.3.1).

---

<sup>561</sup> Alle im folgenden indirekten Zitate der Studierenden beziehen sich auf im jeweiligen Ergebnisteil (Kap. 9.3.2) getätigten Aussagen oder Zusammenfassungen.

<sup>562</sup> 3\_4, Zweifach Sport.

Die Annahme, dass höhere Anfangswerte mit einem geringeren Anstieg verbunden sind (Hypothese 3), konnte auch erneut bestätigt werden. So gelang eine deutliche Steigerung der spezifischen SWE vor allem bei Proband\*innen, die einen niedrigen Ausgangswert aufwiesen (siehe Kap. 8.3.3.1).

Die Hypothese 4 wird aufgrund der geringen Stichprobengröße in den einzelnen Durchläufen nur auf der Gesamtebene geprüft (siehe Kap. 11).

### 9.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

#### *Vergleich der qualitativen und quantitativen Daten*

Wie bereits im zweiten Zyklus lassen sich bei der Analyse der qualitativen und quantitativen Daten im dritten Zyklus Hinweise darauf finden, dass die Befragten, die über wenig Erfahrungen bezüglich des unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten verfügten, zu Beginn der Veranstaltung ihre Fähigkeiten eher überschätzten und daher eine höhere spezifische SWE festzustellen war.<sup>563</sup> Während des Besuchs des GEO Lehr-Lern-Labors korrigierten sie dann ihre Ansichten zu den eigenen Kompetenzen und den Anforderungen. Die spezifische SWE der Probandinnen 3\_1 und 3\_3 wies sehr wahrscheinlich aufgrund der Erfahrungen aus dem jeweiligen naturwissenschaftlichem Zweitfach bereits eine gewisse Stabilität auf. Der bei ‚unerfahrenen‘ Proband\*innen anfängliche Optimismus hinsichtlich der eigenen Fähigkeiten ‚verwischt‘ somit den Zusammenhang von konkreten Praxiserfahrungen und der spezifischen SWE bei der quantitativen Befragung. Dieser zeigt sich erst durch die höhere Stabilität des Konstrukts bei den ‚erfahrenen‘ Studierenden,<sup>564</sup> indem bei ihnen die retrospektive Kompetenzeinschätzung kaum von dem im Prä-Test angegebenen Zutrauen abweicht. Der Zusammenhang zwischen dem vor dem Seminar wahrgenommenen Wissen und der spezifischen SWE gleicht dem zuvor beschriebenen Zusammenhang zu vorherigen (spezifischen) Praxiserfahrungen. So zeigt sich dieser nicht in der Ausprägung,<sup>565</sup> wohl aber in der Stabilität (BANDURA 1977a, S. 194, 1997, S. 42f.). Dies mag unter anderem ein Grund für die uneindeutige Studienlage hierzu sein (siehe Kap. 3.6.4.2).<sup>566</sup>

---

<sup>563</sup> Vergleichbar mit dem anfänglichen Optimismus wie ihn LAMOTE und ENGELS (2010) beschreiben.

<sup>564</sup> Wobei sich in den vorliegenden Daten als bedeutend herausstellte, inwiefern Erfahrungen hinsichtlich eines unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten vorliegen. So hatte der Proband 3\_2 zwar Erfahrungen als Tutor für Bachelorstudierende. Er stellt allerdings seine anfänglichen didaktischen Fähigkeiten bezüglich der Zielgruppe der Schüler\*innen bei der retrospektiven Betrachtung in Frage (I: 3\_2; Z: 136-137).

<sup>565</sup> Beispielsweise weist der Proband 3\_4 zu Beginn des Seminars eine im Vergleich hohe spezifische SWE auf (siehe Kap. 9.3.2.1), während er im Interview davon berichtet, über kaum Vorwissen verfügt zu haben.

<sup>566</sup> Ein möglicher anderer Grund liegt in möglichen Unterschieden zwischen der Selbsteinschätzung und dem tatsächlichen Wissensstand einer Person.

## *Kompetenzentwicklung*

Fast alle Studierenden berichten von einem Zuwachs des Zutrauens hinsichtlich der fünf im Kurzfragebogen abgefragten Kompetenzen, was positiv gewertet werden kann.

Die Analyse der Antworten zeigt, dass sich die interviewten Studierenden im Schnitt am meisten Zutrauen hinsichtlich der Abwandlung einer Experimentieraufgabe und des Erkennens von Schülerfehlern beim Experimentieren attestieren. Ersteres gleicht den Ergebnissen der ersten beiden Zyklen. Es kann positiv gesehen werden, dass sich die Proband\*innen im Schnitt die Beurteilung von Experimentierleistungen eher zutrauen als in den vorangegangenen Zyklen. Allerdings sticht hervor, dass sich drei der vier Studierenden das Vorhersehen von Schülerfehlern auch nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors nur zum Teil zutrauen. Dies gleicht den Ergebnissen des zweiten Zyklus. Begründungen hierfür werden im Kapitel 9.3.3.3 diskutiert.

Wie bereits in den ersten beiden Zyklen werden auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag des Seminars Aspekte angebracht, die sich den motivationalen Orientierungen zuordnen lassen. So wird abermals die Absicht eines unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten genannt. Ein allgemeines Zutrauen erlangt zu haben, Experimente im Geographieunterricht einzusetzen, wird von zwei Studierenden an dieser Stelle angebracht und bestätigt die bereits berichteten Ergebnisse zur spezifischen SWE. Einmal wird auf die Handlungsergebniserwartung Bezug genommen, indem erwähnt wird, sich über die Potenziale eines Experimenteinsatzes bewusst geworden zu sein.

## *Kontextualisierung und Erklärungsansätze für eine positive Entwicklung der Kompetenz(-erwartung)*

### Praxiserfahrung

Auch im dritten Durchlauf der Evaluation bestätigt sich, dass die praktischen Erfahrungen am häufigsten als Erklärung für einen wahrgenommenen Kompetenzanstieg angebracht werden.<sup>567</sup> Als praktische Erfahrungen werden hier, wie in den vorherigen Zyklen, sowohl das allgemeine Durchführen von Lehrhandlungen<sup>568</sup> als auch die Praxiserfahrungen mit den Schüler\*innen gefasst.<sup>569</sup> Beides findet zu gleichen Teilen Erwähnung. Dabei wird ersteres vor allem mit den Fähigkeiten, eine Experimentieraufgabe zu beurteilen und abzuwandeln und letzteres in erster Linie mit den Fähigkeiten, Lernbedürfnisse zu erkennen und Experimentierleistungen

---

<sup>567</sup> Erstmals werden auch die retrospektiv vergebenen Anfangswerte mit zuvor vorliegenden Erfahrungen begründet.

<sup>568</sup> Zum Beispiel das Planen einer Experimentieraufgabe mit Hilfen oder das eigene Durchführen eines Experiments in der Theoriephase. Design-Prinzipien: EH1.1.1, EH2.1.1, EH2.1.2, EH3.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>569</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

zu beurteilen, in Verbindung gebracht. Bereits im zweiten Durchlauf ließ sich diese Aufteilung auf die Aufgabenkompetenz und die diagnostischen Kompetenzen vornehmen. Die besondere Bedeutung der Praxisphase für die Entwicklung des Zutrauens, ein Experiment im Geographieunterricht einzusetzen, zeigt sich zudem erneut an den verschiedenen damit verbundenen Funktionen (siehe Kap. 9.3.2.4).

### (Vor-)Wissen

Ebenfalls im dritten Zyklus wird der Zuwachs an Wissen im Zusammenhang mit der eigenen Kompetenzwahrnehmung genannt.<sup>570</sup> Auch erfolgt erneut vorrangig die Erklärung der anfänglich zugeschriebenen Kompetenz mit (nicht) vorhandenem Vorwissen. Dass eine Thematisierung eines Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen in der geographiedidaktischen Lehrkräftebildung auch für Studierende mit einem naturwissenschaftlichen Zweitfach lohnenswert ist, zeigt sich in der Aussage der Studierenden 3\_1 (Zweitfach Physik). So sei ihr erst durch den Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors bewusst geworden, dass man auch im Geographieunterricht Experimente einsetzen könne.<sup>571</sup> Dass Wissen auch als Quelle auftreten kann, wurde bereits an anderer Stelle dargelegt (siehe Kap. 7.3.3.2).

### Stellvertretende Erfahrungen

Die Aussagen zur wahrgenommenen Kompetenzentwicklung enthalten keine Hinweise auf die Quelle der stellvertretenden Erfahrungen.

### Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände

Ebenso wie im zweiten Zyklus berichtet keine Person von physiologischen oder affektiven Zuständen im Zusammenhang mit der Erklärung der wahrgenommenen Kompetenzentwicklung. Dass die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen ein Gefühl von Sicherheit vermittelte, zeigt jedoch auf, dass einer negativen Empfindung vorgebeugt werden konnte (siehe auch Kap. 9.3.2.4).

### Bewusstsein für Anforderungen

Beim Berichten der Kompetenzentwicklungen lassen sich keine Hinweise auf eine Korrektur von Anforderungswahrnehmungen nach unten finden, was eine mögliche Erklärung für die Anstiege der spezifischen SWE hätte liefern können. Dem entgegen steht jedoch das Finden von Belegen an anderer Stelle der Interviews: mit dem unterrichtlichen Einsatz von Experimenten werden besondere Herausforderungen verbunden. Dass es dennoch nicht zu einem Absinken der spezifischen

---

<sup>570</sup> Design-Prinzipien: W11, EH3.1.1, EH4.1.2, EH4.1.3, EH4.1.4, EH4.1.5, EH4.1.6, EH4.1.7, EH4.1.8, EH4.1.11 (siehe Kap. 12.5).

<sup>571</sup> Design-Prinzip: EH4.1.1 (siehe Kap. 12.5).

SWE kam, kann mehrere Gründe haben (siehe Kap. 7.3.3.2). Die Bewältigung von besonders herausfordernden Aufgaben kann sogar zu einem Anstieg der SWE führen (siehe Kap. 3.4). Hinweise hierfür sind bei sechs Aussagen von zwei Studierenden auszumachen (siehe Kap. 9.3.2.3).

### Unterstützung im Seminar

Im dritten Zyklus wird bei der Kommentierung der wahrgenommenen Kompetenzentwicklung von zwei Proband\*innen Bezug zur im Seminar erhaltenen Unterstützung genommen. So sei einmal die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen beim Aufstellen von Diagnosen sehr hilfreich gewesen.<sup>572</sup> Eine andere Person hebt die Hilfestellung von der Dozierenden bei der Planung der Experimentieraufgabe als förderlich hervor.<sup>573</sup> Bei der Analyse der Antworten zeigt sich, dass beide Situationen als Erfolgserlebnis wahrgenommen wurden – und zwar mittels Feedback.<sup>574</sup> Dies ist stimmig mit Studien, die ebenfalls zeigten, dass die kognitive Deutung von Erfahrungen durch andere Quellen beeinflusst werden kann (BACH 2022, S. 255). Eine mögliche doppelte positive Wirkung der Unterstützung auf die spezifische SWE wurde bereits in Kapitel 7.3.3.4 diskutiert. Neben diesen beiden Aussagen sind es die später im Interview vorgenommenen Bewertungen der Unterstützungsstrukturen (siehe Kap. 9.3.2.4), die die Bedeutung dieser hervorheben.

### Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen

Ein Proband erwähnt, dass ihm im GEO Lehr-Lern-Labor eingesetzte Materialien für die eigene Kompetenzentwicklung geholfen haben.<sup>575</sup> Diese von ihm als lernförderlich wahrgenommenen Elemente sollen Bestandteil der Lehrveranstaltung bleiben. Im Gegensatz zu den ersten beiden Zyklen werden jedoch keine Aussagen dazu getätigt, ob eingesetzte Materialien später als Vorlagen genutzt werden können bzw. dass das Vorhandensein dieser zu einem höheren Zutrauen beitrug.

### Eigene Anstrengung

Ebenso wie im zweiten Zyklus wird im Zuge der Erklärungen der Kompetenzentwicklung einmal die eigene Anstrengung erwähnt, womit die betreffende Probandin (3\_1) eine günstige Attribuierung vornimmt (BANDURA 1997, S. 83).

---

<sup>572</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>573</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>574</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.1, VÜ1.2.2, VÜ1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>575</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

### 9.3.3.3 Schwierigkeitserleben

#### Erlebte Schwierigkeiten im Seminar

Insgesamt sind die geschilderten Schwierigkeiten auf die vier Phasen verteilt, wobei alle Studierenden von schwierigen Situationen berichten und die Erstellung von Diagnosen herausfordernd fanden.

Ebenso wie in den ersten beiden Zyklen werden die schwierigen Situationen bzw. die Begrenzung der Kompetenzentwicklung mehrheitlich auf externe Ursachen und hier vor allem auf die Aufgabenschwierigkeit zurückgeführt.<sup>576</sup> So werden bspw. als Gründe für die beschränkte Kompetenz Schülerfehler vorhersehen zu können, die Vielfalt an Schülerfehlern, auch in Abhängigkeit des Experiments genannt. Außerdem werden wie in den vorherigen Zyklen die fehlende Übung und Routine als Grund angebracht.

Insgesamt wurden mehrheitlich Situationen angeführt, die überwunden wurden, wobei sich zwei Situationen identifizieren lassen, die sich besonders günstig auf die spezifische SWE ausgewirkt haben dürften, da eine Überwindung ohne Hilfe stattgefunden hat (BANDURA 1997, S. 83). Beide resümieren, dass sie es gut fanden, die Situation in der Praxisphase alleine gemeistert zu haben, die Dozierende also nicht eingegriffen hat. Dabei erzählt ein Proband davon, die kognitive Deutung der Situation bereits in dieser selbst vorgenommen zu haben, indem er direkt für sich festgestellt hat, dass es nicht schlimm war, einen Fehler gemacht zu haben.<sup>577</sup> Die Probandin erläutert, dass das Feedback der Dozierenden im Anschluss sehr hilfreich war.<sup>578</sup> Auf der Grundlage dieser Äußerung lässt sich vermuten, dass das Feedback der Dozierenden für eine positive kognitive Deutung von Bedeutung war (Quelle der verbalen Überzeugung). Dass die Unterstützung durch die Dozierende entscheidend für eine Erfolgserfahrung war,<sup>579</sup> wird einmal im Zusammenhang mit der Planung des Unterrichtssettings angebracht. Die geschilderten Situationen und die durchweg positive Bewertung der Unterstützung durch die Dozierende<sup>580</sup> sprechen für einen positiven Einfluss auf die spezifische SWE, was im Einklang mit einer Vielzahl von Studien steht, in denen sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Betreuung innerhalb universitärer Praxisphasen und der Kompetenzerwartung zeigt (z. B. FIVES et al. 2007; FUCHS, WYSS 2018; KLASSEN, DURKSEN 2014; MOULDING et al. 2014; SEIFERT, SCHAPER 2018) (siehe Kap. 3.6.4.3). Dass die Anwendungsaufgaben zu theoretischen Inhalten förderlich für den Lernprozess waren und dadurch Verständnisschwierigkeiten überwunden werden konnten, bringen

---

<sup>576</sup> Angeführt werden hier Aufgaben während der Theoriephase (Themengebiet der experimentellen Arbeitsweisen), das Erstellen des Unterrichtssettings und das Vornehmen von Leistungsdiagnosen.

<sup>577</sup> Design-Prinzip: PL1.4.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>578</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.1.1, VÜ1.2.2, VÜ1.3.1, VÜ1.3.2, EH4.2.1, EH4.2.2. (siehe Kap. 12.5)

<sup>579</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>580</sup> Siehe Kap. 9.3.2.4.

zwei Studierende an. Hierin zeigt sich die Bedeutung der vorgenommenen Theorie-Praxis-Bezüge.<sup>581</sup>

Von schwierigen Situationen, die nicht überwunden werden konnten, berichten zwei Studierende. Die Studierende 3\_3 erklärt, dass ihr das Antizipieren von Schülerfehlern bei der Planung der Experimentieraufgabe nicht gelang. Sie attribuiert dies zwar nicht ungünstig internal, sondern external auf die Aufgabenschwierigkeit, dennoch erklärt die Schilderung, weshalb sie hinsichtlich des Antizipierens von Schülerfehlern keinen Anstieg des Zutrauens erlangte (siehe Kap. 9.3.2.2). Die Situationen, von denen die Probandin 3\_1 erzählt, werden unterschiedlich attribuiert, wodurch von einem unterschiedlich hohen Impact auf die spezifische SWE ausgegangen werden kann. So führte in einem Fall das Verhalten der Kommiliton\*innen und die mangelnde Zeit während der Praxisphase dazu, dass die Studierende die Auswertung des Experiments mit den Schüler\*innen nicht wie geplant vornehmen konnte. Ein (ungünstiger) Rückbezug auf die eigenen Fähigkeiten erfolgt nicht. In dem anderen Fall stellt die Befragte zwar unterschiedliche Spekulationen darüber an, welche Ursachen es gehabt haben könnte, dass die Schüler\*innen ihre Hilfestellungen nicht verstanden haben. Ihre Konklusion, dass sie künftig verstärkt auf ihre Formulierungen achten wird, legt jedoch nahe, dass sie ihre eigene mangelnde Vermittlungsfähigkeit als hauptursächlich ansieht, was für einen hemmenden bzw. negativen Einfluss auf die spezifische SWE spricht (BANDURA 1997, S. 80f.). Dass sich dies weder in den Daten des quantitativen Fragebogens noch in jenen des Kurzfragebogens im Interview abzeichnet, könnte damit zusammenhängen, dass die Studierende bereits zuvor über Erfahrungen und eine stabile SWE verfügte (siehe Kap. 9.3.3.2). Zudem lässt sich aus der Aussage ableiten, dass sie sich über die Ursache nicht sicher ist und darüber hinaus ihre Fähigkeiten als variabel einschätzt, wodurch der negative Einfluss möglicherweise geringer ausfällt und die Wahrscheinlichkeit einer Abwärtsspirale geringer ist (siehe Kap. 3.4.1). Eine andere plausible Erklärung ist die eingeschränkte inhaltliche Breite beider Messinstrumente. So bilden diese nur zwei Bereiche des fachdidaktischen Wissens ab und vernachlässigen den Bereich des Vermittlungswissens, welcher in dieser Situation jedoch angesprochen wird (BAUMERT, KUNTER 2011, S. 37f.).

### Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext

Im dritten Zyklus erwähnen nur zwei Probandinnen mit dem Experimenteinsatz erwartete Hindernisse. Dabei beziehen sich beide sowohl auf organisatorisch-formale Aspekte wie die Unterrepräsentation von physiogeographischen Themen im Kernlehrplan und den Zeitaufwand, als auch auf die Lernvoraussetzungen der Schüler\*innen. Beide Probandinnen berichten jedoch gleichzeitig von möglichen Strategien, um die Hindernisse zu überwinden,<sup>582</sup> wodurch von einem geringen

---

<sup>581</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>582</sup> Design-Prinzipien: EH4.1.10, EH4.1.11 (siehe Kap. 12.5).



Effekt der wahrgenommenen Hindernisse auf die spezifische SWE ausgegangen werden kann. Im Gegensatz zu den ersten beiden Durchgängen wird erstmalig nicht die Größe der Lerngruppe als hinderlich wahrgenommen. Inwiefern dies ein Ergebnis des verringerten Betreuungsverhältnisses in der Praxisphase ist, lässt sich jedoch auf der Grundlage der Aussagen nicht bestimmen.

#### **9.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen**

##### *Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen*

Ebenso wie in den ersten beiden Zyklen wird der Praxisphase mit den Schüler\*innen ein besonderer Stellenwert zugeschrieben, indem diese von allen Befragten positiv bewertet wird.<sup>583</sup> Erstmals wird von einer Studierenden konkret geäußert, dass die Erfahrung ihr Zutrauen gestärkt hat, Experimente in ihrem späteren Geographieunterricht einzusetzen. Dies ist insofern erstaunlich, da die Studierende ein naturwissenschaftliches Zweitfach studierte und bereits über Vorerfahrungen bezüglich eines unterrichtlichen Experimenteinsatzes verfügte. Zudem bestätigt sich durch diese bilanzierende Aussage die Annahme, dass die von der Probandin erlebten Schwierigkeiten während der Praxisphase<sup>584</sup> keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die spezifische SWE gehabt haben.

Auch im dritten Zyklus zeigt sich, dass die Praxiserfahrungen dazu beigetragen haben, den Studierenden eine genauere Vorstellung über ihre eigenen Fähigkeiten zu vermitteln.<sup>585</sup> Zwar berichten die Proband\*innen in dem Zusammenhang nicht direkt davon, ihr Können bestätigt bekommen zu haben. Die positive Bewertung der Praxiserfahrung, die Wertschätzung des Schülerfeedbacks<sup>586</sup> sowie die insgesamt positive Entwicklung der spezifischen SWE sprechen jedoch dafür, dass es hier nicht bedeutsam zu einem Erleben von Unfähigkeit kam.<sup>587</sup>

Erneut kann davon ausgegangen werden, dass die Wahrnehmung eines verstärkten Lernzuwachses<sup>588</sup> einen positiven Effekt auf die Kompetenzerwartung gehabt hat (siehe Kap. 7.3.3.4 und 8.3.3.4). Auch im dritten Zyklus wird der Aspekt angebracht, dass die Praxisphase eine sinnvolle Ergänzung zur Theorie darstellt, was in diesem Zusammenhang für eine gelungene Theorie-Praxis-Verknüpfung spricht.<sup>589</sup> Ebenso wie im zweiten Zyklus wird (von fast allen) angemerkt, dass es gut gewesen sei, mit Schüler\*innen in Kontakt gekommen zu sein,<sup>590</sup> wobei einmal der direkte Bezug zur eigenen Kompetenzentwicklung expliziert und zweimal die dadurch

---

<sup>583</sup> Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>584</sup> Siehe Kap. 9.3.2.3.

<sup>585</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5., EH3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

<sup>586</sup> Als Bestätigung für erfolgreiches Handeln. Design-Prinzipien: VÜ1.2.3, EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>587</sup> Die Studierende 3\_1 stellte ihr Können allerdings durchaus in Frage (siehe Kap. 9.3.2.3).

<sup>588</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>589</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>590</sup> Design-Prinzip: EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

gewonnene Authentizität der Erfahrung hervorgehoben wird. An dieser Stelle wird betont, dass ein Erproben mit Studierenden nicht den gleichen Effekt haben würde. Es zeigte sich bereits in den ersten beiden Zyklen, dass die erlebte Authentizität einer Erfahrung für den positiven Einfluss dieser auf die Kompetenzerwartung von Bedeutung ist.

### *Komplexitätsreduktion*

Die Maßnahmen der Komplexitätsreduktion werden im dritten Zyklus differenzial bewertet. Dabei stehen sich erneut Aussagen zum Erhalt eines geschützten Raums mit Arbeitserleichterung einerseits<sup>591</sup> und Aussagen zur geringen Authentizität andererseits gegenüber.

### Schüleranzahl/Betreuungsrelation

Deutlich wird dies bei der Kommentierung der geringen Schüleranzahl bzw. der hohen Betreuungsrelation. Die Hälfte der Proband\*innen sieht diese positiv. Ebenso wie in den ersten beiden Zyklen wird als Argument für eine kleinere Lerngruppe angebracht, dass hierdurch eine intensive Zusammenarbeit mit den Schüler\*innen ermöglicht wurde und das Unterrichten einer ganzen Klasse zu einer Überforderung geführt hätte.<sup>592</sup> Weiterhin wird der geringere Geräuschpegel als vorteilhaft genannt, welcher die ersten beiden genannten Aspekte unterstützt haben kann.

Wie auch in den ersten beiden Zyklen wird die Situation als artifiziell befunden. So stellt eine Studierende fest, dass es etwas ganz anderes wäre, 30 Schüler\*innen zu unterrichten. Zugleich fragt sie sich, wie sie dies dann umsetzen könnte. In dieser Äußerung zeigt sich, die mangelnde Übertragbarkeit der Erfahrungen, was sich hemmend auf die spezifische SWE ausgewirkt haben könnte. Anzumerken ist, dass die nach der Veranstaltung gemessene spezifische SWE der Probandin dennoch auf einem hohen Niveau liegt (siehe Kap. 9.3.2.1). Mögliche Erklärungen hierfür sind die geringe Breite des Messinstruments, die Stabilität der Kompetenzerwartung<sup>593</sup> sowie dagegenzuhaltende positive Einflüsse auf die spezifische SWE.

### Inhaltliche Fokussierung

Auch die inhaltliche Fokussierung wird wie in den ersten beiden Zyklen mitunter unterschiedlich bewertet. Dabei wird die Fokussierung auf das Thema Diagnose

---

<sup>591</sup> Design-Prinzip: KR1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>592</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>593</sup> So weist der Vergleich der quantitativen und qualitativen Daten bei der Proband\*in auf eine gewisse Stabilität der spezifischen SWE hin. Dies erscheint vor dem Hintergrund, dass die Studierende ein naturwissenschaftliches Zweifach studierte und bereits über Erfahrungen im Bereich eines unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten verfügte, plausibel (siehe Kap. 9.3.3.2).

ausschließlich positiv gesehen.<sup>594</sup> Hierdurch konnte laut einer Studierenden eine tiefergehende Behandlung des Themas ermöglicht werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies zu einer erhöhten Kompetenzwahrnehmung und somit zu einem Anstieg der Kompetenzerwartung geführt hat. Expliziert wird dies jedoch nicht. Hinsichtlich der Fokussierung auf eine Teilkompetenz zeigt sich eine hemmende Wirkung auf die spezifische SWE bei der Studierenden 3\_1.<sup>595</sup> Demgegenüber berichtet ein anderer Proband davon, sich auch die Durchführung eines gesamten Experiments zuzutrauen,<sup>596</sup> was positiv gesehen werden kann und die Heterogenität von Lernprozessen offenbart.

### Unterstützung durch Kommiliton\*innen

Drei der vier Befragten bewerten die Unterstützung positiv<sup>597</sup>. Wie bereits in den ersten beiden Zyklen wird angebracht, dass die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen Sicherheit (durch Bestätigung) vermittelt hat.<sup>598</sup> Zudem wird davon berichtet, durch die Zusammenarbeit mehr Ideen und Kompetenzen vereint zu haben. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen von (ROCHHOLZ et al. 2020, S. 220f.). Die positive Bewertung spricht dafür, dass die Studierenden der Meinung sind, hierdurch die ihnen übertragenen Lehraufgaben besser bewältigt haben zu können, was für eine positive Wirkung auf die spezifische SWE spricht (Erfolgserfahrung).

Erstmalig wird von einer Person angebracht, die Zusammenarbeit mit den Kommiliton\*innen in keiner Weise hilfreich gefunden zu haben. Sie fühlte sich nicht unterstützt und während der Praxisphase entstand durch das Verhalten der Kommiliton\*innen sogar eine für sie herausfordernde Situation. Dass sich die Teamarbeit in der Praxisphase als herausfordernd oder schwierig erweisen kann, zeigte sich auch bei RATH und MAROHN (2020, S. 100). Die Studierende berichtet allerdings nicht davon, überfordert gewesen zu sein. Auch erfolgte keine ungünstige Attribuierung, was zu einem Absinken der Kompetenzerwartung hätte führen können. Dass die Unterstützung während der Praxisphase keine Rolle spielte, erzählt ein Proband. Die Unterschiedlichkeit der Bewertungen in Abhängigkeit von der Seminarphase spricht für eine differenziertere Erhebung im Interview.

---

<sup>594</sup> Design-Prinzip: KR1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>595</sup> Dies zeigte sich auch im ersten Zyklus.

<sup>596</sup> Dies wurde bereits im ersten und zweiten Zyklus von Studierenden angebracht.

<sup>597</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>598</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.1, VÜ1.3.2, PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

### Unterstützung durch Dozierende

Die Unterstützung durch die Dozierende wird fast ausschließlich positiv bewertet.<sup>599</sup> Vor allem in der Planungsphase sei die Arbeitserleichterung<sup>600</sup> sowie der Erhalt von Impulsen und Ideen hilfreich gewesen. Eine positive Wirkung auf das Kompetenzerleben kann wie bei der Unterstützung durch die Kommiliton\*innen durch das Ermöglichen von Erfolgserfahrungen erreicht worden sein (s. o.). Wie in den ersten beiden Zyklen wird von einer Person das erhaltene Feedback in der Planungs- und Reflexionsphase hervorgehoben, was der Quelle der verbalen Überzeugungen zugeordnet werden kann.<sup>601</sup> Die Zurückhaltung der Dozierenden während der Praxisphase schätzen zwei Studierende positiv ein.<sup>602</sup> Begründet wird dies damit, dass dadurch eigene Erfahrungen gesammelt werden konnten, auch wenn kleinere Fehler gemacht wurden. Die Aussage einer Studierenden, dass man im Falle eines Eingreifens nicht gewusst hätte, wie es ohne Hilfe gelaufen wäre, spricht für eine geringere positive Wirkung der Praxiserfahrung bei Inanspruchnahme von Unterstützung.

Die Kritik der Studierenden 3\_1 bezieht sich auf die starken Vorgaben während der Planungsphase.<sup>603</sup> Dass eigene Ideen zur Gestaltung des Unterrichtssettings wenig oder keine Beachtung finden bzw. dass die Studierende nicht das Gefühl hatte, die Experimentieraufgabe selbst zu planen, dürfte sich hemmend auf die spezifische SWE ausgewirkt haben.

### Länge der Praxisphase/Dauer der eigenen Unterrichtszeit

Drei der vier Proband\*innen bewerten die Dauer der Praxisphase positiv, wobei als einziges Argument (einmal) der geringere Arbeitsaufwand angebracht wird. Trotz der positiven Bewertung äußern drei der vier Proband\*innen gleichzeitig, dass sie gerne auch noch länger oder öfter unterrichtet hätten, was sich zum Teil mit den Ergebnissen des zweiten Zyklus deckt.<sup>604</sup> Ein direkter Bezug zur Kompetenzerwartung lässt sich auch hier nicht herstellen. Der Zeitumfang wurde von den Studierenden unterschiedlich wahrgenommen. So erlebte eine Studierende die eigene Unterrichtszeit als eher kurz, während zwei andere Befragte deren Länge hervorheben. Es ist möglich, dass die Befragten durch die Konzeption der Praxisphase unterschiedlich lang unterrichtet haben. So kann in frontalen Phasen weniger Unterrichtszeit pro Studierenden zur Verfügung stehen als in Gruppenarbeitsphasen, da hier die Studierenden gleichzeitig agieren können (siehe Kap. 9.2).

---

<sup>599</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>600</sup> Dies wurde auch im zweiten Zyklus angebracht.

<sup>601</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.2, VÜ 1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>602</sup> Dies fand bereits im zweiten Zyklus Erwähnung.

<sup>603</sup> Auch bei HEINICKE et al. (2020, S. 245) kritisierten die Befragten dies zum Teil.

<sup>604</sup> Design-Prinzip: EH3.1.9 (siehe Kap. 12.5).

### Vertrautheit des Raums

Alle Studierenden bewerten die Vertrautheit mit Raum als hilfreich, wobei angebracht wird, dass dies zu einer Arbeitsentlastung geführt hat und sicherheitsgebend war. Aus beiden Begründungen kann ein positiver Einfluss auf die spezifische SWE abgeleitet werden, da zum einen Erfolgserfahrungen begünstigt und zum anderen negative Emotionen eingedämmt wurden.<sup>605</sup> Dass eine mangelnde Vertrautheit mit den Räumlichkeiten zu einer Verunsicherung führen kann, zeigt sich an der Schilderung einer Studierenden, die dies in einem anderen Seminar erlebt hat. Erneut wird erwähnt, dass der Raum eher irrelevant ist. Anzumerken ist, dass diese Aussage von einem Probanden stammt, der schon seit mehreren Jahren nebenberuflich an einer Schule arbeitet. Möglicherweise hat dies zu seinem Urteil beigetragen.

### *Bewertung anderweitiger Elemente*

Im dritten Zyklus wird von zwei Studierenden die allgemeine Äußerung getätigt, dass das Seminar sehr gut gewesen sei. Allerdings wird dies nicht weiter ausgeführt, sodass keine weiteren Rückschlüsse auf eine mögliche Wirkung von Design-Prinzipien gezogen werden können.

---

<sup>605</sup> Hinzufügen eines neuen Design-Prinzips KR1.2.3 (siehe Kap. 12.5).

## 10. Zyklus 4

### 10.1 Designphase 4

#### 10.1.1 Änderungen an der Lehrveranstaltung

Aus den Ergebnissen des dritten Zyklus konnten Anknüpfungspunkte für das Re-Design gewonnen werden. Diese werden folgend aufgeführt. Eine detaillierte Darstellung der hierauf basierenden vorgenommenen Änderungen der Design-Prinzipien findet sich in Tab. III-3 (siehe digitaler Anhang: Anlage III).

#### *Erwünschte Kompetenzentwicklung als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Im dritten Zyklus beziehen sich die Äußerungen in erster Linie auf den Erhalt weiterer Praxiserfahrungen, die im Rahmen des Seminars nicht gewährleistet werden können. Hierin zeigt sich erneut, dass der Einsatz von Experimenten in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung thematisiert und umgesetzt werden sollte. Zwei Aussagen rekurren dabei auf eine zunehmende Komplexität der gewünschten Praxiserfahrung. So möchte eine Probandin einmal eine komplette Planung einer Experimentieraufgabe selbst übernehmen, da sie dies später im Alltag auch alleine übernehmen muss. Im Rahmen des Seminars fand sie die Komplexitätsreduktion allerdings gut, worin sich ein Gutheißen einer sukzessiven Anbahnung an die unterrichtliche Komplexität widerspiegelt.<sup>606</sup> Dass die Schülergruppe, die in der Praxisphase das GEO Lehr-Lern-Labor besuchte, sehr leistungsstark und leistungshomogen war, merkt eine andere Studierende an. Sie äußert den Wunsch, in Zukunft auch Erfahrungen mit einer heterogeneren Schülergruppe zu sammeln. Zwar problematisiert die Probandin dies nicht und weist insgesamt eine hohe spezifische SWE auf. Allerdings drängt sich die Frage auf, ob die Schülergruppe vor dem Hintergrund der Ziele des GEO Lehr-Lern-Labors dennoch nicht zu leistungsstark- und -homogen war. Immerhin ist es ein erklärtes Ziel, authentische Erfahrungen bereitzustellen, um einen späteren ‚Praxisschock‘ zu vermeiden (siehe Kap. 7.1.1.3). Dass die empfundene Nähe von Erfahrungen zum schulischen Alltag eine entscheidende Rolle bei der Förderung der spezifischen SWE spielt, konnte bereits in den ersten beiden Zyklen nachgewiesen werden<sup>607</sup> (auch wenn hier nicht die Leistungsheterogenität der Schüler\*innen angebracht wurde). Gerade für die Förderung des eigenen Zutrauens hinsichtlich des Planens von

---

<sup>606</sup> Wie von BANDURA (1977a, S. 196) und TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 236) empfohlen.

<sup>607</sup> Siehe z. B. Kap. 8.3.3.4.

heterogenitätssensiblen Unterrichtssettings<sup>608</sup> sowie des Vornehmens von Diagnosen erscheint es logisch, dass die Studierenden eine gewisse Schülerheterogenität erleben und diagnostizieren können. Da im dritten Zyklus jedoch keine weitere Lehrkraft für einen Besuch im GEO Lehr-Lern-Labor gewonnen werden konnte, gab es hier keinen Handlungsspielraum. Beim Vorliegen von mehreren Anfragen sollte dieser Aspekt jedoch Berücksichtigung finden. Die von einem Probanden hervorgebrachte Bedeutungszuweisung hinsichtlich der Verbesserung seiner diagnostischen Fähigkeiten unterstreicht die Relevanz des Themas und spricht für die Beibehaltung des gelegten Schwerpunkts.

### *Schwierigkeitserleben als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Eine Probandin berichtet davon, dass es ihr bei der Planung des Unterrichtssettings schwerfiel, mögliche Schülerfehler zu antizipieren. Auch nach der Veranstaltung falle es ihr und zwei anderen Befragten weiterhin schwer (siehe Kap. 9.3.2.2). Begründet wird dies unter anderem mit der Vielfalt von möglichen Fehlern sowie der fehlenden Praxis. Welche Fehler bei Schüler\*innen am Ende auftreten, lässt sich vor der erstmaligen Durchführung eines Experiments mit einer unbekanntes Schülergruppe tatsächlich nicht bestimmen. Die Studierenden können lediglich für mögliche Fehler sensibilisiert werden<sup>609</sup> und diese bei der Planung des Unterrichtssettings berücksichtigen.<sup>610</sup> Allerdings können die, wenn auch nur einmaligen Erfahrungen aus der Praxisphase genutzt werden, um (weitere) Stolpersteine des Lernsettings ausfindig zu machen und/oder einen Eindruck der Ausprägung von typischen Schülerfehlern zu erhalten. Die Diskussion beider Aspekte ist bereits Bestandteil der Reflexionsphase. Die Herstellung eines Bezugs zur eigenen Kompetenz, Schülerfehler vorherzusehen, soll ab dem vierten Zyklus gezielt angeregt werden, indem hierzu eine Impulsfrage mit in die Reflexion aufgenommen wird. Die Probleme, die in der Praxisphase auftraten, lassen sich nur bedingt durch weitere Maßnahmen vorbeugen. So kann es immer wieder vorkommen, dass Schüler\*innen Probleme beim Experimentieren haben und die Erklärungen der Studierenden nicht verstehen. Hier soll den Studierenden im Vorfeld noch einmal bewusst gemacht werden, dass sie nicht alleine unterrichten und darüber hinaus auch Hilfe von dem/der Dozierenden in Anspruch nehmen können, sofern sie dies möchten. Dabei soll jedoch außer Frage stehen, dass die Praxisphase einen geschützten Erfahrungsraum bereitstellt, in dem es in Ordnung ist, Fehler zu machen und eigene Entwicklungspotenziale aufzudecken. Auch dass den Konsemestern ein Fehler unterlaufen kann, lässt sich kaum vermeiden. Die entstandenen

---

<sup>608</sup> So könnte die Inanspruchnahme der zur Verfügung gestellten differenzierenden Maßnahmen als Bestätigung der eigenen Planungskompetenz gesehen werden. Die Probandin 2\_2 berichtet von der Rückführung von Erfahrungen in der Praxisphase auf die eigenen planerischen Fähigkeiten.

<sup>609</sup> Durch die Thematisierung von häufigen Schülerfehlern und das vorherige Durchführen des Experiments.

<sup>610</sup> So können bspw. gegebene Hilfen auf diese ausgerichtet sein.

Schwierigkeiten sollen jedoch Eingang in die Vorbesprechung des Praxistermins des kommenden Zyklus finden.

Die Problematik, dass den Studierenden die Videodateien der Schüler\*innen nach der Praxisphase nicht zur Verfügung standen, soll Berücksichtigung finden, indem die entsprechenden Dateien direkt im Anschluss an die Praxisphase durch die Dozierende bereitgestellt werden. Der Zeitabstand zwischen der Praxisphase und der ersten Sitzung der Reflexionsphase ergab sich durch die Semesterplanung und die möglichen Termine der Lehrkraft. Eine Verkürzung des Zeitraums konnte nicht erfolgen. Wie bereits in den Durchgängen zuvor waren die Studierenden dazu angehalten, währenddessen und kurz nach dem Termin ihre Erinnerungen an die Leistungen der Schüler\*innen festzuhalten. Wie in den vorherigen Zyklen wird die Einigung mit den Kommiliton\*innen beim Erstellen von Diagnosen als Herausforderung angebracht. Da die Gruppenarbeit an dieser Stelle jedoch diverse Vorteile birgt,<sup>611</sup> wird daran festgehalten. Drei Studierende äußern, dass die Einordnung der Schülerleistungen in das Kompetenzraster herausfordernd gewesen sei. Mitunter wird als Begründung angegeben, dass das Raster sehr abstrakt und allgemein gehalten sei. Eine Probandin führt jedoch aus, dass ihr das Formulieren von Selbsteinschätzungsaufgaben für die Schüler\*innen geholfen habe, das Kompetenzmodell zu operationalisieren. Diese Übung soll weiterhin Bestandteil des GEO Lehr-Lern-Labors bleiben. Zudem erhalten die Studierenden Einblicke in andere Kompetenzmodelle. Für die Diagnosen soll jedoch auch weiter das Kompetenzmodell von HAMMANN (2004) verwendet werden, da dieses empirisch validiert ist und in der geographiedidaktischen Literatur empfohlen wird.<sup>612</sup>

Aus den Aussagen zu den antizipierten Hindernissen lässt sich ein weiterer Anknüpfungspunkt für das Re-Design entnehmen. Zwar kann der Anteil der physiographischen Themen im Kernlehrplan nicht erhöht, dafür aber das Bewusstsein dafür geschärft werden, dass die Experimentierkompetenz auch anhand von Experimenten zu anthropogeographischen Themen gefördert werden kann. Die in der fachdidaktischen Literatur existierenden Beispiele hierzu sind bereits Bestandteil der ab dem dritten Zyklus zur Verfügung gestellten Literaturliste (siehe Kap. 9.1.1.1). Ab dem vierten Zyklus soll hierauf noch einmal explizit hingewiesen werden.

### *Gegebene Bewertungen als Ausgangspunkt für das Re-Design*

Aufgrund der gegebenen Bewertungen der abgefragten Design-Elemente könnte das Betreuungsverhältnis in der Praxisphase weiter leicht verringert werden. Allerdings ist hierbei die Größe der zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten<sup>613</sup> und die zur Verfügung stehende Zeit vor dem Hintergrund der Gesamtschülerzahl zu

---

<sup>611</sup> Wie bereits in Kapitel 7.3.3.3 dargelegt.

<sup>612</sup> FÖGELE UND HOFFMANN (2016); MEHREN UND OHL (2016).

<sup>613</sup> Siehe Kap. 7.1.1.1.



beachten.<sup>614</sup> Wie im ersten Zyklus gibt es bei einer Studierenden Hinweise darauf, dass die inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz ein Hemmnis für die Entwicklung der spezifischen SWE darstellte. Aufgrund der zeitlichen Ressourcen im Seminar und der begrenzten Rückmeldung von interessierten Lehrkräften<sup>615</sup> kann jedoch nicht gewährleistet werden, dass eine Person bzw. eine Gruppe die Betreuung der gesamten Experimentierschritte übernimmt. Im folgenden Durchlauf soll es den Studierenden freigestellt werden, inwiefern sie in den einzelnen Phasen des Seminars arbeitsteilig vorgehen möchten. So könnten sie bspw., dem Vorschlag einer Studierenden folgend, weiterhin in der Planungs- und Praxisphase arbeitsteilig vorgehen und die Leistungsdiagnosen in der Reflexionsphase gemeinsam aufstellen. Die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen wurde nur von einer Probandin als nicht hilfreich angesehen. Allerdings macht sie keine Verbesserungsvorschläge für die Lehrveranstaltung. Dass sich mitunter eine ungünstige Gruppendynamik bei den Studierenden ergibt und/oder in der Praxisphase Fehler passieren, kann schlecht verhindert werden. Der Kritik, dass die Studierenden bei der Gestaltung des Unterrichtssettings zu wenig Mitspracherecht hatten, soll Beachtung geschenkt werden. Zwar hatten die Studierenden bereits ein gewisses Mitspracherecht<sup>616</sup> bei der Gestaltung und Ideen bzw. Vorschläge wurden im Plenum diskutiert, jedoch soll hier noch einmal seitens der Dozierenden ein besonderes Augenmerk daraufgelegt werden, dass diese ernstgenommen werden. Eine Verlängerung der Unterrichtszeit kann aufgrund der Anzahl der Studierenden nur gewährleistet werden, wenn mehrere Schulkontakte zustande kämen oder die kooperierende Lehrkraft einen längeren Besuch wünscht. Aufgrund der positiven Bewertungen der Dauer scheint dies jedoch weniger relevant. Die weiteren Verbesserungsvorschläge können aufgrund der limitierten Zeitressourcen keine Berücksichtigung finden.<sup>617</sup>

### 10.1.2 Änderungen an der Evaluation

Für den vierten Zyklus wurden zwei kleine Änderungen am Leitfaden für die qualitativen Interviews vorgenommen. Um eine explizite Aussage über die Relevanz der von den Studierenden geäußerten antizipierten Hindernisse eines Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht für die spezifische SWE tätigen zu können, wurden hierzu zwei explizite Frage eingebaut. Zunächst wurden die Studierenden im Interview konkret nach von ihnen antizipierten Hindernissen gefragt.

---

<sup>614</sup> So besuchte im dritten Zyklus nur eine Gruppe von zwölf Schüler\*innen das GEO Lehr-Lern-Labor, wodurch die Studierenden zwischen einem geringen Betreuungsverhältnis und einer längeren Unterrichtszeit wählen konnten bzw. mussten.

<sup>615</sup> So könnten sich die Studierenden bei mehreren Schülerbesuchen aufteilen.

<sup>616</sup> Das Thema sowie das Experiment/die Experimente wird von der Lehrkraft in Abstimmung mit der Dozierenden festgelegt.

<sup>617</sup> Als Ideen angebracht werden das Durchführen von weiteren Experimenten sowie die Schaffung einer weiteren Sitzung zum Thema Diagnostik.

Anschließend wurde erfragt, unter welchen Umständen sie sich einen unterrichtlichen Einsatz (nicht) zutrauen würden. Eine weitere Änderung betrifft die differenziertere Abfrage der Bewertung der Unterstützungsmaßnahmen, da sich in der Evaluation zeigte, dass diese je nach Seminarphase unterschiedlich ausfällt.

## 10.2 Umsetzungsphase 4

Im Wintersemester 2018/19 nahmen acht Studierende am GEO Lehr-Lern-Labor teil. Für die Lehrveranstaltung standen wie geplant 14 Sitzungen zur Verfügung. In der Praxisphase besuchten 19 Schülerinnen und Schüler der 7. Klassenstufe eines städtischen Gymnasiums das GEO Lehr-Lern-Labor. Vor dem Hintergrund der Wünsche der Lehrkraft<sup>618</sup> sowie der Raumkapazität<sup>619</sup> wurde die Schülergruppe halbiert, sodass die Teilgruppen von je vier Studierenden in unterschiedlichen Räumlichkeiten unterrichtet wurden. Damit konnte das angestrebte Betreuungsverhältnis nicht umgesetzt werden.<sup>620</sup> Die Studierenden konnten zudem selbst wählen, ob sie in Gruppen oder phasenweise allein unterrichten, sodass das mögliche Betreuungsverhältnis noch einmal variieren konnte (von 1:4 bis 1:10). Hieraus resultierte wiederum die eigene Unterrichtszeit (von 30 bis 120 Minuten). Die Fragebogenerhebung konnte wie geplant stattfinden. Für alle acht Teilnehmende liegen sowohl Prä-Test als auch Post-Test-Daten vor. Vier Studierende konnten für die qualitativen Interviews gewonnen werden (siehe Tab. 86).

Tab. 86 | Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden im vierten Zyklus

Seminarparteilnehmende	Fragebogenerhebung	Prä- und Post-Test	Interviews
8	8	8	4

---

<sup>618</sup> Diese wünschte sich für ein intensives Lernerlebnis, dass die Schüler\*innen in Zweiergruppen arbeiten können.

<sup>619</sup> Siehe Kap. 7.1.1.1.

<sup>620</sup> Da es daneben auch keine weiteren Lehrkräfte gab, die das GEO Lehr-Lern-Labor besuchen wollten. Dies vor allem wegen der entstehenden Reisekosten und des eingeschränkten Zeitraums, in dem die Praxisphase stattfinden sollte.

## 10.3 Analysephase 4

### 10.3.1 Datenaufbereitung und Stichprobenbeschreibung

#### *Quantitative Erhebung*

Bei der Datenaufbereitung konnten keine unplausiblen Werte gefunden werden. Der Wertebereich der Skala wurde von den Proband\*innen ausgenutzt. Im erhaltenen Datensatz fehlen bei drei Variablen 12,5 %, was einem fehlenden Wert entspricht. Drei Probandinnen beantworteten jeweils beim Prä-Test ein Item nicht, wodurch 2,3 % der Skalenwerte als fehlend eingestuft werden. Die fehlenden Werte wurden mittels des Expectation-Maximization Algorithmus ersetzt.<sup>621</sup>

Von den acht an der Fragebogenerhebung teilnehmenden Studierenden waren fünf (62,5 %) weiblich und drei (37,5 %) männlich. Alle Teilnehmenden befanden sich im Master of Education, wobei sechs Studierende (75 %) das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen und zwei Teilnehmende das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen anstrebten. Die Hälfte der Kursteilnehmenden studierte im zweiten und je zwei Personen im ersten beziehungsweise im dritten Semester. Eine Studentin hatte das Praxissemester bereits absolviert und lediglich eine Studentin (12,5 %) studierte mit Biologie ein naturwissenschaftliches Zweitfach.<sup>622</sup> Diese und eine weitere Probandin (25 %) gaben an, das Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ bereits in einer fachdidaktischen Veranstaltung (einmal in der Biologiedidaktik und einmal in der Geographiedidaktik) im Studium behandelt zu haben. Ebenso berichteten zwei Studierende davon, bereits eine Experimentieraufgabe für Schülerinnen und Schüler erstellt zu haben, darunter die Biologiestudentin. Das Thema ‚Diagnose von Schülerleistungen‘ hatten bereits vier Studierende (50 %) im Studium behandelt. Die meisten (3; 37,5 %) bezogen sich dabei auf Veranstaltungen der Bildungswissenschaften. Bis auf je einen Studierenden (12,5 %) berichteten alle Teilnehmenden davon, bereits einmal individuelle Lernbedürfnisse ermittelt bzw. eine Schülerleistung beurteilt zu haben.

#### *Qualitative Erhebung*

Die vier Interviews des vierten Zyklus weisen eine Dauer zwischen ca. 31 und 48 Minuten auf. Insgesamt ergibt sich ein Datenmaterial von ca. 149 Minuten Länge, welches transkribiert, anonymisiert, codiert und analysiert wurde.

Im vierten Zyklus des GEO Lehr-Lern-Labors nahmen zwei männliche und zwei weibliche Studierende an der mündlichen Befragung teil. Bis auf den Probanden 4\_3, der das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen anstrebte,

---

<sup>621</sup> Der MCAR-Test nach Little ist mit einem Wert von  $p = 1,0$  nicht signifikant, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Werte komplett zufällig zustande gekommen sind.

<sup>622</sup> Mathematik ausgenommen.

studierten alle Teilnehmenden auf Lehramt für Gymnasien und Gesamtschulen. Während sich der Studierende 4\_2 im ersten Fachsemester des Masters befand, studierten alle anderen Befragten im zweiten Mastersemester. Mit Biologie belegte die Studierende 4\_1 als einzige der interviewten Personen ein naturwissenschaftliches Zweitfach mit Bezug zu Experimenten. Das Praxissemester hatte noch keiner der Befragten absolviert.

Die Studierende 4\_1 berichtet davon, bereits im Rahmen ihres Zweitfachs viel mit dem Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen‘ in Berührung gekommen zu sein (siehe Tab. 87).

Tab. 87 | Code-Matrix: Vorherige Auseinandersetzung mit zentralen Seminarthemen, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
‚Experimentelle Arbeitsweisen‘	4	4				
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	1	1	x			
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	2	2			x	x
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	1	1		x		
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0				
‚Umgang mit Heterogenität‘	4	4				
➤ Viel Kontakt mit dem Thema	2	2	x	x		
➤ Wenig Kontakt mit dem Thema	2	2			x	x
➤ Kein Kontakt mit dem Thema	0	0				
➤ Nicht zu klassifizieren	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>4</b>				

Neben Laborpraktika habe sie auch Seminare und Vorlesungen besucht, in denen Schülerkognitionen beim experimentellen Arbeiten behandelt wurden. Sowohl der Proband 4\_3 als auch die Probandin 4\_4 hatten lediglich die entsprechende Sitzung der Ringvorlesung in der Geographiedidaktik besucht und 4\_2 hatte zuvor gar keine Berührungspunkte mit dem Thema. Hingegen berichten alle Interviewten davon, bereits mit dem Thema ‚Umgang mit Heterogenität‘ Kontakt gehabt zu haben. Die Probandin 4\_1 erzählt von Veranstaltungen in beiden Fachdidaktiken sowie in den Bildungswissenschaften. Die Seminare der Geographiedidaktik hebt der Proband 4\_2 hervor. Zudem habe er in einer parallel zum GEO Lehr-Lern-Labor besuchten Veranstaltung ein Referat zum Thema ‚Diagnostik‘ gehalten. Von eher weniger Kontakt berichten 4\_3 und 4\_4. Zwar sagt der Proband 4\_3, dass das Thema ‚Umgang mit Heterogenität‘ in mehreren Seminaren angesprochen wurde. Dennoch spricht er davon, dass eine Auseinandersetzung mit dem Thema meistens sehr theoretisch und wenig mit einer unterrichtspraktischen Umsetzung verbunden war. Auch erwähnt 4\_4 mehrere Veranstaltungen und fügt einschränkend hinzu, dass die Thematisierung in ebenjenen eher implizit und wenig fokussiert oder intensiv erfolgte.

## 10.3.2 Ergebnisse

### 10.3.2.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Wie in den vorherigen Zyklen fällt der Mittelwert des Post-Tests höher aus als jener des Prä-Tests (siehe Tab. 88). Bei allen Studierenden ist ein Anstieg der spezifischen SWE zu verzeichnen (siehe Abb. 41).

Tab. 88 | Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2<sup>623</sup>

	N	Minimum	Maximum	M	SD
SWE-Werte des Prä-Tests	8	0,36	2,45	1,41	0,64
SWE-Werte des Post-Tests	8	2,32	3,14	2,88	0,31
Gültige Werte (Listenweise)	8				

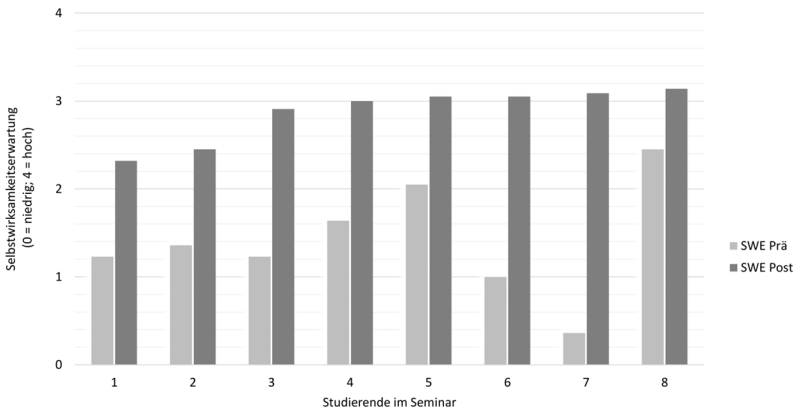


Abb. 41 | Entwicklung der spezifischen SWE (Skalenmittelwerte), Zyklus 4<sup>624</sup>

Sowohl die Ausgangslagen als auch die Zuwächse bezüglich der spezifischen SWE sind interindividuell verschieden. Die Werte des Prä-Tests liegen zwischen 0,36 und 2,45, während die Zuwächse Werte zwischen 0,68 und 2,73 aufweisen. Die Streuung der Post-Test-Werte liegt dabei deutlich unter jener des Prä-Tests (siehe

<sup>623</sup> Das Antwortformat der Einzelitems der Gesamtskala ist eine 5-stufige Likert-Skala, wobei die Stufe 4 völlige Zustimmung zur Aussage des Zutrauens ist und somit eine hohe spezifische SWE bedeutet: 0 = „trifft überhaupt nicht zu“, 1 = „trifft überwiegend nicht zu“, 2 = „teils, teils“, 3 = „trifft überwiegend zu“ und 4 = „trifft völlig zu“.

<sup>624</sup> Am Interview nahmen teil: 2 (I: 4\_2), 3 (I: 4\_1), 4 (I: 4\_4), 5 (I: 4\_3).

Abb. 42). Der t-Test für abhängige Stichproben zeigt, dass der Anstieg der spezifischen SWE signifikant ist ( $t(7) = -6,209$ ;  $p < 0,001$ ). Die Effektstärke ( $d = 2,19$ ;  $r = 0,85$ ) kann als hoch bewertet werden (DÖRING, BORTZ 2016, S. 820).

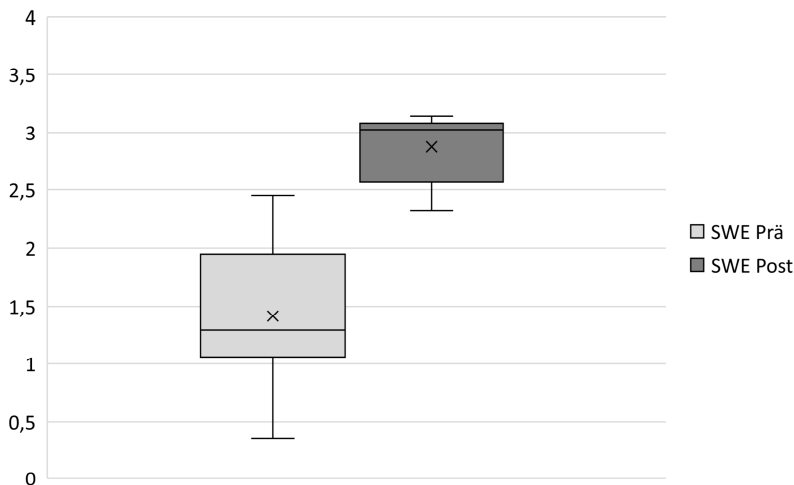


Abb. 42 | Boxplots für die Ergebnisse des Prä- und Post-Tests, Zyklus 4

Die Korrelationsanalysen ergeben, dass die Prä-Test-Werte stark<sup>625</sup> signifikant negativ mit der Höhe des Zuwachses korrelieren ( $r = -0,887$ ,  $p = 0,003$ ).

### 10.3.2.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

#### ➤ Persönlicher Ertrag

Im letzten Zyklus geben alle Proband\*innen auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag der Lehrveranstaltung an, primär Wissen hinzugewonnen zu haben (siehe Tab. 89). Beim Wissen über experimentelle Arbeitsweisen spezifiziert 4\_1, vor allem Planungswissen erlangt zu haben. Die Probandin 4\_4 erinnert sich in erster Linie an den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg und „worauf man achten muss“ (Z: 29). Einen Wissenszuwachs im Themenfeld ‚Diagnostik‘ sprechen alle Proband\*innen an. Während die Studierenden 4\_1 und 4\_2 hier auf einer allgemeinen Ebene bleiben, nennt 4\_3 einzelne Aspekte. So habe er den diagnostischen Zugang kennengelernt, die theoretischen Konzepte und den Sinn verstanden und gelernt, nach dem diagnostischen Zyklus zu arbeiten. Die Probandin 4\_4

<sup>625</sup> COHEN (1988, S. 79f.).

spricht die Möglichkeit von Urteilsfehlern an, die ihr besonders bewusst geworden ist.

Tab. 89 | Code-Matrix: Persönlicher Ertrag, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Wissen	13	4				
➤ Wissen über experimentelle Arbeitsweisen/ Experimente	3	3	x		x	x
➤ Wissen über Diagnostik	6	4	x	x	x	x
➤ Wissen über Umgang mit Heterogenität/ Binnendifferenzierung	4	3	x	x	x	
➤ Bewusstsein darüber, dass eigenes Wissen noch ausbaufähig ist	0	0				
Praktische Erfahrungen	5	4				
➤ Allgemeine praktische Erfahrungen	2	2	x		x	
➤ Praktische Erfahrungen mit Schülerinnen und Schülern	3	3	x	x		x
Bewusstsein für Anforderungen	0	0				
Bewusstsein für Potenziale von Experimenten	0	0				
Absicht eines unterrichtlichen Einsatzes	0	0				
Zutrauen, Experimente einzusetzen	0	0				
Bewusstsein, dass Experimente im GU möglich sind	0	0				
Bewusstsein für normative Erwartungen	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>18</b>	<b>4</b>				

Das Wissen, wie man konkret beim Experimentieren eine Binnendifferenzierung vornehmen kann, nehmen drei Proband\*innen aus der Veranstaltung mit. 4\_2 erzählt, dass das Thema ‚Binnendifferenzierung‘ zuvor immer nur auf einer abstrakten Ebene behandelt wurde.

*„Hieß immer Binnendifferenzierung und das hört sich so ein bisschen nach Zaubern an, fand ich immer. Also war irgendwie so ein bisschen unrealistisch, das überhaupt zu erreichen. Und jetzt zumindest mal so konkret ein paar Beispiele zu haben, okay das kann man machen. Und dass das kein Hexenwerk ist, sondern das hier um ganz einfache Prozesse im Grunde geht. Genau, das fand ich auf jeden Fall wichtig und habe auf jeden Fall auch aus dem Seminar jetzt mitgenommen.“ (I: 4\_2; Z: 59-65)*

Praktische Erfahrungen erhalten zu haben, bringen alle vier Befragten beim persönlichen Ertrag an, wobei sich zwei Aussagen auf die Planung von Experimentieraufgaben beziehen<sup>626</sup> und drei Äußerungen konkret auf die Praxisphase mit den Schüler\*innen rekurren.

<sup>626</sup> Der Proband 4\_3 bringt hier auch das eigene Durchführen von Experimenten an.



➤ *Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

Wie in Tabelle 43 ersichtlich wird, unterscheiden sich die von den vier interviewten Personen gegebenen retrospektiven Kompetenzeinschätzungen, wobei sich die Probandin 4\_1 (mit naturwissenschaftlichem Zweitfach) den im Durchschnitt höchsten Anfangswert attestiert.

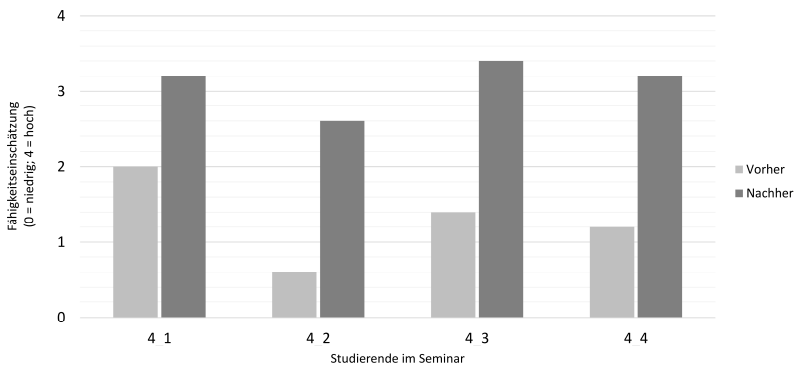


Abb. 43 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen, Zyklus 4

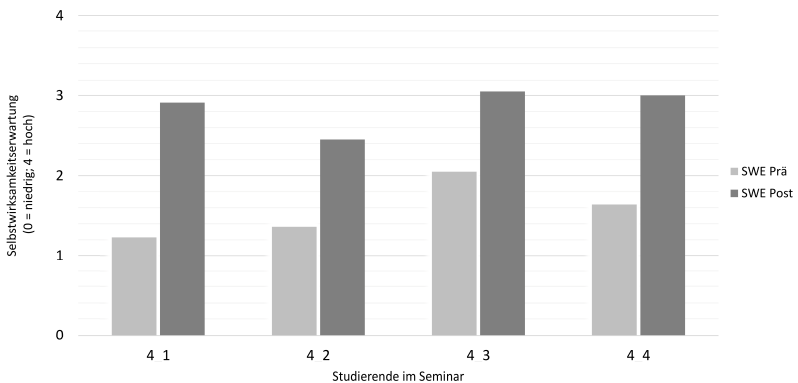


Abb. 44 | Ergebnisse des quantitativen Fragebogens zum Vergleich, Zyklus 4

Den im Schnitt höchsten Endwert schreibt sich der Proband 4\_3 zu (3,4), wohingegen sich 4\_2 insgesamt am wenigsten kompetent nach dem Seminar einschätzt. Der wahrgenommene Zuwachs ist bei 4\_2, 4\_3 und 4\_4 gleich hoch (2), während er bei 4\_1 am niedrigsten ausfällt (1,2).

Die Analyse der einzelnen Antworten deckt auf, dass bis auf die Studierende 4\_1 alle Interviewten bei allen abgefragten Kompetenzen einen Anstieg wahrnehmen. Die Probandin schätzt ihre Fähigkeit, eine Experimentieraufgabe zu entwickeln bzw. abzuwandeln zweimal gleich hoch ein (3). Sie begründet dies damit, die im Seminar vorgegebene Experimentieraufgabe nicht abgewandelt zu haben. Sie hätte dies mit ihren Kommiliton\*innen in Erwägung gezogen, es letztlich aber nicht getan.

Einen Überblick über die Mittelwerte der vergebenen Antworten pro Item gibt die Tabelle 90.<sup>627</sup>

Tab. 90 | Durchschnitt der Angaben im Kurzfragebogen pro Fähigkeit, Zyklus 4

Nr.	Element	Prä	Post
1	Ich kann die Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben beurteilen.	1,25	3,00
2	Ich kann eine Experimentieraufgabe entwickeln/abwandeln.	1,25	2,75
3	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung typische Schülerfehler bei Experimentieraufgaben vorhersehen.	1,75	3,50
4	Ich kann Lernbedürfnisse/Schwierigkeiten von Schüler*innen beim Experimentieren erkennen.	1,25	2,75
5	Ich kann Experimentierleistungen kriteriengeleitet beurteilen.	1,00	3,50

Hiernach empfindet die Gruppe nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors insgesamt das meiste Zutrauen hinsichtlich der Fähigkeit, Experimentierleistungen zu beurteilen und typische Schülerfehler vorherzusehen. Die geringsten Werte werden im Durchschnitt bei den Kompetenzen Nr. 2 und 4 angegeben, da hier jeweils eine Person den Wert 2 angibt. Die Begründungen für die begrenzte Kompetenzentwicklung werden in Kap. 10.3.3.3 diskutiert.

Bei der Erklärung der Anfangswerte geben alle Studierenden mindestens einmal an, über keine Vorerfahrung verfügt zu haben (siehe Tab. 91). Für die Kompetenz 1 und 5 geben dies jeweils zwei Proband\*innen an, für die Kompetenzen 2 und 4 jeweils eine Person. In drei Aussagen spricht die Probandin 4\_1 davon, bereits Vorwissen aus ihrem Zweitfach (Biologie) gehabt zu haben. Bezüglich der Einschätzung der Qualität einer Experimentieraufgabe rekurriert sie zudem auf die eigene Schulzeit. Der Proband 4\_3 erzählt davon, wenig mit dem Thema ‚Experimente‘ in Kontakt gekommen zu sein, führt dies allerdings nicht weiter aus. Hinsichtlich der Beurteilung von Experimentierleistungen sagt er, dass er durch andere Seminare

<sup>627</sup> Skala von 0 bis 4 ein („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „teils, teils“, „trifft überwiegend zu“ und „trifft völlig zu“).

zum Thema ‚Diagnostik‘ und hier im Speziellen durch das Kennenlernen der Gütekriterien, bereits über Vorwissen verfügte.

Tab. 91 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Ausgangswerte, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Keine Vorerfahrung/kein Vorwissen	6	4	x	x	x	x
Vorerfahrung/Vorwissen vorhanden gewesen	6	2	x		x	
Intuitiv herleitbar	5	3		x	x	x
Keine Angabe	4	3		x	x	x
<b>Gesamt</b>	<b>21</b>	<b>4</b>				

Bei den Erklärungen der Kompetenzentwicklung werden am häufigsten die praktischen Erfahrungen genannt, die im GEO Lehr-Lern-Labor gesammelt werden konnten (siehe Tab. 92).

Tab. 92 | Code-Matrix: Kompetenzentwicklung, Kontextualisierung und Erklärungsansätze, Erklärung der Endwerte, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Praktische Erfahrungen	12	4				
➤ Allgemeine praktische Erfahrungen	8	4	x	x	x	x
➤ Praktische Erfahrungen mit SuS	4	3	x	x	x	
Ausführliche Behandlung des Themas	10	3	x		x	x
Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen	5	4	x	x	x	x
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	0	0				
Unterstützung im Seminar	1	1			x	
Prüfungsvorbereitung	0	0				
Eigene Anstrengung	1	1			x	
Beobachtung der anderen Studierenden	0	0				
Keine Angabe	2	2		x	x	
<b>Gesamt</b>	<b>31</b>	<b>4</b>				

Dabei wird von allen Studierenden angesprochen, dass es hilfreich war, bestimmte Lehrhandlungen selbst durchzuführen. Im Zusammenhang mit der Kompetenz Nr. 1 wird zweimal das Durchführen von Experimenten angebracht (4\_1, 4\_3). Die Probandin 4\_1 erwähnt hier auch den Besuch des ‚Tags der offenen Labortür‘. Die Befragte 4\_4 fand das eigene Durchführen von Experimenten hilfreich für das Antizipieren von Schülerfehlern (Nr. 3). Zudem spricht sie die Planungsphase (Nr. 2) und das Durchführen einer Diagnose an (Nr. 5). Letzteres wird auch von 4\_2 (Nr. 5) und 4\_3 (Nr. 4 und 5) genannt. Der Praxistermin mit den Schüler\*innen wird von

drei Studierenden in Verbindung mit den Kompetenzen Nr. 3 (einmal) und 4 (dreimal) angebracht.

*„Doch, gerade durch den Praxistermin, wo man dann gesehen hat, wo es schwierig werden könnte, was sich auch teilweise gedeckt hat mit dem was wir so vorhergesagt haben.“ (I: 4\_1; Z: 153-155)*

Die ausführliche Behandlung des Themas im Seminar wird ebenfalls im Vergleich recht häufig und von fast allen Proband\*innen im Zusammenhang mit allen Einzelkompetenzen mindestens einmal erwähnt. Auf eingesetzte Materialien nehmen alle Befragten Bezug. Die Übersicht zum Kompetenzmodell führen zwei Studierende mit Blick auf ihre Fähigkeit zur Beurteilung von Experimentierleistungen an (4\_1, 4\_2).

*„[...] mit dem Kompetenzmodell. (#2) Würde sagen da haben wir etwas gut mit an die Hand bekommen. (#2) Kann man sich drauf beziehen [...]“ (I: 4\_2; Z: 249-250)*

Dass das Arbeitsblatt mit dem Entscheidungsbaum für den Einsatz von bestimmten Experimentarten hilfreich für die Entwicklung und Abwandlung von Experimentieraufgaben ist und zu seinem Zutrauen beigetragen hat, erwähnt der Proband 4\_2. Allgemein viel Material hierfür bekommen zu haben, auf das man nochmal zurückgreifen könne, davon spricht 4\_4. Im Zusammenhang mit der Fähigkeit, Schülerfehler vorsehen zu können, bringt 4\_3 die erhaltene Literatur an. Der Proband 4\_3 erklärt zudem, dass die Mischung aus der Unterstützung durch die Dozierende und seiner eigenen Anstrengung zur Weiterentwicklung seiner Kompetenzen beigetragen hat.

*„Ich würde sagen das ist eine Mischung aus der Konzeption und der Leitung des Seminars durch Dozentin und aus meinem eigenen Engagement, aus meiner Präsenz, aus meinem Willen etwas meine Kompetenzen zu erweitern, mich zu professionalisieren. [...] Und ich glaube das diese Pole miteinander in Verbindung eine gute Seminarleistung hervorrufen und auch einen Kompetenzerwerb gefördert haben.“ (I: 4\_3; Z: 207-213)*

### ➤ *Erwünschte zukünftige Kompetenzentwicklung*

Alle Proband\*innen äußern sich auf die Frage nach einer erwünschten weiteren Kompetenzentwicklung (siehe Tab. 93). Insgesamt betonen alle interviewten Studierenden, dass es vor allem weitere Praxiserfahrungen seien, die sie sammeln wollen. Weiterhin expliziert 4\_1, dass sie die eigenständige Planung von Experimentieraufgaben vornehmen möchte, während die Probandin 4\_4 verschiedene Arten von Experimenten durchführen will. Der Proband 4\_3 möchte ein Experiment mit einer ganzen Klasse (volle Klassenstärke) ausprobieren. Der Befragte 4\_2 würde zudem gerne seine diagnostischen Fähigkeiten verbessern.

Tab. 93 | Code-Matrix: Erwünschte künftige Kompetenzentwicklung, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Thema Experimente	4	4	x	x	x	x
Thema Diagnostik	1	1		x		
Thema Umgang mit Heterogenität/ Binnendifferenzierung	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>4</b>				

### 10.3.2.3 Schwierigkeitserleben

#### ➤ *Schwierigkeiten/Probleme, Kontextualisierung und Erklärungsansätze*

#### Nach Phasen des Seminars

Insgesamt wird im letzten Zyklus nur von drei schwierigen Situationen berichtet. Der Proband 4\_3 gibt an, im Seminar keine Probleme oder Schwierigkeiten gehabt zu haben (siehe Tab. 94). Die von den Probandinnen 4\_1 und 4\_4 geschilderten Situationen sind in der Theoriephase verortet.

Tab. 94 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Schwierigkeiten, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Theoriephase	2	2				
➤ Thema Experimente	1	1				x
➤ Thema Diagnostik	1	1	x			
Planungsphase	1	1				
➤ Planung und Erstellung des Unterrichtset- tings	1	1		x		
Praxisphase	0	0				
Reflexionsphase	0	0				
Keine Schwierigkeiten	1	1			x	
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

So habe 4\_4 bei der Anwendungsaufgabe zu den Definitionen der experimentellen Arbeitsweisen festgestellt, dass eine Zuordnung von Schulbuchbeispielen zu diesen schwieriger als anfangs gedacht sei. Durch die Besprechung im Seminar konnten ihre Unsicherheiten diesbezüglich jedoch beigelegt werden. Die Probandin 4\_1 hatte zunächst Schwierigkeiten mit der Theorie zur Diagnostik. Sie begründet dies mit fehlendem Vorwissen und der „Trockenheit“ des Themas. Durch die praktische Anwendung, in dem Fall durch die Erstellung von Leistungsdiagnosen der

Schüler\*innen, habe sie dann aber gemerkt, dass „alles viel mehr Sinn“ (Z: 264-265.) ergebe.

*„Ja total unbekannt bisher gewesen und (#2) aber ansonsten, es sind ein relativ trockenes Thema, wenn man zuerst darauf stößt [...] Und das nicht anwendet später, in der Anwendung hat das alles viel mehr Sinn ergeben.“ (I: 4\_1; Z: 261-265)*

Der Proband 4\_2 merkt an, dass er es schwer fand, sich den Ablauf des Praxistermins im Vorfeld vorzustellen. Damit verbunden erwähnt er die Schwierigkeit, Schülerfehler zu antizipieren. Er führt mehrere mögliche Begründungen für die empfundene Unklarheit an. So habe er in einer Seminarstunde gefehlt, wodurch er eventuell Informationen nicht mitbekam und erst spät Informationen über den Praxistermin erhielt.<sup>628</sup> Während des Schülerbesuchs konnte er dann aber seine Fragen für sich klären. Er fügt an, dass er es allgemein als normal erachtet, sich erst nach Ablauf einer Veranstaltung im Klaren über deren Ablauf zu sein.

### Kontextualisierungen im Überblick

Im Laufe der Interviews wird von allen Studierenden mindestens einmal erwähnt, dass ein behandeltes Thema und/oder eine bestimmte Lehrhandlung als anspruchsvoll wahrgenommen wird (siehe Tab. 95).

Tab. 95 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Kontextualisierung/Erklärungsansätze, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Anforderungswahrnehmung	5	4	x	x	x	x
Fehlende Übung/Routine	6	3		x	x	x
Thema wurde im Seminar kaum/weniger behandelt	4	4	x	x	x	x
Kein Vorwissen	1	1	x			
Eingesetzte Medien und Materialien	0	0				
Schülerverhalten	0	0				
Unaufmerksamkeit/geringe Anstrengung	0	0				
Bei Sitzung nicht anwesend gewesen	1	1		x		
Fehlende Vertrautheit des Settings	0	0				
Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände	0	0				
Zusammenarbeit mit Kommiliton*innen	0	0				
Fähigkeitsselbstkonzept	0	0				
Zeitmanagement Seminar	0	0				
Konzeption Praxisphase	0	0				
Zu wenig Informationen erhalten	1	1		x		
Keine Aussage	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>18</b>	<b>4</b>				

<sup>628</sup> Ein bis zwei Seminarstunden vorher.

Diese Aussagen beziehen sich in zwei Fällen auf Inhalte von Sitzungen in der Theoriephase zum Themengebiet der experimentellen Arbeitsweisen<sup>629</sup> und in einem Fall auf das Verständnis der Theorie zur Diagnostik (4\_1). Dass das Erkennen von Schülerfehlern sowie das Aufstellen von Diagnosen anspruchsvoll ist, merkt der Proband 4\_2 an. Dies habe er während der Praxisphase bemerkt. Zwei Begründungen, welche allerdings ausschließlich bei den Schilderungen der Kompetenzentwicklung als Erklärung für nicht noch höhere Werte angebracht werden, sind jene der fehlenden Praxis bzw. Übung sowie jene, dass das ein Thema weniger behandelt wurde. Letzteres bezieht sich bei allen Studierenden auf die eigenständige Entwicklung einer Experimentieraufgabe. Je einmal wird als mögliche Erklärung für das Zustandekommen einer schwierigen Situation das Fehlen von Vorwissen, die Abwesenheit bei einer Seminarsitzung und der Mangel an erhaltenen Informationen angebracht.

### Überwindungen im Überblick

Alle drei geschilderten Schwierigkeiten können als überwunden klassifiziert werden (siehe Tab. 96).

Tab. 96 | Code-Matrix: Schwierigkeiten, Kontextualisierung und Erklärungsansätze: Überwindung, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Ja	3	3	x	x		x
Nein	0	0				
Unklar/keine Aussage	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>3</b>				

Zwei der Situationen beziehen sich auf die Theoriephase, wobei sich 4\_4 auf eine Aufgabe zu den Definitionen experimenteller Arbeitsweisen bezieht und 4\_1 auf die Theorie zur Diagnostik. Gelöst wurden die Schwierigkeiten durch die Besprechung im Seminar (4\_4) und die Anwendung der theoretischen Grundlagen, indem selbst Diagnosen erstellt wurden (4\_1). Der Proband 4\_2 berichtet davon, dass er die in der Planungsphase empfundenen Unklarheiten bezüglich des Ablaufs der Praxisphase für sich während des Schülerbesuchs klären konnte.

<sup>629</sup> Genannt wird hier das Zuordnen von Schulbuchbeispielen zu den experimentellen Arbeitsweisen (4\_4) sowie die Erkenntnis, dass das Durchführen von Experimenten nicht einfach sei (4\_3).

➤ *Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext*

Alle Studierenden äußern sich zu mit dem Einsatz von Experimenten erwarteten Hindernissen im schulischen Kontext (siehe Tab. 97).

Tab. 97 | Code-Matrix: Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext	13	4	x	x	x	x

Der hohe Organisationsaufwand im Vorfeld wird von drei Studierenden genannt. So müssen eventuell Stunden zusammengelegt werden, um genügend Zeit für ein Experiment zu schaffen (4\_2). Mitunter müsse man sich Zugriff auf begrenzt zur Verfügung stehende Materialien verschaffen (4\_1, 4\_3) und diese dann „herumtragen“ (4\_1), oder man muss sie sich selbst noch besorgen (4\_2). Dass der Einsatz von Experimenten allgemein sorgfältig geplant werden muss, sagt der Proband 4\_3. Die begrenzte Verfügbarkeit von Räumen wird ebenfalls von den drei Studierenden angebracht. Die mögliche Undiszipliniertheit von Schüler\*innen und das potenzielle Verletzungsrisiko bei manchen Experimenten nennen 4\_3 und 4\_4 als Hindernisse. Zeit als limitierende Ressource erwähnen die zwei Befragten 4\_3 und 4\_4, wobei letztere Bezug auf die Stofffülle des Lehrplans nimmt. Jeweils einmal werden die Größe der Schülergruppe (4\_3), die Materialkosten (4\_4), das geringe Vorwissen von Schüler\*innen (4\_3), die eigene geringe Kenntnis über die einzusetzenden Materialien (4\_4) und der Mangel an erprobten Unterrichtsbeispielen (4\_1) genannt. Auf die Nachfrage, unter welchen Bedingungen sich die Proband\*innen einen Einsatz von Experimenten zutrauen und unter welchen nicht, antwortet die Proband\*in 4\_1, dass sie sich den Einsatz vor allem dann zutraut, wenn sie ein Experiment aus der Fachliteratur (z. B. Praxis Geographie) entnehmen würde.

*„[...] wenn das schon schön eingebettet ist, wenn man weiß, in welcher Unterrichtsphase man das gut nutzen kann und zu welchem Thema und welche Kompetenzen das gut fördern kann.“ (I: 4\_1; Z: 507-509)*

Der Proband 4\_2 traut sich einen Einsatz von Experimenten dann zu, wenn er mehr Praxiserfahrung gesammelt hat mit dem „normalen Unterrichtsablauf“ (Z: 778-779). Dann wäre er aber motiviert genug, die genannten Hindernisse zu überwinden. Wenn der Befragte 4\_3 eine sehr unruhige Klasse unterrichten müsste, die sehr wenig Erfahrung mit dem Experimentieren hätte, würde er sich einen Einsatz möglicherweise nicht zutrauen. Er erwähnt zudem, dass er ein gefährliches Experiment außerdem nur als Demonstrationsexperiment durchführen würde. Wenn ein Experiment gefährlich ist oder sie sich mit den verwendeten Materialien nicht auskennt, dann traut sich die Probandin 4\_4 den Experimenteinsatz nicht zu.



### 10.3.2.4 Bewertung von Design-Elementen

#### ➤ Bewertung der Praxiserfahrung

Alle Befragten bewerten die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen positiv (siehe Tab. 98). Als häufigste Begründung wird angegeben, durch die Praxisphase die Möglichkeit erhalten zu haben, sich und seine Fähigkeiten auszutesten. Hiermit eng verbunden sind die Aussagen, dass durch die Erfahrungen die Reflexion über die eigenen Fähigkeiten angeregt wurde. Von einer gelungenen Theorie-Praxis-Verknüpfung und der Möglichkeit, das geplante Unterrichtssetting zu testen, sprechen zwei Studierende.

Tab. 98 | Code-Matrix Bewertung der Praxiserfahrung, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	13	4				
➤ Sinnvolle Ergänzung zur Theorie	2	2	x		x	
➤ Erhalt von authentischen Erfahrungen und Vorstellungen	1	1	x			
➤ Testen des Geplanten auf Praxistauglichkeit	2	2	x		x	
➤ Größerer Lerneffekt	0	0				
➤ Motivationsfördernde Wirkung im Vorfeld	2	2	x	x		
➤ Erhalt von Schülerfeedback	0	0				
➤ Möglichkeit, sich selbst auszuprobieren	4	3	x		x	x
➤ Hat Spaß gemacht	1	1			x	
➤ Kontakt mit SuS	1	1	x			
➤ Stärkung des Zutrauens, Experimente im GU einzusetzen	0	0				
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>13</b>	<b>4</b>				

Der Proband 4\_2 erzählt davon, dass er sich vor dem Schülerbesuch noch einmal die theoretischen Inhalte angesehen und verinnerlicht habe, um nicht als „Depp“ dazustehen. Zudem wird je einmal genannt, dass die Praxisphase Spaß gemacht hat und der Kontakt mit den Lernenden bereichernd war.

#### ➤ Bewertung der Komplexitätsreduktion

Im vierten Zyklus äußert sich keine Person auf allgemeiner Ebene zur Komplexitätsreduktion. Hinsichtlich der Betreuungsrelation werden sowohl positive als auch negative Aspekte genannt (siehe Tab. 99). So war die geringe Schülerzahl auf der einen Seite hilfreich, um besser auf die Lernenden eingehen zu können (4\_1,

4\_4) und die Lernenden besser beobachten zu können (4\_2). Zudem konnte man sich besser ausprobieren (4\_3) und für den Einstieg sicherer werden (4\_4).

*„[...] um sich selber austesten zu können, zu schauen zu könne, wo stehe ich überhaupt, wie kann ich mit den Schülern umgehen, fällt mir das leicht, fällt mir das schwerer und wie schaffe ich es dabei noch, die fachlichen Inhalte zu vermitteln [...]“ (I: 4\_3; Z: 314-317)*

Tab. 99 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Betreuungsrelation  
Studierende : SuS, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	1	1				X
Teils, teils	3	3	x	x	x	
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	3	2		x	x	
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>4</b>				

Dass die geringe Schülerzahl zu einer lockeren Atmosphäre beitrug, in der es nicht so laut wurde, merkt 4\_1 an. Als negative Aspekte werden jedoch die eingeschränkte Variabilität der Ergebnisse (4\_1), die geringere Beteiligung der Lernenden am Unterrichtsgespräch (4\_3) sowie die Möglichkeit, dass sich die Lernenden durch die vielen Studierenden gestört fühlen, genannt (4\_2). Der Proband 4\_3 betont, dass es durch die geringe Schülerzahl eine künstliche Situation gewesen sei, die sehr weit vom Praxisalltag entfernt ist. Zwei Studierende schlagen deshalb vor, die Schülerzahl zu erhöhen.

Die Fokussierung auf das Themengebiet der Diagnostik fanden alle Proband\*innen hilfreich, wohingegen die Fokussierung auf Experimente von dem Probanden 4\_3 nur als mittelmäßig hilfreich eingeschätzt wird (siehe Tab. 100).

Tab. 100 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Inhaltliche Fokussierung, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	4	3	x	x		x
Teils, teils	2	2			x	x
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				

Er hätte gern noch andere experimentelle Arbeitsweisen kennengelernt, sieht aber ein, dass das im Rahmen des Seminars kaum möglich gewesen wäre. Die

Probandin 4\_4 erzählt, dass sie und ihre Kommiliton\*innen sich darauf geeinigt hätten, die Experimentierphasen arbeitsteilig zu unterrichten. Sie merkt an, dass es in dem Fall von der unterrichteten Phase abhängt, wie viel man aus dem Praxistermin für sich mitnimmt. Sie führt dies allerdings nicht weiter aus. Die 4\_1 erzählt, dass sie durch die gemeinsame Vorbereitung jeden Teil der Durchführung hätte übernehmen können.

*„Klar wäre es hilfreicher gewesen, hätte man vielleicht ein bisschen mehr übernommen. Aber im Endeffekt (.), weiß nicht, haben wir das ja auch zusammen vorbereitet und deswegen hätte glaube ich jeder jeden Teil übernehmen können.“ (I: 4\_1; Z: 469-472)*

Auch die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen wird von den Proband\*innen unterschiedlich bewertet (siehe Tab. 101).

Tab. 101 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Kommiliton\*innen, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	2	2	x			x
Teils, teils	2	2		x	x	
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

In der Planungsphase gaben die Diskussionen und Abstimmungen der Probandin 4\_1 Sicherheit. Die Probandin 4\_4 spricht davon, dass durch die Zusammenarbeit mehr Ideen für die Gestaltung der Unterrichtssequenz zustande kamen. Zwar bedeutete die Arbeitsteilung weniger Arbeitsaufwand, allerdings erhielt der Proband 4\_2 dadurch auch wenig Unterstützung. Mehr Engagement und Ideen seitens der Kommiliton\*innen hätte sich der Befragte 4\_3 gewünscht. Auch die Unterstützung während der Praxisphase wird unterschiedlich gesehen. Zwei Studierende schätzen diese als sehr hilfreich ein. Die Probandin 4\_1 konkretisiert, dass so die Verantwortung geteilt, Diagnose möglich und eine Überforderung verhindert wurde. Durch die Arbeitsentlastung wurde eine intensivere Arbeit mit den Schüler\*innen ermöglicht (4\_2). Die Probandin 4\_4 merkt an, dass sie gerade durch die Arbeitsteilung eher weniger Unterstützung durch die Kommiliton\*innen hatte. Dass es sogar anstrengend war, mit mehreren Konsemestern zu unterrichten, davon berichtet 4\_3. Er gebe allgemein ungern seine Autorität ab, redet und vermittelt gerne selber. Bis auf den Studierenden 4\_2 schätzen alle Befragten die Unterstützung in der Reflexionsphase als sehr hilfreich ein, da sie durch diese verschiedenen Blickwinkel aufgezeigt bekommen haben. In einem Fall ist davon die Rede, dass dies Sicherheit gegeben habe (4\_1). Nur zum Teil unterstützt fühlte sich 4\_2, da

seine Konsementer nicht motiviert waren, beim Aufstellen der Diagnosen stärker in die Tiefe zu gehen.

Die Unterstützung durch die Dozierende wird in drei Fällen ausschließlich positiv bewertet (siehe Tab. 102).

Tab. 102 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Unterstützung durch Dozent\*in, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	4	3	x		x	x
Teils, teils	1	1		x		
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	2	2	x	x		
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>4</b>				

In der Planungsphase war es hilfreich, dass die Dozierende die Studierenden an ihren Erfahrungen teilhaben lassen hat (4\_3, 4\_4), jedoch brauchten die Proband\*innen zum Teil nur wenig Unterstützung in dieser Phase (4\_1, 4\_4). Die Probandin 4\_4 fand es hilfreich, Ansatzpunkte für die Planung des Unterrichtssettings erhalten, aber dennoch Freiraum bekommen zu haben. In der Wahrnehmung des Probanden 4\_2 war es gegensätzlich dazu nicht klar, wie viel Freiheit die Studierenden bei der Gestaltung des Unterrichtssettings letztlich hatten und 4\_1 stellt sich mehr Eigenständigkeit bei der Planung gewinnbringend vor, da sie dann von Beginn an eine stärkere Verbindung zu dem Experiment gehabt hätte. Sie sagt jedoch auch, dass sich dies nach zwei Sitzungen gelegt hätte und stellt sich die Frage, inwiefern mehr Eigenständigkeit überhaupt umsetzbar wäre. Ein gewisses Maß an Vorgaben (Thema, einige Materialien) fand 4\_2 jedoch gut. Er mutmaßt, dass er andernfalls überfordert gewesen wäre. Die Unterstützung in der Praxisphase wird unterschiedlich bewertet. So sagen 4\_1 und 4\_3, dass eine Hilfestellung nicht nötig gewesen ist. Letzterer merkt jedoch an, dass die Anwesenheit ein Gefühl von Sicherheit gegeben hat. Die Probandin 4\_4 spricht davon, Hilfe während des Schülerbesuchs in Anspruch genommen zu haben. Die Unterstützung habe ihr dann die Angst genommen, das Lernsetting offener zu gestalten.

*„[...] dann war ich mir auch einmal unsicher, gebe ich jetzt direkt vor, was ich sagen soll oder was sie falsch gemacht haben oder wie gehe ich am besten darauf ein, dass sie es vielleicht doch selber hinkriegen. [...] Und dann hat Dozierendename nochmal so ein bisschen die Angst genommen (.), das ein bisschen offener zu gestalten.“ (I: 4\_4; Z: 439-445)*

Der Proband 4\_2 fühlte sich während der Praxisphase nicht ausreichend unterstützt, da die Dozierende überwiegend in einem anderen Raum (bei der anderen Studiengruppe) war. Dies führte auch dazu, dass sie in der Reflexionsphase

kein Feedback geben konnte. Der Studierende empfand dies als ungerecht. Als Verbesserungsvorschlag bringt er an, dass bei einer Aufteilung der Schüler\*innen und Studierenden in allen Räumen eine betreuende Person anwesend sein sollte. Die anderen drei Studierenden bewerten die Unterstützung in der Reflexionsphase als hilfreich. Dabei hebt die Probandin 4\_1 das Feedback zur schriftlichen Reflexion und der Proband 4\_3 die verschiedenen Reflexionsfokuse hervor. Die Dozierende hat die Reflexion schön angeleitet (4\_3) und Impulse gegeben (4\_4). Alle Proband\*innen empfanden den Zeitumfang nur teilweise hilfreich (siehe Tab. 103).

Tab. 103 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Zeitumfang, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	0	0				
Teils, teils	5	4	x	x	x	x
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>4</b>				

Die Zeitspanne, in der unterrichtet wurde, war hilfreich, um sich einzugewöhnen (4\_2) und sinnvoll, um im kleinen Rahmen zu proben (4\_3). Für die Studierende 4\_4 war es schön, dass „jeder einmal vor den Schüler stand und frei redet“ (Z: 497-498) und 4\_1 erwähnt, dass es durch die gemeinsame Vorbereitung nicht so schlimm war, weniger zu unterrichten. Dennoch sagen alle, dass sie gerne länger unterrichtet hätten.

Alle befragten Studierenden schätzen die Vertrautheit mit dem Raum uneingeschränkt als hilfreich ein (siehe Tab. 104). Für die Probandin 4\_4 war die Vertrautheit des Raums jedoch nicht so relevant.

Tab. 104 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Vertrautheit des Raums, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	4	4	x	x	x	x
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	0	0				
<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				

➤ *Bewertung anderweitiger Elemente*

Alle Proband\*innen geben Bewertungen ab, die sich auf weitere Aspekte des Seminars beziehen (siehe Tab. 105). Insgesamt sei das Seminar gut strukturiert (4\_2) und der Aufbau sinnvoll (4\_3) gewesen. Dass der ‚Tag der offenen Labortür‘ bereichernd war und das Zutrauen gestärkt hat, später selbst Experimente in den Unterricht zu integrieren, berichtet die Studierende 4\_4.

*„[...] wo ich erst dachte, oh ne extra zur Uni kommen für das (#2), wie hieß er, dieser Tag, Tag der offenen Labortür [...] Aber als man dann da war, fand man es doch gut, was es allen an Möglichkeiten gibt, was man nachher an der Schule umsetzen kann. Das selber mal auszuprobieren. [...] Dann hat man doch ein bisschen die Angst genommen bekommen, dass vielleicht auch mal durchzuführen in der Schule, oder auf jeden Fall mal durchzuführen in der Schule, weil es ja doch sehr Spaß macht.“ (I: 4\_4; Z: 511-521)*

Die Probandin 4\_1 hebt zudem hervor, dass die Lehrveranstaltung abwechslungsreich und die kleine Gruppengröße angenehm war. Der Proband 4\_3 schätzt die Theoriephase als sinnvoll ein. Sie habe Spaß gemacht und das Durchführen von Experimenten habe Erkenntnisse gebracht. Zwei Studierende bewerten die Reflexionsphase noch einmal gesondert als positiv. Der Proband 4\_3 hätte sich vorstellen können, in der Theoriephase weitere Experimentbeispiele kennenzulernen, während 4\_4 es gewinnbringend gefunden hätte, bereits hier einmal eine Diagnose durchzuführen. Als Verbesserungsvorschläge für die Planungsphase werden mehr Variation der Experimente über die Semester hinweg sowie weitere Informationen zum Vorwissen und Können der Schüler\*innen (4\_3) angebracht. Der Proband 4\_2 könnte sich vorstellen, für das Trainieren der eigenen Diagnosekompetenz noch einmal Diagnosen mit den Konsementern „durchzuspielen“ (Z: 318).

Tab. 105 | Code-Matrix: Bewertung Komplexitätsreduktion: Bewertung anderer Elemente, Zyklus 4

Subkategorie	Textsegmente	Anzahl Prob.	Proband*in			
			4_1	4_2	4_3	4_4
Positiv	11	4				
➤ Gesamtes Seminar	6	4	x	x	x	x
➤ Theoriephase	1	1			x	
➤ Planungsphase	0	0				
➤ Reflexionsphase	4	2		x	x	
Teils, teils	0	0				
Negativ	0	0				
Verbesserungsvorschläge	5	4				
➤ Gesamtes Seminar	0	0				
➤ Theoriephase	2	2			x	X
➤ Planungsphase	2	1			x	
➤ Reflexionsphase	1	1		x		
<b>Gesamt</b>	<b>16</b>	<b>4</b>				

### 10.3.3 Diskussion<sup>630</sup>

#### 10.3.3.1 Entwicklung der spezifischen SWE

Die Hypothese 1 wurde wie auch in den vorherigen Durchläufen bestätigt, was der Studienlage größtenteils entspricht und insgesamt für die Wirksamkeit des entwickelten GEO Lehr-Lern-Labors spricht (siehe Kap. 8.3.3.1). Ebenso fallen die Zuwächse unterschiedlich hoch aus und die Höhe des Anstiegs korreliert negativ mit den Prä-Test-Werten, sodass Hypothese 2 und 3 ebenfalls bestätigt wurden (siehe Kap. 8.3.3.1). Die Hypothese 4 wird aufgrund der geringen Stichprobengröße in den einzelnen Durchläufen nur auf der Gesamtebene geprüft (siehe Kap. 11).

#### 10.3.3.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

##### *Vergleich der qualitativen und quantitativen Daten*

Wie bereits im dritten Zyklus gezeigt werden konnte, lässt sich ein direkter Zusammenhang zwischen vorherigen Praxiserfahrungen und dem anfänglichen Zutrauen (Prä-Test) nicht ableiten. Hingegen zeigt sich dieser bei der retrospektiven Kompetenzeinschätzung im Interview. So erklärt die Probandin 4\_1 ihre retrospektiven Einschätzungen vor allem mit ihren Erfahrungen aus ihrem naturwissenschaftlichen Zweitfach. Die Studierende weist sich retrospektiv einen höheren Kompetenzwert zu. Möglicherweise hat sie während der Lehrveranstaltung die Erfahrung gemacht, dass sich bisherige Erfahrungen aus ihrem Zweitfach auch auf den Geographieunterricht übertragen lassen. In den Daten lässt sich hierfür jedoch kein expliziter Hinweis finden. Die Ergebnisse des quantitativen Post-Tests ähneln wie in den zwei Zyklen zuvor jenen aus dem Kurzfragebogen,<sup>631</sup> welcher im Rahmen der mündlichen Befragung zum Einsatz kam. Ebenso lässt sich erneut bei fast allen Proband\*innen eine niedrige retrospektive Kompetenzzuschreibung feststellen, was für eine Korrektur der eigenen Ansichten und somit für eine anfängliche geringe Stabilität des Konstrukts der spezifischen SWE spricht.

##### *Kompetenzentwicklung*

Bis auf eine Ausnahme berichten alle befragten Studierenden von einem wahrgenommenen Kompetenzanstieg in allen fünf abgefragten Bereichen, was positiv gewertet werden kann. Am kompetentesten fühlen sich die Proband\*innen hinsichtlich der Fähigkeiten, Schülerfehler beim Experimentieren vorherzusehen sowie Experimentierleistungen zu beurteilen. Dies und der Blick auf die erwünschte

---

<sup>630</sup> Alle im folgenden indirekten Zitate der Studierenden beziehen sich auf im jeweiligen Ergebnisteil (Kap. 10.3.2) getätigten Aussagen oder Zusammenfassungen.

<sup>631</sup> Mit Ausnahme zweier Werte im zweiten Zyklus (siehe Kap. 8.3.2.2).

Kompetenzentwicklung zeigt auf, dass sich die Studierenden hinsichtlich ihrer diagnostischen Fähigkeiten besser einschätzen als jene aus den ersten beiden Zyklen.<sup>632</sup> Hingegen zeigt sich, dass das Zutrauen hinsichtlich des Entwickelns bzw. Abwandelns einer Experimentieraufgabe im Schnitt niedriger als in den Vorsemestern ist. Begründungen hierfür werden im Kapitel 10.3.3.3 diskutiert. Während in den vorherigen Zyklen auf die Frage nach dem persönlichen Ertrag Aspekte genannt wurden, die sich den motivationalen Orientierungen zuordnen lassen (z. B. Absichtserklärung eines unterrichtlichen Experimenteinsatzes), lassen sich im vierten Zyklus hierzu keine Aussagen finden. Es kann jedoch nicht der Rückschluss gezogen werden, dass keine Entwicklung in diesen Bereichen stattgefunden hat, da nicht konkret nachgefragt wurde.

### *Kontextualisierung und Erklärungsansätze für eine positive Entwicklung der Kompetenz(-erwartung)*

#### Praxiserfahrung

Auch im vierten Zyklus erweisen sich die eigenen Praxiserfahrungen als starke Quelle der spezifischen SWE,<sup>633</sup> wobei häufiger auf das allgemeine Durchführen einer Lehrhandlung<sup>634</sup> Bezug genommen wird als auf die Praxiserfahrungen mit den Schüler\*innen.<sup>635</sup> Während ersteres mit allen abgefragten Kompetenzen in Verbindung gebracht wird, findet letzteres Erwähnung bei der Erklärung der Entwicklung von diagnostischen Fähigkeiten. Allerdings wird an anderer Stelle der Interviews deutlich, dass der Praxisphase darüber hinaus auch weitere Funktionen zukommen (siehe Kap. 10.3.2.4).<sup>636</sup>

#### (Vor-)Wissen

Im vierten Zyklus bestätigen sich die Befunde der ersten drei Zyklen, indem sich ein Zusammenhang zwischen dem (nicht) vorhandenen Vorwissen und der retrospektiven Kompetenzeinschätzung sowie der Wahrnehmung des eigenen Wissenszuwachses und der spezifischen SWE zeigt.<sup>637</sup>

---

<sup>632</sup> Bereits im dritten Zyklus zeigte sich diesbezüglich eine positive Tendenz.

<sup>633</sup> Wie bereits im dritten Zyklus festgestellt werden konnte, werden von der Studierenden mit einem naturwissenschaftlichen Zweitfach Vorerfahrungen als Erklärung für die anfänglich zugeschriebenen Kompetenzen angebracht.

<sup>634</sup> Genannt werden hier das Durchführen von Experimenten in der Theoriephase (Design-Prinzip: EH3.1.2 (siehe Kap. 12.5)) und beim ‚Tag der offenen Labortür‘ (Design-Prinzip: EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5)), das Planen einer Experimentieraufgabe mit Hilfen sowie das Aufstellen einer Diagnose (Design-Prinzipien: EH1.1.1, EH2.1.1, EH2.1.2 (siehe Kap. 12.5)).

<sup>635</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

<sup>636</sup> So beziehen sich die Studierenden bei der Bewertung der Praxisphase auch darauf, ihre eigenen planerischen Fähigkeiten getestet haben zu können.

<sup>637</sup> Design-Prinzipien: W11, EH3.1.1, EH4.1.1, EH4.1.2, EH4.1.3, EH4.1.4, EH4.1.5, EH4.1.6, EH4.1.7, EH4.1.8, EH4.1.11. (siehe Kap. 12.5)



### Stellvertretende Erfahrungen

Da keine Person bei den Ausführungen zur wahrgenommenen Kompetenzentwicklung auf die Beobachtung anderer Studierender oder der Dozierenden rekurriert, lässt sich die Quelle der stellvertretenden Erfahrungen auch im vierten Zyklus an dieser Stelle nicht identifizieren.

### Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände

Bei der Erläuterung der wahrgenommenen Kompetenzentwicklung nimmt keine Person Bezug auf physiologische oder affektive Zustände, wodurch hier kein Hinweis auf diese Quelle der SWE gegeben wird. Die Unterstützung durch die Kommiliton\*innen und die Dozierende vermittelte jedoch mitunter ein Gefühl von Sicherheit, sodass einer negativen Erregung vorgebeugt werden konnte (siehe Kap. 10.3.2.4).

### Bewusstsein für Anforderungen

Ebenso wie im zweiten und dritten Zyklus lassen sich hinsichtlich der abgefragten Kompetenzen keine Hinweise auf eine Korrektur der Anforderungswahrnehmung nach unten identifizieren, was laut theoretischer Annahmen zu einem Anstieg der spezifischen SWE hätte führen können (siehe Kap. 3.4.5). Hingegen verbinden alle Studierenden mit dem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht Herausforderungen, wobei sich diese nur in einem gewissen Maß hemmend auf die spezifische SWE auswirken (siehe Kap. 10.3.3.3). Der bei allen Studierenden festgestellte Anstieg der spezifischen SWE spricht für die Wahrnehmung einer starken Kompetenzentwicklung, wobei gerade die Bewältigung von herausfordernden Situationen einen Beitrag geleistet haben wird. Hinweise hierfür lassen sich bei drei Studierenden finden (ebd.).

### Unterstützung im Seminar

Ein Studierender berichtet davon, dass die Unterstützung durch die Dozierende zu seiner guten Seminarleistung und seinem Kompetenzerwerb beigetragen habe (Selbsteinschätzung),<sup>638</sup> wodurch ein konkreter Bezug zur spezifischen SWE hergestellt wird.<sup>639</sup> Dass die Unterstützungsstrukturen im Seminar auch für die anderen drei Befragten von Bedeutung waren, zeigt sich erst an anderer Stelle der Interviews (siehe Kap. 10.3.2.4).

---

<sup>638</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>639</sup> Er konkretisiert an dieser Stelle jedoch seine Aussage nicht, sodass eine Zuordnung zu bestimmten Kompetenzen oder eine Ausdifferenzierung der hilfreichen Maßnahmen nicht erfolgen kann.

## Eingesetzte Medien und Methoden/Erhalt von Vorlagen

Alle Interviewten bringen im Zuge ihrer Erläuterungen zur wahrgenommenen Kompetenzentwicklung im Seminar eingesetzte Materialien an. Während von einem Probanden das zur Verfügung stellen von Literatur erwähnt wird,<sup>640</sup> sprechen drei Studierende<sup>641</sup> von einem möglichen späteren Rückbezug auf die Materialien im Rahmen eigener Lehrtätigkeiten im schulischen Kontext, wodurch diesen der Wert einer sicherheitsgebenden Ressource zugeschrieben werden kann.<sup>642</sup> Bereits in den ersten beiden Zyklen zeigte sich die Bedeutsamkeit von Vorlagen für die spezifische SWE (siehe Kap. 7.3.3.2 und Kap. 8.3.3.2). Dass das im Seminar eingesetzte Material respektive die eingesetzten Methoden hilfreich für die Kompetenzentwicklung waren, konnte auch im ersten und im dritten Zyklus nachgewiesen werden.

## Eigene Anstrengung

Die Attribuierung auf die eigene Anstrengung erfolgt in einem Fall. Der Proband resümiert de facto seine gesamte Kompetenzentwicklung. Diese attribuiert er sowohl external (s. o.) als auch internal.<sup>643</sup> Gerade letzteres dürfte sich laut der Annahme von BANDURA (1997, S. 83) besonders günstig auf seine spezifische SWE ausgewirkt haben. Der Proband nimmt hier allerdings keine Hierarchisierung vor.

### **10.3.3.3 Schwierigkeitserleben**

#### Erlebte Schwierigkeiten im Seminar

Im vierten Zyklus berichten die Studierenden im Vergleich zu den ersten drei Durchgängen nur von wenigen Problemen. Es fällt auf, dass sich diese nur in der Theorie- und Planungsphase verorten lassen.

Insgesamt überwiegen bei der Erläuterung der Schwierigkeiten und der begrenzten Kompetenzentwicklung externe Ursachenzuschreibungen, allen voran die Anforderungswahrnehmungen<sup>644</sup> sowie die ungenügende Thematisierung im Seminar. So liege der Umstand, dass das Zutrauen hinsichtlich des Entwickelns bzw. Abwandeln einer Experimentieraufgabe relativ niedrig ist, laut zweier Befragten daran, dass sie die im Seminar bereitgestellte Experimentieraufgabe nicht abgewandelt hätten. Gerade letzteres bildet einen möglichen Ankerpunkt für ein

---

<sup>640</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>641</sup> Die Steigerung des Zutrauens durch das Vorhandensein einer Vorlage benennt ein Studierender konkret.

<sup>642</sup> Design-Prinzip: EH4.1.13 (siehe Kap. 12.5).

<sup>643</sup> Hierbei lassen sich zwei der drei genannten Aspekte der eigenen Anstrengung zuordnen (Engagement, Willen). Als relativ stabile internale Attribuierung bringt er seine eigene Präsenz (Ausstrahlung) ins Spiel.

<sup>644</sup> Hier äußern sich drei Studierende zu den Inhalten der Theoriephase. Die Erstellung von Diagnosen wird einmal erwähnt.

weiteres Re-Design (siehe digitaler Anhang: Tab. III-4). Die Begründungen der fehlenden Übung und des mangelnden Vorwissens beziehen sich zwar auf die eigene Person, sind jedoch als variabel anzusehen.

Alle drei geschilderten Schwierigkeiten wurden von den Proband\*innen gemeistert, sodass von einer starken positiven Wirkung auf die spezifische SWE ausgegangen werden kann. Die Ursachen der Schwierigkeiten werden zudem durchweg in externen Faktoren gesehen, was ebenfalls günstig für das eigene Zutrauen ist. Allerdings spricht auch keiner der drei Studierenden davon, die Bewältigung der Schwierigkeiten aufgrund eigener Fähigkeiten oder Anstrengung vollbracht zu haben, was der Entwicklung der spezifischen SWE besonders dienlich gewesen wäre (siehe Kap. 3.4.1). Als hilfreich erwiesen sich die Besprechung im Seminar,<sup>645</sup> die Anwendung der Theorie<sup>646</sup> sowie das Erleben der Praxisphase.<sup>647</sup> Damit beziehen sich alle angebrachten Aspekte auf die Anlage des Settings bzw. auf die Unterstützung durch die Dozierende, was für die Beibehaltung der Strukturen spricht.

### Antizipierte Hindernisse im schulischen Kontext

Im letzten Zyklus äußern sich alle Proband\*innen zu den antizipierten Hindernissen und deren Wirkung auf das eigene Zutrauen, Experimente später im eigenen Geographieunterricht einzusetzen. Vor allem letzteres kann als Resultat der vorgenommenen Veränderungen des Interviewleitfadens gesehen werden. An den Antworten der Proband\*innen wird deutlich, dass allein aus der Nennung von antizipierten Hindernissen keine Ableitung zu deren Bedeutsamkeit für die spezifische SWE vorgenommen werden kann. So wird eine Vielzahl von Hemmnissen genannt, aber als für das Zutrauen entscheidend stellen sich vor allem die Verfügbarkeit von guten Unterrichtsbeispielen in der fachdidaktischen Literatur, die Disziplinertheit der Klasse, die methodischen Vorkenntnisse der Lerngruppe, die Ungefährlichkeit eines Experiments,<sup>648</sup> die eigene Vertrautheit mit möglichen Experimentiermaterialien sowie das Vorhandensein von (allgemeiner) Unterrichtserfahrung heraus. Damit halten sich, in der befragten Studierendengruppe die organisatorisch-formalen, die schülerbezogenen und die lehrkraftbezogenen Aspekte die Waage. Dass letztere erstmalig im vierten Zyklus Erwähnung fanden und sich auch noch zum Teil auf die allgemeine Unterrichtserfahrung bezieht, bestätigt die Ergebnisse zum wahrgenommenen Kompetenzzuwachs im GEO Lehr-Lern-Labor.

---

<sup>645</sup>Design-Prinzip: KR1.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>646</sup> So hat das Aufstellen von Leistungsdiagnosen beim Verständnis der theoretischen Inhalte geholfen. Dies ließe sich einer gelungenen Theorie-Praxis-Verknüpfung zuordnen (Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5)).

<sup>647</sup> Für einen Probanden erwies es sich als „schwierig“, keine Vorstellung über den Praxistermin zu haben. Das Erleben der Praxisphase nahm ihm dann diese Unsicherheit.

<sup>648</sup> In der Untersuchung von (HÖHNLE, SCHUBERT 2016) liegt der Mangel an guten Unterrichtsbeispielen auf Platz 8 der empfundenen Hindernisse. Die Undiszipliniertheit einiger Schüler\*innen nimmt Platz 15 und die zu beachtenden Sicherheitsbestimmungen Platz 27 ein.

### 10.3.3.4 Bewertung von Design-Elementen

#### *Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen*

Erneut wird die Praxisphase mit den Schüler\*innen durchweg positiv bewertet und verschiedene Funktionen genannt, die mitunter einen direkten Bezug zur spezifischen SWE aufweisen<sup>649</sup> – allen voran die Erkenntnis, durch die Praxiserfahrung etwas über seine eigenen Fähigkeiten erfahren zu haben.<sup>650</sup> Dies betrifft sowohl das Unterrichten, als auch die Planung eines Unterrichtsettings mit Experimenten.<sup>651</sup> So konnte das Geplante auf seine Praxistauglichkeit hin getestet werden. Auch wenn nicht konkret von Erfolgserlebnissen gesprochen wird, sprechen die Anstiege der Kompetenzerwartung<sup>652</sup> sowie die Berichte über wahrgenommene Schwierigkeiten dafür (siehe Kap. 10.3.2.3), dass es zu keinem Erleben von Unfähigkeit kam.

Ebenfalls wird im vierten Zyklus erwähnt, dass die Praxisphase eine sinnvolle Ergänzung zur Theorie darstelle,<sup>653</sup> was auf eine gelungene Theorie-Praxis-Verknüpfung und einen dadurch höheren Lerneffekt deutet.

Mit Schüler\*innen in Kontakt gekommen zu sein,<sup>654</sup> wird darüber hinaus erneut wertgeschätzt. So habe eine Probandin über den Austausch mit den Lernenden einen Einblick in deren Lernbedürfnisse erhalten können. Dies kann je nach vorheriger Erwartung und anschließender Deutung zu einem Absinken oder einem Anstieg der spezifischen SWE geführt haben. Die positive Bewertung der Praxisphase spricht dafür, dass letzteres nicht in einem hohen Maße stattgefunden haben sollte.

Hinweise auf eine positive emotionale Erregung finden sich in einem Interview. Hierbei erfolgt jedoch – wie in den anderen Zyklen – kein Rückschluss auf die eigenen Kompetenzen und somit bleibt eine Wirkung auf die spezifische SWE spekulativ.

Wie in den ersten beiden Zyklen finden sich Aussagen dazu, dass die Praxisphase zu einer erhöhten Motivation während des Seminars führte, was sich auch positiv auf die spezifische SWE auswirken kann (siehe Kap. 7.3.3.4 und Kap. 8.3.3.4).

#### *Komplexitätsreduktion*

Auch im vierten Zyklus werden sowohl Vorteile als auch Nachteile bei den vorgenommenen komplexitätsreduzierenden Maßnahmen angebracht, sodass kein einheitliches Stimmungsbild vorliegt.

---

<sup>649</sup> Design-Prinzip: EH1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>650</sup> Dies bringen drei der vier Befragten an.

<sup>651</sup> Design-Prinzipien: EH3.1.3, EH3.1.5., EH3.1.6 (siehe Kap. 12.5).

<sup>652</sup> Siehe Kap. 10.3.2.2.

<sup>653</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>654</sup> Design-Prinzip: EH3.1.5 (siehe Kap. 12.5).

## Schüleranzahl/Betreuungsrelation

Die geringe Schüleranzahl wird auch im vierten Zyklus different bewertet.<sup>655</sup> Während eine Person diese positiv sieht, bringen die drei weiteren Befragten gleichzeitig auch Kritik an. Genannte positive Aspekte, die bereits in den vergangenen Zyklen Erwähnung fanden und deren Einfluss auf die spezifische SWE schon diskutiert wurde, sind die dadurch gegebene Möglichkeit, besser auf die Schüler\*innen eingehen zu können,<sup>656</sup> eher beobachten zu können<sup>657</sup> sowie zuletzt ein geringerer Geräuschpegel.<sup>658</sup> Die Aussage einer Probandin, dass sie sich durch die Verringerung der Schülerzahl sicherer werden konnte, spricht für einen gelungenen sanften Einstieg in Lehrtätigkeiten und ist vergleichbar mit den Äußerungen zur – mit einer höheren Schülerzahl verbundenen – drohenden Überforderung.<sup>659</sup> Ebenso könnte die Äußerung, dass durch die geringe Schülerzahl eine lockere Atmosphäre herrschte, die Kompetenzerwartung positiv beeinflusst haben, indem sich die Person dadurch sicherer fühlte. Weiterhin spricht ein Studierender davon, sich und seine Fähigkeiten ausprobiert haben zu können. Er konkretisiert dies jedoch nicht. Es ist für den Aufbau einer stabilen Kompetenzerwartung allgemein günstig, wenn aus Erfahrungen Rückschlüsse auf die eigenen Fähigkeiten gezogen werden können (siehe Kap. 7.1.1.3). Dass eine Reduktion der Schülerzahl diesen Rückschluss bezüglich eigener planerischer und diagnostischer Fähigkeiten begünstigen kann, wurde bereits diskutiert (siehe Kap. 7.3.3.4).

Einschränkend für eine positive Entwicklung respektive die Schaffung einer stabilen spezifischen SWE ist jedoch, dass ein Proband davon spricht, die Situation als sehr künstlich wahrgenommen zu haben.<sup>660</sup> Neben der geringen Authentizität werden eine eingeschränkte Variabilität der Schülerergebnisse, eine geringere Beteiligung am Unterrichtsgeschehen sowie die Möglichkeit, dass sich die Schüler\*innen durch die Anwesenheit von mehreren Studierenden hätten gestört fühlen können, als negative Effekte der geringen Schülerzahl angebracht. All diese Aspekte finden sich auch in der Studie von HEINICKE et al. (2020) als Kritikpunkte, wobei die ersten beiden Punkte in engem Zusammenhang mit der fehlenden Authentizität gesehen werden. In der vorliegenden Studie werden sie eher als den Unterrichtsfluss beeinträchtigende Faktoren gesehen, was dem Erleben eines Erfolgserlebnisses, und damit der Förderung der spezifischen SWE, im Weg stehen hätte können. Sowohl die Höhe der spezifischen SWE nach dem Besuch des GEO Lehr-

---

<sup>655</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>656</sup> Der Aspekt wurde bereits in den ersten drei Zyklen genannt.

<sup>657</sup> Auch im ersten Zyklus fand dies Erwähnung.

<sup>658</sup> Dass die Lautstärke dadurch verringert wurde, wird auch im dritten Zyklus beschrieben.

<sup>659</sup> In den ersten drei Zyklen wurde dies angemerkt.

<sup>660</sup> Dies wurde bereits in den ersten drei Zyklen angebracht.

Lern-Labors<sup>661</sup> als auch die Berichte zu den im Seminar erlebten Schwierigkeiten<sup>662</sup> sprechen im vorliegenden Fall jedoch gegen eine negative Beeinflussung.

### Inhaltliche Fokussierung

Ebenso wie im zweiten und dritten Zyklus wird die Fokussierung auf das Themengebiet der Diagnostik von allen Studierenden als hilfreich angesehen. Dadurch, dass dies jedoch nicht weiter ausgeführt wird, können keine weiteren Rückschlüsse auf einzelne Gestaltungselemente oder deren Bedeutung für die spezifische SWE gezogen werden. Hinsichtlich der Fokussierung auf eine Teilkompetenz äußern sich nur zwei Studierende. Dies ist ein Ergebnis des Re-Designs, nach welchem die Studierenden selbst entscheiden konnten, ob sie eine Arbeitsteilung hinsichtlich der Teilkompetenzen der Experimentierkompetenz vornehmen. Die zwei Probandinnen berichten davon, in ihrer Gruppe nur in der Praxisphase eine Arbeitsteilung vorgenommen zu haben. Interessant für die Auswirkung des Aufgebens einer inhaltlichen Fokussierung hinsichtlich der Experimentierteilkompetenzen ist die Schilderung einer anderen Probandin. Sie hätte sich durch die gemeinsame Vorbereitung des gesamten Praxistermins auch die Durchführung aller Phasen zugetraut. Dies spricht für das Aufgeben einer inhaltlichen Fokussierung in der Planungsphase.

Die Aussage, dass der eigene Erkenntnisgewinn von der unterrichteten Experimentierphase abhängt, kann dabei als Kritik an einer Arbeitsteilung in der Praxisphase aufgefasst werden. Eine Aussage, welche Wirkung dies auf die Kompetenzerwartung hatte, lässt sich allerdings aufgrund der Allgemeinheit der Aussage nicht ableiten. Die Entscheidung gegen eine inhaltliche Fokussierung in der Praxisphase hat jedoch bei einem Studierenden ungünstige Auswirkungen gehabt. Für das Erfahren seiner eigenen Fähigkeiten und realistischer Anforderungen als Voraussetzungen einer positiven Entwicklung der Kompetenzerwartung wäre in diesem Fall ein geringeres Betreuungsverhältnis und mehr Eigenverantwortung dienlich gewesen.

Dass sich alle interviewten Studierenden zumindest in Teilen gegen eine Arbeitsteilung hinsichtlich der Teilkompetenzen entschieden haben, die gemeinsame Erarbeitung (Planung) als Zugewinn für das eigene Zutrauen gesehen wird und keine Person von einer Überlastung spricht, sind klare Argumente gegen eine inhaltliche Fokussierung bzw. für die Beibehaltung der Wahlfreiheit. Letztere soll für das GEO Lehr-Lern-Labor aufgrund der limitierenden Rahmenbedingungen beibehalten werden, sodass die Studierenden abwägen können, ob sie in der Praxisphase eine Fokussierung auf eine Experimentierphase oder ein höheres Betreuungsverhältnis bevorzugen (s. o.).

---

<sup>661</sup> Siehe Kap. 10.3.2.2.

<sup>662</sup> Siehe Kap. 10.3.2.3.

### Unterstützung durch die Kommiliton\*innen

Die Wahrnehmung der Unterstützung durch die Kommiliton\*innen fällt unterschiedlich aus.<sup>663</sup> Wieder wird erwähnt, dass die Unterstützung Sicherheit vermittelte<sup>664</sup> und Erfolgserfahrungen ermöglicht wurden (siehe Kap. 7.3.3.4 und Kap. 9.3.3.4), letzteres vor allem durch die dadurch entstandene Arbeitsentlastung,<sup>665</sup> das Vereinen von mehr Ideen und Blickwinkeln<sup>666</sup> sowie die geteilte Verantwortung. Auch bei ROCHHOLZ et al. (2020, S. 220f.) fanden die letzten beiden Aspekte Erwähnung.

Dass durch die in der Gruppe vorgenommene Arbeitsteilung allerdings auch weniger Unterstützung zur Verfügung stand, erlebten zwei Studierende, wobei sie sich einmal auf die Planungs- und einmal auf die Praxisphase beziehen. Dies mag unter anderem der geringen Größe der Studierendengruppe sowie der Aufteilung der Teilnehmenden in der Praxisphase geschuldet sein. Eine negative Deutung erfolgt jedoch nicht, weshalb hier nicht von einer hemmenden Wirkung auf die spezifische SWE ausgegangen werden kann. Daneben gibt es allerdings auch Äußerungen, dass die Studierenden sich mehr Engagement von ihren Kommiliton\*innen gewünscht hätten. Wie sich bereits im dritten Zyklus und bei RATH und MAROHN (2020) zeigte, kann die Zusammenarbeit mit den Kommiliton\*innen in der Praxisphase als belastend wahrgenommen werden. Ein Proband spricht davon, dass er das gemeinsame Unterrichten anstrengend fand, allgemein ungern seine Autorität abgibt und gerne selbst redet und vermittelt (s. o.).

### Unterstützung durch Dozierende

Die Unterstützung durch die Dozierende wird von den Interviewten fast ausschließlich positiv bewertet.<sup>667</sup> Hinsichtlich der Planungsphase wird positiv gesehen, dass bestimmte Materialien vorgegeben waren und die Dozierende durch Berichte von Erfahrungen unterstützen konnte. An der Äußerung eines Probanden wird deutlich, dass dies Erfolgserfahrungen begünstigt hat.<sup>668</sup> Von einer ausgewogenen Mischung zwischen Freiraum und Vorgaben berichtet eine Studierende. Hingegen gibt eine Studierende an, sich mehr Eigenständigkeit hätte vorstellen können, wobei sie dies nicht explizit negativ deutet. Dies zeigt die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen der Studierenden auf, aus welchen ein differentes Bedürfnis an Unterstützung resultiert.<sup>669</sup> Erstmals wird davon berichtet, dass die Unterstützung der Dozierenden in der Praxisphase in Anspruch genommen wurde.

---

<sup>663</sup> Design-Prinzip: KR1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>664</sup> Design-Prinzip: PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>665</sup> Auch im zweiten Zyklus wurde dies angebracht.

<sup>666</sup> Dies fand bereits im dritten Zyklus Erwähnung.

<sup>667</sup> Design-Prinzip: KR1.3.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>668</sup> Dieser spekuliert, dass er mit weniger Vorgaben überfordert gewesen wäre.

<sup>669</sup> Bereits im zweiten und dritten Zyklus wurde dies deutlich.

Die Rückmeldung der Dozierenden habe der Studierenden Sicherheit gegeben, wodurch einerseits die Quelle der verbalen Überzeugung angesprochen wurde.<sup>670</sup> Andererseits weist die Aussage der Studierenden darauf hin, dass so länger andauernde negative Emotionen vermieden werden konnten,<sup>671</sup> was sich bei ungünstiger Attribuierung negativ auf die spezifische SWE hätte auswirken können (siehe Kap. 3.4.4).<sup>672</sup> Hierauf weist auch die Äußerung eines anderen Probanden hin, der anbringt, dass allein die Anwesenheit der Dozierenden in der Praxisphase Sicherheit gegeben habe.<sup>673</sup> Hinweise auf positive Effekte durch die Unterstützung der Dozierenden in der Reflexionsphase zeigen sich bei drei der vier interviewten Studierenden, wobei sich zwei Aussagen der Quelle der verbalen Überzeugung (durch Feedback) zuordnen lassen.

Die Kritik, die ein Proband an dieser Stelle des Interviews anbringt, bezieht sich darauf, dass die Dozierende zu einem Großteil der Praxisphase nicht anwesend war<sup>674</sup> und er sich dadurch nicht unterstützt fühlte. Zudem konnte sie dadurch in der anschließenden Reflexionsphase kein konkretes Feedback geben, was er sich aber gewünscht hätte. Zwar berichtet der Proband nicht davon, Schwierigkeiten während der Praxis- und Reflexionsphase gehabt zu haben, allerdings können mögliche positive Effekte auf die Kompetenzerwartung durch verbale Überzeugung oder das Gefühl von Sicherheit verhindert worden sein. Dies spricht für die Bedeutsamkeit der Anwesenheit der Dozierenden sowie deren Feedback.

#### Länge der Praxisphase/Dauer der eigenen Unterrichtszeit

Obwohl jede befragte Person mindestens 30 Minuten unterrichtet<sup>675</sup> und auch positive Aspekte gesehen werden,<sup>676</sup> wäre es nach Meinung aller Studierender schön gewesen, noch länger zu unterrichten.<sup>677</sup> Dies deckt sich mit den Ergebnissen des zweiten und dritten Zyklus, wobei erneut ein möglicher Einfluss auf die spezifische SWE Spekulation bleibt (siehe Kap. 8.3.3.4).

#### Vertrautheit des Raums

Die Vertrautheit mit dem Raum wird wie im dritten Zyklus von allen Studierenden als hilfreich eingestuft, wobei dies nicht weiter ausgeführt wird, sodass ein Rückschluss auf eine mögliche Wirkung nicht möglich ist. Eine Probandin erwähnt, dass die Vertrautheit der Räumlichkeit weniger relevant für sie war. Vereinzelt

---

<sup>670</sup> Design-Prinzipien: VÜ1.2.2, VÜ1.3.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>671</sup> Die Probandin verwendet sogar den Begriff der Angst.

<sup>672</sup> Zudem zeigt dies Wechselwirkungen zwischen den zwei Quellen.

<sup>673</sup> Design-Prinzip: PL1.1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>674</sup> Dies resultierte aus der Aufteilung der Schülergruppe auf zwei Räume (siehe Kap. 10.2).

<sup>675</sup> Unter den Befragten unterrichtete ein Studierender sogar 120 Minuten.

<sup>676</sup> So konnte man sich eingewöhnen und im kleinen Rahmen erproben.

<sup>677</sup> Design-Prinzip: EH3.1.9 (siehe Kap. 12.5). Selbst ein Studierender, der 120 Minuten lang unterrichtete, merkt dies an.



Aussagen dieser Art ließen sich bereits in zwei vorangegangenen Zyklen finden (siehe Kap. 8.3.3.4 und Kap. 9.3.3.4).

### *Bewertung anderweitiger Elemente*

Alle interviewten Proband\*innen heben hervor, dass sie die gesamte Lehrveranstaltung als gelungen empfanden, wobei wie im ersten und zweiten Zyklus die gute Strukturierung<sup>678</sup> sowie der im Seminar empfundene Spaß angebracht wird.<sup>679</sup> Die Aussage von einer Studierenden, dass man in der kleinen Gruppengröße gut arbeiten konnte, spricht für die Beibehaltung der Begrenzung der Teilnehmerzahl. Dass der eingeführte ‚Tag der offenen Labortür‘ einen günstigen Einfluss auf die spezifische SWE haben kann, zeigt sich zum ersten Mal in den Daten des vierten Zyklus. Eine Studierende spricht davon, sich durch diesen eher zuzutrauen, Experimente in ihren späteren Geographieunterricht einzusetzen. Ebenso spricht ein anderer Studierender davon, dass die Durchführung von Experimenten Erkenntnisse brachte und er hierdurch also einen Kompetenzzuwachs wahrnahm. Dies wird einen positiven Effekt auf die spezifische SWE gehabt haben.<sup>680</sup> Beide Aussagen sprechen dafür, dass die Studierenden weiterhin mehrere Experimente in der Praxis kennenlernen wollen. Dass die Reflexionsphase von allen Studierenden als gewinnbringend erachtet wird, spricht für deren Bedeutsamkeit bei der Bearbeitung der praktischen Erfahrungen.<sup>681</sup>

---

<sup>678</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5).

<sup>679</sup> Design-Prinzip: PL1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>680</sup> Design-Prinzip: EH4.1.10 (siehe Kap. 12.5).

<sup>681</sup> Design-Prinzipien: EH4.2.1, PL1.4.2 (siehe Kap. 12.5).

## 11. Testung des Einflusses vorheriger Erfahrungen und Gruppenvergleiche

Im Folgenden wird auf Gesamtebene unter Einbeziehung aller Befragten geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen den vergangenen Praxiserfahrungen der Studierenden und der spezifischen SWE zu Beginn der Lehrveranstaltung (Prä-Test) vorliegt (Hypothese 4). Weiterhin wird explorativ untersucht, inwiefern Korrelationen zu weiteren erfassten Variablen auftreten (Geschlecht, Studiengang etc.). Zuletzt soll getestet werden, inwiefern sich messbare Unterschiede zwischen den Gruppen der Zyklen hinsichtlich der spezifischen SWE abzeichnen.

### 11.1 Ergebnisse

#### *Gesamtstichprobe der quantitativen Erhebung*

An der Fragebogenstudie nahmen über drei Zyklen verteilt insgesamt 29 (70,7 %) Frauen und zwölf Männer (29,3 %) teil ( $n = 41$ ). Mit 78 % (32) studierte ein Großteil der Proband\*innen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen, während die anderen neun Proband\*innen das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen anstrebten. Bis auf zwei Personen studierten alle im Master of Education (95,1 %). Etwa die Hälfte der Masterstudierenden (48,8 %) befand sich zum Zeitpunkt der Erhebung im ersten Mastersemester, 13 Studierende (31,7 %) waren bereits im zweiten, fünf Studierende (12,2 %) im dritten und ein Studierender (2,4 %) im vierten Mastersemester. Die beiden Proband\*innen, die sich im Bachelor befanden, studierten im siebten Semester (4,9 %). Lediglich acht Personen (19,5 %) belegten ein naturwissenschaftliches Zweitfach (zweimal Physik, sechsmal Biologie),<sup>682</sup> wobei fünf dieser Studierenden im zweiten Zyklus an der Lehrveranstaltung teilnahmen. Ein Großteil der Befragten (37; 90,2 %) hatte das Praxissemester noch nicht absolviert. Mit dem Thema ‚experimentelle Arbeitsweisen im Unterricht‘ hatten bereits 31,7 % (13) Berührungspunkte im Studium. Auch gaben elf Studierende (26,8 %) an, schon einmal praktisch tätig gewesen zu sein und eine Experimentieraufgabe für Schüler\*innen entwickelt zu haben. Deutlich mehr Studierende berichteten von bereits gemachten Erfahrungen bezüglich diagnostischer Tätigkeiten. So gaben 30 von ihnen (73,2 %) an, schon einmal Lernbedürfnisse von Schüler\*innen ermittelt zu haben. Sogar 85,4 % (35) beurteilten bereits Schülerleistungen. Im Studium hatten jedoch nur knapp die Hälfte (19; 46,3 %) das Thema ‚Diagnose von Schülerleistungen‘ behandelt. Insgesamt liegen für 37 Proband\*innen sowohl Prä- als auch Post-Daten vor.

---

<sup>682</sup> Mathematik wurde hier ausgenommen, da nur Fächer von Interesse sind, in denen die Studierenden mit dem Thema „Experimente im Unterricht“ in Berührung kommen konnten.

### *Korrelationen zwischen den Prä-Test-Ergebnissen und Praktikumserfahrungen bzw. weiteren Variablen*

Zur Prüfung von Zusammenhängen zwischen den Prä-Test-Werten der spezifischen SWE und vergangenen praktischen Erfahrungen sowie weiteren erfassten und möglichen unabhängigen Variablen wurde die PEARSON-Korrelation berechnet,<sup>683</sup> wobei die Prä-Werte aller verfügbaren Zyklen zu einer Stichprobe zusammengefasst wurden.<sup>684</sup> Die Korrelationsanalysen zeigen im Ergebnis, dass die Prä-Werte der Gesamtstichprobe weder mit dem zurückliegenden Besuch des Praxissemesters<sup>685</sup> noch mit anderen (spezifischeren) praktischen Erfahrungen messbar zusammenhängen (siehe Tab. 106). Auch ergeben sich keine Korrelationen zum Zweitfach oder zum Studiengang (Gym/Ges; HRGe). Hinsichtlich des Geschlechts zeichnet sich ab, dass sich die männlichen Probanden im Prä-Test signifikant höher einschätzen als ihre weiblichen Konsementer. Die Höhe der im Prä-Test angegebene spezifischen SWE korreliert zudem signifikant mittelmäßig<sup>686</sup> negativ mit dem Fachsemester.

Tab. 106 | Zusammenhang (PEARSON r) zwischen den Prä-Werten der spezifischen SWE und verschiedenen unabhängigen Variablen

	n	SWE Prä-Werte aller Zyklen
Praxissemester	39	0,256
Behandlung des Themas ‚experimentelle Arbeitsweisen‘	39	-0,055
Experimentieraufgabe erstellt	39	0,200
Behandlung des Themas ‚Diagnose von Schülerleistung‘	39	-0,308
Ermittlung Lernbedürfnisse	39	-0,055
Beurteilung Schülerleistung	39	0,126
Naturwissenschaftliches Zweitfach	39	-0,060
Geschlecht	39	0,366*
Studiengang (Gym/Ges; HRGe)	39	0,126
Fachsemester	39	-0,356*

*Anmerkung. \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .*

### *Gruppenvergleiche*

Die Übersicht über alle Zyklen, in welchen der quantitative Fragebogen eingesetzt wurde, zeigt, dass die Prä-Test-Werte im dritten Zyklus im Schnitt am höchsten ausfallen (Tab. 107).

<sup>683</sup> Die verwendete Software SPSS verwendet automatisch die punktbiseriale Rechenweise bei dichotomen Variablen.

<sup>684</sup> Der Fragebogen wurde ab dem zweiten Zyklus eingesetzt.

<sup>685</sup> Es muss hinsichtlich der Berechnung kritisch gesehen werden, dass die Gruppe der Praxissemesterabsolventen lediglich einen Umfang von  $n = 3$  aufwies.

<sup>686</sup> COHEN (1988, S. 79f.).

Tab. 107 | Deskriptive Statistik des Fragebogens zur Erfassung der spezifischen SWE, Zyklus 2 bis 4<sup>687</sup>

	n	Minimum	Maximum	M	SD
SWE-Werte des Prä-Tests, Zyklus 2	21	0,77	2,50	1,66	0,45
SWE-Werte des Prä-Tests, Zyklus 3	10	1,50	2,73	2,10	0,41
SWE-Werte des Prä-Tests, Zyklus 4	8	0,36	2,45	1,41	0,64
SWE-Werte des Post-Tests, Zyklus 2	21	2,41	3,64	2,94	0,30
SWE-Werte des Post-Tests, Zyklus 3	10	2,45	3,41	2,96	0,34
SWE-Werte des Post-Tests, Zyklus 4	8	2,32	3,14	2,88	0,31

Die zusammengefassten Skalenmittelwerte der Post-Erhebungen der Durchläufe liegen mit Werten zwischen 2,88 und 2,96 alle in einem ähnlichen Bereich. Die größten Mittelwertdifferenzen (Prä-Post) finden sich im letzten Durchgang (mit einem Wert von 1,47), die kleinsten im Zyklus 3 (0,86).<sup>688</sup> In allen drei Zyklen nimmt die Streuung der Werte vom Prä- zum Post-Test ab, wobei die Abnahme der Streuung im dritten Zyklus am geringsten ausfällt.

Für die Testung auf Gruppenunterschiede wurde für die Prä-Werte, die Post-Werte und die Differenzen eine einfaktorielles Varianzanalyse ohne Messwiederholung durchgeführt. Die Voraussetzungen für eine Varianzanalyse wurden zuvor getestet und gelten überwiegend als erfüllt (Intervallskalierung, Normalverteilung,<sup>689</sup> Homogenität der Varianzen<sup>690</sup>).<sup>691</sup> Hinsichtlich der Prä-Werte lässt sich ein signifikanter Unterschied feststellen,  $F(2, 36) = 4,71, p = 0,015, \eta^2 = 0,21$ . Da Eta-Quadrat über 0,14 liegt, kann von einem großen Effekt gesprochen werden (COHEN 1988). Der Tukey post-hoc-Test zeigt zudem einen signifikanten Unterschied der Prä-Werte ( $p = 0,015$ ) zwischen den Gruppen des dritten und vierten Zyklus (0,68, 95 %-CI[0,12; 1,24]). Die Post-Werte unterscheiden sich nicht signifikant voneinander,  $F(2, 36) = 0,19, p = 0,835$ . Der Unterschied der Differenzen (Prä-Post) fällt signifikant aus,<sup>692</sup>  $F(2, 34) = 3,55, p = 0,040, \eta^2 = 0,17$ . Erwartungsgemäß zeigt der Tukey post-hoc-Test, dass zwischen dem dritten und vierten Zyklus ein signifikanter Unterschied besteht (-0,67, 95 %-CI[-1,33; -0,01]).

<sup>687</sup> Das Antwortformat der Einzelitems der Gesamtskala ist eine 5-stufige Likert-Skala, wobei die Stufe 4 völlige Zustimmung zur Aussage des Zutrauens ist und somit eine hohe spezifische SWE bedeutet: 0 = „trifft überhaupt nicht zu“, 1 = „trifft überwiegend nicht zu“, 2 = „teils, teils“, 3 = „trifft überwiegend zu“ und 4 = „trifft völlig zu“.

<sup>688</sup> Die Differenz im zweiten Zyklus beträgt 1,28.

<sup>689</sup> Fast alle Werte (Prä, Post, Differenz) sind normalverteilt, wie eine Überprüfung mit dem Shapiro-Wilk-Test ergab ( $p > 0,05$ ). Lediglich die Post-Werte des letzten Zyklus sind nicht normalverteilt ( $p = 0,014$ ). Bei der robusteren Welch-Varianzanalyse zeigen sich allerdings ebenfalls keine Signifikanzen zwischen den Gruppen hinsichtlich des Post-Tests ( $p = 0,84$ ).

<sup>690</sup> Die Überprüfung erfolgte mit dem Levene-Test, nach welchem eine Varianzhomogenität angenommen werden kann ( $p > 0,05$ ).

<sup>691</sup> STEINER und BENESCH (2018, S. 159).

<sup>692</sup> Mit einem großen Effekt (s. o.).

## 11.2 Diskussion

### *Korrelationen zwischen den Prä-Test-Ergebnissen und Praktikumserfahrungen bzw. weiteren Variablen*

Aufgrund der Ergebnisse der Korrelationsanalysen muss Hypothese 4<sup>693</sup> abgelehnt werden, was den Befunden von MARTINS et al. (2015) und KLEMPIN et al. (2020) widerspricht. Weder bereits gemachte praktische Erfahrungen – wie z. B. das Absolvieren des Praxissemesters oder das Durchführen von Handlungen wie bspw. das Erstellen einer Experimentieraufgabe – noch eine vorherige Auseinandersetzung mit den Themen des Seminars im Studium führten zu einem signifikant anderen Antwortverhalten. Dass es sich als unerheblich herausstellte, ob die Studierenden ein naturwissenschaftliches Zweitfach studierten, scheint mit diesen Ergebnissen vereinbar. Diese Unabhängigkeit von bereits gemachten Erfahrungen ist erstaunlich, da direkte Erfahrungen eine (starke) Quelle der SWE ausmachen (siehe Kap. 3.4.1 und 3.6.4.1). Die Werte der Pilotierungsstichprobe ergaben zumindest in Teilen ein etwas anderes Bild. Dort korrelierten die Erfahrungen hinsichtlich des Erstellens einer Experimentieraufgabe und des Ermitteln von Lernbedürfnissen mit der spezifischen SWE positiv (siehe Kap. 7.1.2.1.3). Allerdings zeigten sich dabei nur schwache Zusammenhänge,<sup>694</sup> die sich eventuell in der kleineren (nicht zufälligen) Stichprobe nicht herauskristallisieren. Eine andere Erklärung wäre, dass die Studierenden die gemachten Erfahrungen ungünstig attribuierten, sodass diese ein geringeres Kompetenzgefühl nach sich zogen. Des Weiteren könnte ein fehlender Zusammenhang mit ‚allgemeinen‘ Praxiserfahrungen und dem Zweitfach in der Spezifität des Messinstruments begründet liegen. So ist es vorstellbar, dass sich Studierende nach dem Absolvieren des Praxissemesters das Unterrichten im Allgemeinen stärker zutrauen. Dies muss allerdings nicht für den unterrichtlichen Einsatz von Experimenten gelten, da eventuell keine Berührung mit dem Thema stattfand. Hierin würde die Dimensionalität der SWE (Spezifitätsniveau) deutlich (siehe Kap. 3.3). Auch die Belegung eines naturwissenschaftlichen Zweitfachs garantiert nicht, bereits über spezifische Erfahrungen zu verfügen.<sup>695</sup> Ebenfalls möglich ist, dass die bereits vorliegenden Erfahrungen gleichzeitig zu einer Regulation der Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten und/oder der Anforderungen geführt haben, sodass sich die Kompetenzwahrnehmung und das Schwierigkeitserleben ausgeglichen haben (siehe Kap. 3.4.5). Somit hätten die ‚erfahrenen‘ Studierenden eine realistischere Vorstellung über die eigenen Fähigkeiten, was wiederum eine höhere Stabilität des Konstrukts nach sich zieht. Im Rahmen der quantitativen

---

<sup>693</sup> H4: Studierende, die bereits über Praktikumserfahrungen verfügen, schätzen sich im Prä-Test höher ein als jene, die keine Erfahrungen vorweisen können.

<sup>694</sup>  $0,189 \leq r \leq 0,217$ .

<sup>695</sup> Dies zeigt sich in den Daten.

Teilstudie können hierüber nur Vermutungen angestellt werden. In den qualitativen Ergebnissen ließ sich dies an mehreren Stellen nachweisen.<sup>696</sup>

Weiterhin wurden die Daten explorativ auf mögliche Zusammenhänge mit dem Geschlecht, dem Studiengang und dem Fachsemester hin untersucht. Aus den erhobenen Daten geht hervor, dass ein geschlechtsspezifischer Unterschied hinsichtlich der Höhe der Prä-Test-Werte besteht. So schätzten sich die männlichen Studierenden anfänglich als signifikant selbstwirksamer ein. Demgegenüber stehen die Ergebnisse der Fragebogenpilotierung ( $n = 121$ ), bei der sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied feststellen ließ (siehe Kap. 7.1.2.1.3). Auch spricht ein Zusammenhang gegen zahlreiche weitere empirische Befunde auf Ebene der Lehrer-SWE (O'NEILL, STEPHENSON 2012; PENDERGAST et al. 2011; RICHTER et al. 2011; SCHMITZ 2001; SCHULTE 2008; SCHWARZER, HALLUM 2008; TSHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007). Allerdings existieren auch Studien, in denen das Geschlecht und Subskalen der Lehrer-SWE insofern miteinander korrelieren, als sich die männlichen Studienteilnehmer selbstwirksamer einschätzten (DJIGIĆ et al. 2014; KLASSEN, CHIU 2010; SKAALVIK, SKAALVIK 2007). Bei MEINHARDT (2018), die die spezifische SWE für physikdidaktische Handlungsfelder abfragte, ließ sich ein ähnliches Ergebnis nur für die Gruppe der Studierenden finden,<sup>697</sup> jedoch nicht für die der Referendar\*innen oder der Lehrkräfte. Es existieren jedoch auch Studien, in denen die weiblichen Proband\*innen besser abschnitten (CHEUNG 2008; SHAIKAT et al. 2019). Ob das Geschlecht im Allgemeinen ein bedeutender Einflussfaktor für die spezifische SWE darstellt, kann auf der Grundlage der Ergebnisse nicht abschließend beurteilt werden. Zwischen der SWE und dem Studiengang (nach Schulform) konnte kein Zusammenhang in der Stichprobe festgestellt werden, was sich mit den Befunden von WOLTERS und DAUGHERTY (2007), GEBAUER (2013) und PEKER und EROL (2018) deckt. Dass die Prä-Test-Werte negativ mit dem Fachsemester korrelieren, könnte ein Indiz für einen zuvor erlebten „university shock“ sein,<sup>698</sup> der sich auch auf spezifischer Ebene zeigt.<sup>699</sup> Das Phänomen einer absinkenden Lehrer-SWE zu Beginn des Studiums konnte in Längsschnittstudien zum Verlauf der Lehrer-SWE beobachtet werden (GRAVIS et al. 2012; PENDERGAST et al. 2011; PFITZNER-EDEN 2016a; SCHÜLE et al. 2017). Erklärt wird dies mit einer anfänglichen Selbstüberschätzung bzw. einer Unterschätzung der Komplexität von Lehrhandlungen, die in den ersten Semestern einer Korrektur unterzogen wird. Des Weiteren zeigen die

---

<sup>696</sup> So erwiesen sich die spezifischen SWE der Studierenden mit einem naturwissenschaftlichen Zweitfach im dritten Zyklus als stabil (siehe Kap. 9.3.3.2), wohingegen sich die Einschätzungen der Proband\*innen ohne Erfahrungen auf dem Gebiet in den Durchläufen zwei bis vier als recht instabil herausstellten (siehe z. B. Kap. 8.3.3.2).

<sup>697</sup> Vor allem hinsichtlich der Dimension „Durchführung von Physikunterricht“.

<sup>698</sup> PFITZNER-EDEN (2016a); SCHÜLE et al. (2017) Da sich keinerlei Zusammenhänge zu bereits vorliegenden Praxiserfahrungen fanden (s. o.), wurde die These eines vorher stattgefundenen ‚Praxischocks‘ verworfen.

<sup>699</sup> Zwar befanden sich fast alle Studierenden bereits im Master, allerdings liegen hier ein Großteil der fachdidaktischen Lehrveranstaltungen.

Studien von PFITZNER-EDEN (2016a) und SCHÜLE et al. (2017), dass die Lehrer-SWE nach dem anfänglichen Absinken wieder ansteigen – und zwar über das Niveau zu Beginn des Studiums. Die Autor\*innen führen dies auf die praktischen Erfahrungen als Quelle der SWE zurück. Da der Vergleich der Prä-Test-Werte lediglich eine Betrachtung querschnittlicher Daten beinhaltet, sind Aussagen zu möglichen vorherigen Entwicklungen der spezifischen SWE hier nicht möglich. Es muss betont werden, dass die Ergebnisse aufgrund der kleinen, nicht zufällig gezogenen Stichprobe kaum Rückschlüsse auf die Gesamtpopulation zulassen und eher als Hinweis gesehen werden können, denen in weiteren Studien nachgegangen werden könnte.

### *Gruppenvergleiche*

Die Gruppenvergleiche zeigen, inwieweit sich die spezifische SWE der einzelnen Studierendengruppen im Mittel voneinander unterscheiden. Auffällig sind zum einen die im Vergleich recht hohen Prä-Werte im dritten Zyklus. Kongruent zu den Ergebnissen der Korrelationsanalysen und der qualitativen Teilstudie hängen die hohen Prä-Test-Werte größtenteils nicht mit der bereits vorliegenden Vorerfahrung mit Experimenten oder dem Zweitfach zusammen. So werden die höchsten Werte von Studierenden ohne Vorerfahrung und mit einem nicht naturwissenschaftlichen Zweitfach angegeben. Dass sich die Studierenden des dritten Zyklus alle in einem niedrigen Fachsemester befinden, könnte hingegen eine Erklärung sein (s. o.). Zum anderen ist auffällig, dass die Mittelwerte des Post-Tests aller drei Zyklen in einem ähnlichen Bereich liegen und sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. Bei der Betrachtung der Höhe der Werte des Post-Tests und unter Einbeziehung der qualitativen Ergebnisse des ersten Zyklus lässt sich schlussfolgern, dass der Besuch des Lehr-Lern-Labors in allen Zyklen förderlich für die spezifische SWE war. Zugleich zeigt sich, dass sich mögliche positive Wirkungen der Re-Design-Maßnahmen nicht messbar in den Werten des Post-Tests niederschlagen.<sup>700</sup> In den qualitativen Daten lassen sich hingegen durchaus Belege für die förderliche Wirkung von Re-Design-Maßnahmen finden.<sup>701</sup> Dass die Post-Werte alle auf einem ähnlichen Niveau liegen, könnte an der Unterschiedlichkeit der Ausgangsbedingungen, der aufgrund der Komplexität der Lehrveranstaltung geringen Veränderbarkeit, der kleinen Stichprobe<sup>702</sup> oder einer ‚Grenze‘ der Wirkung des GEO Lehr-Lern-Labors liegen.<sup>703</sup>

---

<sup>700</sup> Auch nimmt der Anstieg der spezifischen SWE nicht nach jedem Zyklus zu.

<sup>701</sup> Z. B. hat der Besuch des eingeführten ‚Tags der offenen Labortür‘ bei einer Probandin das Zutrauen gestärkt (siehe Kap. 10.3.3.4).

<sup>702</sup> Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalyse müssen vor dem Hintergrund der Stichprobengröße (von teilweise unter zehn Personen pro Gruppe) kritisch gesehen werden (STEINER, BENESCH 2018, S. 159f.).

<sup>703</sup> Das GEO Lehr-Lern-Labor bietet nur einen begrenzten Erfahrungsraum (einmalige Praxiserfahrung, lediglich ein Semester Dauer etc.). Hierzu stimmig ist, dass begrenzte Kompetenzentwicklungen häufig mit fehlender Übung begründet wird und sich viele Studierende noch weitere Praxiserfahrungen wünschen.

## D ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

### 12. Synthese

Als Ziel des Forschungsprojekts galt die Entwicklung, Evaluation und Optimierung einer Lehrveranstaltung zum Thema ‚Experimente im Geographieunterricht‘, die im Besonderen die spezifische SWE von Lehramtsstudierenden fördern soll. Neben dem Erhalt eines konkreten Lehr-Lern-Settings sollte ein Beitrag zur Theoriebildung erfolgen, indem aus den gewonnen Erkenntnissen Implikationen in Form von Design-Prinzipien gewonnen werden (siehe Kap. 5). Diese können als Orientierung für die Konzeption weiterer Lehrveranstaltungen zur Förderung der spezifischen SWE genutzt werden.

Die Grundkonzeption der Lehrveranstaltung wurde in Kapitel 7.1.1 dargestellt. Ab dem Sommersemester 2017 wurde das entwickelte GEO Lehr-Lern-Labor vier Semester lang durchgeführt, evaluiert und sukzessiv im Sinne des Design-Based Research weiterentwickelt.<sup>704</sup> Dabei stellt jeder Durchlauf einen eigenen Forschungszyklus dar. Insgesamt besuchten in den vier Zyklen 51 Studierende das GEO Lehr-Lern-Labor als Lehrveranstaltung, wovon 37 vollständig an der Fragebogenstudie und 24 an der Interviewstudie teilnahmen (siehe Tab. 108).<sup>705</sup>

Tab. 108 | Übersicht über die Anzahl der Seminar- und Forschungsteilnehmenden über alle Zyklen

	Teilnehmende	Fragebogenerhebung	Prä- und Post-Test	Interviews
Zyklus 1	9	0	0	9
Zyklus 2	22	22	20	7
Zyklus 3	12	11	9	4
Zyklus 4	8	8	8	4
<b>Gesamt</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>24</b>

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse aller vier Zyklen im Überblick zusammengefasst, die letztlich sowohl zum Erhalt der konkreten Lernumgebung als auch zu der Ableitung der Design-Prinzipien beitragen.<sup>706</sup> Zunächst werden die der Studie zugrundeliegenden Forschungsfragen beantwortet bzw. die aufgestellten

<sup>704</sup> Ebenso erfolgte eine Weiterentwicklung der Messinstrumente.

<sup>705</sup> Der quantitative Fragebogen wurde im ersten Zyklus pilotiert und ab dem zweiten Zyklus eingesetzt.

<sup>706</sup> Da es sich hier um eine überblicksartige Darstellung handelt, können nicht alle Erkenntnisse und vorgenommenen Änderungen aufgeführt werden. Die Lektüre der einzelnen Zyklen ist für das Verständnis einzelner Entwicklungen der spezifischen SWE sowie der Gänge der abgeleiteten Re-Design-Maßnahmen unverzichtbar.



Hypothesen geprüft<sup>707</sup> und abgeleitete übergeordnete Implikationen erläutert (siehe Kap. 12.1 bis Kap. 12.4).<sup>708</sup>

Im zweiten Teil des Kapitels werden schließlich die finalen Design-Prinzipien aufgeführt, die zugleich auch die Beantwortung der übergeordneten Fragestellung darstellen (siehe Kap. 12.5). Die finale Version der konkreten Ausgestaltung des GEO Lehr-Lern-Labors auf Ebene der einzelnen Lehrveranstaltungssettings ist aufgrund des Umfangs im Anhang aufgeführt (siehe Anhang: Anlage III).

## 12.1 Entwicklung der spezifischen SWE

**FF1:** Wie verändert sich die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung angehender Geographielehrkräfte während des GEO Lehr-Lern-Labors?

**H1:** Die spezifische Selbstwirksamkeitserwartung steigt im Verlauf der Veranstaltung bei den Lehramtsstudierenden signifikant an. ✓

- Es sollten Professionalisierungsangebote zur Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten geschaffen werden.
- Das Format des GEO Lehr-Lern-Labors eignet sich für die Förderung der spezifischen SWE.

Da in allen drei Durchläufen, in denen das quantitative Messinstrument zum Einsatz kam (Zyklus 2 bis 4), ein signifikanter Anstieg der spezifischen SWE zu verzeichnen ist, kann die Hypothese 1 übergreifend bestätigt werden.<sup>709</sup> Auf Einzelfallenebene konnte bei zwei Studierenden ein leichter Abfall festgestellt werden. Bemerkenswert ist, dass die Ausgangswerte beider Proband\*innen bereits recht hoch ausfielen. Ob im Einzelnen Veränderungen der Anforderungs- oder Kompetenzwahrnehmung stattgefunden haben, wurde für einen Fall im qualitativen Interview aufgedeckt. Alle Proband\*innen trauen sich nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors einen heterogenitätssensiblen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht eher zu. Dies zeigt sich daran, dass alle Studierenden mindestens einen Wert von 2,32 auf der Antwortskala des Fragebogens angaben und

---

<sup>707</sup> Siehe Kap. 5.

<sup>708</sup> Damit der/die Leser\*in einen schnellen Überblick über die Kernaussagen erhält, sind diese vor den Erläuterungen in Kurzform aufgeführt (in Kästen).

<sup>709</sup> Auch die Ergebnisse der Interviewstudie weisen im ersten Zyklus auf einen Anstieg der spezifischen SWE bei allen Studierenden hin.

damit die Werte über dem theoretischen Mittelwert liegen.<sup>710</sup> Zu Beginn der Lehrveranstaltungen war dies lediglich bei elf Studierenden der Fall. Hieraus lässt sich ableiten, dass entsprechende Professionalisierungsangebote geschaffen werden sollten und das GEO Lehr-Lern-Labor dazu geeignet ist, die spezifische SWE bei Lehramtsstudierenden zu fördern. Dies deckt sich mit anderen empirischen Befunden zur Entwicklung der (allgemeineren) Lehrer-SWE in universitären Praxisphasen<sup>711</sup> sowie in Lehr-Lern-Laboren.<sup>712</sup> Insgesamt kann das Ergebnis als theorie-<sup>713</sup> und empiriekonform<sup>714</sup> gedeutet werden, da das GEO Lehr-Lern-Labor durch seine Gestaltung verschiedene Quellen der SWE anspricht.<sup>715</sup>

Bei den Gruppenvergleichen fällt auf, dass die zusammengefassten Post-Werte der Durchläufe trotz unterschiedlicher Ausgangswerte<sup>716</sup> auf einem ähnlichen Niveau liegen, sich also nicht signifikant voneinander unterscheiden. Insgesamt nimmt die Streuung der Werte von Prä- zum Post-Test in allen Forschungszyklen ab. Dies zeigt zum einen, dass sich das GEO Lehr-Lern-Labor dazu eignet, Studierende mit unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen bezüglich ihrer spezifischen SWE zu fördern und auf ein ähnliches Niveau zu bringen.<sup>717</sup> Zum anderen lässt sich konstatieren, dass sich vorgenommene Re-Designs nicht merklich in den Ergebnissen des Post-Tests abzeichnen. Ein möglicher Grund hierfür kann in der Komplexität der Lehr-Lern-Umgebung und den recht detaillierten Re-Design-Maßnahmen liegen. Dass die Re-Design-Maßnahmen durchaus zum Teil einen Einfluss auf die Entwicklung der spezifischen SWE gehabt haben, zeigt sich in der Analyse der qualitativen Daten (siehe Kap. 12.4).

**H2:** Die Zuwächse der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung fallen interindividuell verschieden groß aus. ✓

➤ Es muss mit einem unterschiedlich hohen Anstieg der spezifischen SWE durch die Lehrveranstaltung gerechnet werden.

---

<sup>710</sup> Das Antwortformat der Einzelitems ist eine 5-stufige Likert-Skala, wobei die Stufe 4 völlige Zustimmung zur Aussage des Zutrauens ist und somit eine hohe spezifische SWE bedeutet.

<sup>711</sup> Z. B. BACH (2013); KLASSEN und DURKSEN (2014); KLEMPIN et al. (2020); PFITZNER-EDEN (2016a); WEB et al. (2020).

<sup>712</sup> DOHRMANN und NORDMEIER (2020); KLEMPIN et al. (2020); KOBL und TEPNER (2019); WEB et al. (2020). Dagegen sprechen die Ergebnisse von KROFTA und NORDMEIER (2014) (mögliche Begründungen: siehe Kap. 8.3.3.2).

<sup>713</sup> Siehe Kap. 3.4.

<sup>714</sup> Siehe Kap. 3.6.4.

<sup>715</sup> Inwiefern dies tatsächlich gelang, wurde im qualitativen Teil der Studie erforscht.

<sup>716</sup> Welche sich z. T. signifikant voneinander unterscheiden (siehe Kap. 11).

<sup>717</sup> Mögliche Erklärungen hierfür werden in den Ausführungen zur dritten Hypothese diskutiert (s. u.).

Die Hypothese 2 kann für jeden Durchlauf bestätigt werden, da die Entwicklungen der spezifischen SWE individuell unterschiedlich hoch ausfallen,<sup>718</sup> wobei es in keinem Fall zu einem stärkeren Absinken kam. Dies kann positiv gewertet werden. In den quantitativen Daten zeichnet sich also weder ein persistenter ‚Praxischock‘<sup>719</sup>, noch ein sichtbarer „university shock“<sup>720</sup> in dem untersuchten Teilgebiet ab. Potenzielle Gründe für die unterschiedlichen Verläufe konnten zum Teil durch die Analyse der qualitativen Daten aufgedeckt werden.<sup>721</sup>

**H3:** Bei Studierenden mit geringeren Anfangswerten sind höhere Zuwächse der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung zu verzeichnen. ✓

- Das GEO Lehr-Lern-Labor ist geeignet, um Studierende mit verschiedenen Ausgangslagen bezüglich der spezifischen SWE zu fördern und auf ein ähnliches Niveau zu bringen.

Es ist positiv zu sehen, dass der Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors bewirkt hat, dass jene, die einen niedrigen Ausgangswert der spezifischen SWE aufwiesen, deutlich an Zutrauen gewinnen konnten. Ebenso wurden auch fast alle Studierenden mit einem höheren Ausgangswert sicherer. Somit kann das GEO Lehr-Lern-Labor als Lehr-Lern-Setting gesehen werden, welches Studierende mit unterschiedlichen Ausgangslagen hinsichtlich der spezifischen SWE fördert. Eine mögliche Entwicklung nach oben hin scheint jedoch begrenzt zu sein. Der Blick auf den negativen Zusammenhang zwischen Anfangswerten und der Zuwachsrate<sup>722</sup> legt die Vermutung nahe, dass die SWE bei Personen mit höheren Prä-Test-Werten stabiler war. Ebenso könnte hier aber auch eine Art ‚Grenze‘ des Zuwachses im GEO Lehr-Lern-Labor sichtbar gemacht worden sein.<sup>723</sup> Eine weitere Erklärung könnte sein, dass sich die Studierenden mit einem hohen Ausgangswert mitunter überschätzten, beziehungsweise die Anforderungen unterschätzten, woraufhin sich eine Korrektur anschloss. Für diese Lesart, zumindest bei Studierenden mit wenig Vorerfahrung,

---

<sup>718</sup> Damit stehen die Ergebnisse neben der Reihe von Studien, in denen dies ebenfalls beobachtet wurde (BACH 2013; DICKE, T. et al. 2016; KLEMPIN et al. 2020; KOCHER 2014; MARTINS et al. 2015; PENDERGAST et al. 2011; siehe z. B. PFITZNER-EDEN 2016a; SEETHALER 2017; STOTZKA, HANY 2016) Hierbei muss Beachtung finden, dass auch die zu Beginn der Lehrveranstaltung vorliegenden SWE-Werte differenz ausfielen.

<sup>719</sup> PENDERGAST et al. (2011); TSCHANNEN-MORAN et al. (1998).

<sup>720</sup> PFITZNER-EDEN (2016a); SCHÜLE et al. (2017).

<sup>721</sup> Diese liegen in der unterschiedlichen Stabilität der spezifischen SWE sowie den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und damit einhergehend den verschiedenen Wahrnehmungen und Nutzungen der Lerngelegenheit (siehe Kap. 12.3).

<sup>722</sup> Der Zusammenhang wurde auch in den Studien von BACH (2013) und SEETHALER (2017) festgestellt.

<sup>723</sup> Stimmig hierzu sind die Ergebnisse der qualitativen Interviews. Die zwei am häufigsten genannten Gründe für eine nach oben begrenzte spezifische SWE sind das mit dem Einsatz von Experimenten verbundene hohe Anforderungsniveau sowie das Fehlen weiterer Übung bzw. Praxiserfahrungen (siehe Kap. 12.3).

sprechen die Ergebnisse der qualitativen Befragung (siehe Kap. 8.3.3.2, Kap. 9.3.3.2 und Kap. 10.3.3.2).

**H4:** Studierende, die bereits über Praktikumserfahrungen verfügen, schätzen sich im Prä-Test höher ein als jene, die keine Erfahrungen vorweisen können. **X**

- Vorherige praktische Erfahrungen können nicht als Prädiktor für die Ausprägung der spezifischen SWE herangezogen werden.

Für die Prüfung der vierten Hypothese wurden die Stichproben der drei Zyklen, für die Daten des quantitativen Fragebogens vorlagen, zusammengeführt. Es ließ sich entgegen der Annahme<sup>724</sup> mittels einer Korrelationsanalyse kein statistischer Zusammenhang zwischen bereits gemachten praktischen Erfahrungen und der spezifischen SWE zu Beginn der Lehrveranstaltung feststellen. Hierzu scheint weiterhin das Ergebnis zu passen, dass sich auch kein Zusammenhang zum Zweitfach erkennen lässt. Mögliche Erklärungen sind die kleine Stichprobe, eine ungünstige Attribuierung der vorherigen Erfahrungen, eine geringe Wirkung allgemeiner Erfahrungen auf die spezifische SWE sowie das Vorliegen wenig realistischer Vorstellungen über Ansprüche und die eigenen Fähigkeiten bei unerfahrenen Personen (bei gleichzeitig geringer Stabilität des Konstrukts). Letztere Annahme konnte in der Auswertung der qualitativen Daten bestätigt werden (siehe Kap. 8.3.3.2, Kap. 9.3.3.2 und Kap. 10.3.3.2). Eine einfache Ableitung der Höhe der spezifischen SWE aus den bereits vorliegenden praktischen Erfahrungen bzw. dem Zweitfach ist demnach nicht möglich.

Bei einer anschließenden Korrelationsanalyse lassen sich Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den Prä-Test-Werten und dem Geschlecht sowie dem Fachsemester ausmachen (siehe Kap. 11). Die Ergebnisse können jedoch vor dem Hintergrund der kleinen, nicht zufällig gezogenen Stichprobe, der Ergebnisse der Pilotierung<sup>725</sup> sowie der Befunde zahlreicher anderer Studien<sup>726</sup> lediglich vorsichtig als Hinweise angesehen werden (siehe Kap. 11.2).

---

<sup>724</sup> Basierend auf den Ergebnissen von KLEMPIN et al. (2020) und MARTINS et al. (2015) sowie der theoretischen Annahmen und der empirischen Befunde zur Quelle der eigenen Erfahrungen (siehe Kap. 3.4.1 und Kap. 3.6.4.1).

<sup>725</sup> Siehe Kap. 7.1.2.1.3.

<sup>726</sup> Siehe Kap. 3.6.4.

## 12.2 Wahrnehmung der Kompetenzentwicklung

**FF2:** Inwiefern nehmen die Studierenden eine Kompetenzentwicklung durch das GEO Lehr-Lern-Labor wahr und worauf führen sie diese zurück?

Die Studierenden nehmen durch den Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors eine Kompetenzentwicklung bezüglich des heterogenitätssensiblen Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht bei sich wahr, was die Entwicklung der spezifischen SWE erklärt und als **Indiz für stattgefundene Professionalisierungsprozesse** gesehen werden kann. Die Studierenden, die über wenig Vorerfahrung bzw. ein geringes Vorwissen verfügen, **überschätzen zu Beginn der Veranstaltung ihre Fähigkeiten** bzw. unterschätzen die mit einem Einsatz von Experimenten einhergehenden Anforderungen.

- Beide Befunde sprechen für den Aufbau von entsprechenden Kompetenzen in der universitären Lehrerbildung.
- Die Studierenden sollten darin unterstützt werden, eine realistische Vorstellung von ihren eigenen Kompetenzen und schulischen Anforderungen zu erhalten.

Alle interviewten Studierenden berichten von einem wahrgenommenen Kompetenzzuwachs bezüglich des heterogenitätssensiblen Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht, was positiv gesehen werden kann und eine Erklärung für die Entwicklung der spezifischen SWE liefert. Vor dem Hintergrund der zum Teil niedrigen SWE im Prä-Test<sup>727</sup> sowie der Studien zu den empfundenen eigenen (mangelnden) Kompetenzen für einen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht<sup>728</sup> ist dies ein Argument für die Schaffung ebensolcher Formate in der ersten Phase der Lehrerbildung. Während sich die Studierenden in den ersten drei Zyklen hinsichtlich der Beurteilung und Abwandlung bzw. Erstellung von Experimentieraufgaben kompetenter einschätzen als hinsichtlich diagnostischer Fähigkeiten, ist dies im letzten Zyklus umgekehrt. Aufschluss über die Gründe hierfür geben in erster Linie die Analysen der in der Lehrveranstaltung erlebten Hindernisse und Schwierigkeiten (siehe Kap. 12.3). In den ersten drei Zyklen finden sich zudem Hinweise darauf, dass die Lehrveranstaltung sowohl die Handlungsergebniserwartungen durch das Bewusstwerden von Potenzialen eines Experimenteinsatzes als auch die Gesamtmotivation, Experimente im Geographieunterricht

---

<sup>727</sup> Siehe Kap. 12.1.

<sup>728</sup> Siehe Kap. 2.6.2.

einzusetzen, positiv beeinflusst hat. Insgesamt können die Ergebnisse als Indizien für stattgefundene Professionalisierungsprozesse gesehen werden. Weiterhin lassen sich Hinweise darauf finden, dass bei Studierenden mit wenig spezifischen Vorerfahrungen bzw. entsprechendem Vorwissen während des Besuchs des GEO Lehr-Lern-Labors zunächst eine Korrektur der Anforderungswahrnehmung nach oben bzw. der Einschätzung der eigenen Kompetenzen nach unten stattgefunden hat.<sup>729</sup> Dieser Befund erklärt die mitunter als hoch einzuschätzenden anfänglichen Werte der Kompetenzerwartung und zeigt die geringe anfängliche Stabilität des Konstrukts bei ‚unerfahrenen‘ Studierenden auf.<sup>730</sup> Hierdurch wird das (obige) Argument zur Schaffung von Lehrveranstaltungen innerhalb der universitären Lehrkräftebildung bekräftigt. Demzufolge scheint die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein (reflektierter) Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht bei den Studierenden bzw. Lehrkräften ohne viel Vorwissen und Vorerfahrungen auf diesem Gebiet zu einem Absinken der spezifischen SWE führt, wodurch letztlich die Wahrscheinlichkeit eines erneuten Einsatzes sinkt.

**Praktische Erfahrungen** erweisen sich als die **stärkste Quelle** der spezifischen SWE. Die Studierenden rekurrieren dabei auch, aber nicht nur, auf die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen.

- Lehrveranstaltungen sollten Möglichkeiten für praktische Erfahrungen bereitstellen.

Die im GEO Lehr-Lern-Labor gesammelten praktischen Erfahrungen lassen sich in allen vier Zyklen als die stärkste Quelle der spezifischen SWE ausmachen, was theoriekonform ist<sup>731</sup> und sich mit vielen Studienergebnissen deckt darstellen (z. B. CHEUNG 2008; KELLY 2000; MOHAMADI, ASADZADEH 2012; POULOU 2007; TSCHANNEN-MORAN, WOOLFOLK HOY 2007).<sup>732</sup> Dabei umfassen die praktischen Erfahrungen, die in der vorliegenden Studie angesprochen werden, sowohl die Praxisphase mit den Schüler\*innen als auch die Ausübung von Lehrhandlungen,<sup>733</sup> die die Vor- und Nachbereitung von Unterricht betreffen (z. B. Planung eines Unterrichtsettings, Vornehmen einer Diagnose von Schülerleistungen). Die Ergebnisse sprechen dafür, in Lehrveranstaltungen, welche die spezifische SWE fördern sollen, entsprechende Erfahrungsräume bereitzustellen. Die weitergehende Analyse der Antworten zeigt zudem auf, dass die Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen in erster Linie

---

<sup>729</sup> Ab Zyklus 2, siehe Kap. 8.3.3.2.

<sup>730</sup> BANDURA (1997, 68 und 82).

<sup>731</sup> Siehe Kap. 3.4.

<sup>732</sup> Siehe Kap. 3.6.4.1.

<sup>733</sup> Beide Aspekte werden in etwa zu gleichen Teilen genannt.

mit der Weiterentwicklung diagnostischer Fähigkeiten verbunden wird, wodurch die Bedeutsamkeit für die Förderung dieser unterstrichen wird.<sup>734</sup>

Der **Aufbau von Wissen** zum heterogenitätssensiblen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht ist **bedeutsam** für die positive Entwicklung der spezifischen SWE.

- Der Aufbau von Wissen zum heterogenitätssensiblen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht sollte ein integraler Bestandteil der Lehrveranstaltung sein.

In allen vier Zyklen lässt sich ein positiver Zusammenhang zwischen dem wahrgenommenen Wissenszuwachs und der Entwicklung der spezifischen SWE feststellen, was durchaus als theoriekonform bewertet werden kann (siehe Kap. 7.3.3.2). Die Ergebnisse sprechen für die in Lehr-Lern-Laboren typische Verknüpfung von Wissensvermittlung (in der Theoriephase) und -anwendung (in der Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase).<sup>735</sup> Zudem lassen sich in allen Durchläufen Hinweise darauf finden, dass das Erlangen von Wissen als eigenständige Quelle wirken kann. Dieser Befund kann als Ausgangspunkt für weitere Studien sowie für eine mögliche Erweiterung des theoretischen Modells zu den Quellen der SWE dienen (siehe Kap. 3.4). Die Thematisierung eines Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht in der universitären Lehrkräftebildung erwies sich für einige der Studierenden als bedeutsam, um überhaupt ein Bewusstsein hierfür zu entwickeln. Dies trifft mitunter selbst auf Studierende zu, die ein naturwissenschaftliches Zweitfach studieren und bereits Kontakt mit dem Einsatz von Experimenten in diesem hatten (siehe Kap. 9.3.3.2). Hieraus lässt sich ein Plädoyer für die Thematisierung und den Aufbau von entsprechendem Wissen auch unabhängig vom Zweitfach ableiten.

---

<sup>734</sup> Dass die Praxisphase des GEO Lehr-Lern-Labors darüber hinaus allerdings auch für die spezifische SWE hinsichtlich planerischer Fähigkeiten bedeutsam ist, wird an anderer Stelle des Interviews bei der Bewertung der Design-Elemente deutlich (siehe Kap. 11.5).

<sup>735</sup> Dass zuvor erlerntes Wissen durch die Praxisphase vertieft bzw. gefestigt werden konnte, zeigt sich bei der Bewertung der Praxisphase in allen vier Zyklen (siehe Kap. 12.4).

Es lassen sich Hinweise auf stellvertretende Erfahrungen, verbale Überzeugungen und die Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände als **drei weitere Quellen** der spezifischen SWE identifizieren, allerdings nehmen diese einen geringeren Stellenwert ein. Es zeigte sich, dass neben direkten Beobachtungen auch **Erfahrungsaustausche als stellvertretende Erfahrungen** wirken können.

- Für die Gestaltung von Lehrveranstaltungen bedeutet dies, dass neben dem Einbau von Feedbackphasen und der Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen durch Beobachtung Raum für Erfahrungsaustausche geschaffen werden sollte.

Im zweiten Zyklus lassen sich vereinzelte Hinweise darauf finden, dass stellvertretende Erfahrungen zu einem Gefühl der Kompetenzentwicklung beigetragen haben. Für die Entwicklung der spezifischen SWE erwies sich hierbei nicht nur die direkte Beobachtung der Kommiliton\*innen, sondern mitunter auch der (alleinige) Austausch über Erfahrungen als wirksam. Auch dieser Zusammenhang sollte in weiteren Studien geprüft werden, wodurch sich ggf. eine Erweiterung der theoretischen Grundlagen ergeben würde. Auf der Ebene der Lehrveranstaltungskonzeption sprechen die Ergebnisse insbesondere in Anbetracht begrenzter zeitlicher Ressourcen für die Schaffung von Räumen für Erfahrungsaustausche. Verbale Überzeugungen werden lediglich im dritten Zyklus explizit bei der Kontextualisierung der wahrgenommenen Kompetenzentwicklung von den Studierenden angebracht. Hier zeigt sich jedoch die Bedeutsamkeit der verbalen Überzeugung (seitens dem/der Dozierenden und der Kommiliton\*innen) in der Beeinflussung der kognitiven Deutung des Erlebten.<sup>736</sup> Dass die Quellen der verbalen Überzeugung allerdings für Studierende aller Zyklen bedeutsam waren, offenbart sich bei der Bewertung der Design-Elemente (siehe Kap. 12.4). Hinweise auf die Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände finden sich bei der offenen Kommentierung der Kompetenzentwicklung nur im ersten Zyklus, wobei ein direkter Zusammenhang zur spezifischen SWE nicht deutlich wird. Möglicherweise ist dieser den Studierenden wenig bewusst oder weniger relevant.<sup>737</sup> Dem gegenüber stehen die Ergebnisse der Bewertung der Design-Elemente, die die Bedeutsamkeit eines ‚Sicherheitsgefühls‘ offenlegen (siehe Kap. 12.4).

---

<sup>736</sup> Dass die kognitive Deutung von Erfahrungen von anderen Quellen der SWE beeinflusst wird, zeigte sich bereits in anderen Studien (z. B. MILNER, WOOLFOLK HOY 2003; PRITZNER-EDEN 2016b) (siehe Kap. 3.6.4.1).

<sup>737</sup> Siehe Kap. 7.3.3.2. Laut theoretischer Annahmen und einiger Studien zu den Quellen der Lehrer-SWE ist die Quelle der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände zudem die schwächste der vier Quellen (siehe Kap. 3.4.4 und Kap. 3.6.4.1).



Das **Bewusstsein für Anforderungen** einer Handlung steht im engen Zusammenhang mit der Wahrnehmung der eigenen Kompetenzen.

- Lehrveranstaltungen sollten zum Erhalt eines realistischen Bildes von schulischen Anforderungen beitragen (s. o.).

Bei den Berichten über die eigene Kompetenzentwicklung zeigt sich, dass diese in enger Verbindung mit der Wahrnehmung der mit einer Handlung verbundenen Anforderungen stehen, wodurch die Situationspezifität der SWE unterstrichen wird (siehe Kap. 3.3). Dies steht zudem im Einklang mit der von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998, S. 234) geäußerten Vermutung, dass der Aufgabenanalyse bei angehenden oder unerfahrenen Lehrkräften eine hohe Bedeutung zukommt. Eine niedrige Anforderungswahrnehmung bzw. eine Korrektur dieser nach unten<sup>738</sup> scheint mit Blick auf bereits vorliegende empirische Erkenntnisse<sup>739</sup> wenig wahrscheinlich und zeigt sich in den Daten nur vereinzelt (in einem Zyklus).<sup>740</sup> Hingegen dominieren Aussagen, die aufzeigen, dass der heterogenitätssensible Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht mit besonderen Herausforderungen verbunden wird (siehe Kap. 12.3). Dass sich das Bewusstsein hierfür mitunter erst während des Besuchs der Lehrveranstaltung entwickelte, erklärt die retrospektive Abwertung der eigenen Kompetenzen zu Beginn der Lehrveranstaltung (s. o.) und unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen Schaffung eines Bewusstseins für realistische Anforderungen, um die Stabilität des Konstrukts zu erhöhen und damit einem Absinken der spezifischen SWE im späteren schulischen Alltag vorzubeugen.

Verschiedene im GEO Lehr-Lern-Labor angebotene **Unterstützungsstrukturen** werden mit der Kompetenzentwicklung bzw. mit Erfolgserlebnissen in Zusammenhang gebracht. Dabei erweist sich der **Erhalt von Vorlagen** als ein für die spezifische SWE **bedeutsamer Faktor**.

- Eine Lehrveranstaltung zur Förderung der spezifischen SWE sollte sowohl kurzfristige (Hilfe während der Lehrveranstaltung) als auch langfristige Unterstützungsstrukturen (Vorlagen) bereitstellen.

In drei Zyklen zeigt sich, dass der Erhalt von Vorlagen das Zutrauen stärken kann, im späteren Geographieunterricht Experimente heterogenitätssensibel einzusetzen. Dies ist vergleichbar mit den Ergebnissen von TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK

---

<sup>738</sup> Was laut dem theoretischen Modell von TSCHANNEN-MORAN et al. (1998) zu einem Anstieg der SWE führen könnte (siehe Kap. 3.4.5).

<sup>739</sup> HÖHNLE und SCHUBERT (2016); MIENER und KÖHLER (2013); SPELLSIEK (2013).

<sup>740</sup> In Zyklus 1.

HOY (2007), die einen Zusammenhang zwischen der Lehrer-SWE und dem Vorhandensein von Unterrichtsmaterial als wahrgenommene Ressource aufzeigen. Ebenso wird in drei Zyklen im Zusammenhang mit der wahrgenommenen Kompetenzentwicklung die im Seminar erhaltene Unterstützung durch die Dozierende angesprochen. Bereits in anderen Studien zur Lehrer-SWE zeigte sich, dass die Unterstützung durch Mentor\*innen (in universitären Praxisphasen) positiv mit der Kompetenzerwartung zusammenhängen kann (siehe Kap. 3.6.4.3). Weiterhin wird die Unterstützung durch Konsesemester<sup>741</sup> als hilfreich für die eigene Kompetenzentwicklung angesehen. Untermauert und erweitert werden die Ergebnisse durch die vorgenommenen Bedeutungszuschreibungen an anderer Stelle der Interviews bei der Bewertung der Design-Elemente (siehe Kap. 12.4). Insgesamt sprechen die Ergebnisse für eine Beibehaltung aller Unterstützungsstrukturen im Rahmen universitärer Lehrveranstaltungen.

---

<sup>741</sup> In den Zyklen 2 und 3.

### 12.3 Schwierigkeitserleben

**FF3:** Welche Schwierigkeiten hatten die Studierenden im Seminar und inwieweit konnten diese überwunden werden?

Es existiert eine **Pluralität** bezüglich der im GEO Lehr-Lern-Labor **wahrgenommenen Schwierigkeiten**, was die Heterogenität der Studierenden aufzeigt. Das **Anforderungsniveau** der Inhalte und Lehrhandlungen sowie das **Fehlen weiterer Übung** und Praxiserfahrungen wurden in allen vier Zyklen überwiegend als ursächlich für eine begrenzte Kompetenzentwicklung gesehen. Die während des Besuchs der Lehrveranstaltung wahrgenommenen Schwierigkeiten wurden **überwiegend überwunden**, was als Erklärung für die positive Entwicklung der spezifischen SWE herangezogen werden kann. Für die Überwindungen der schwierigen Situationen waren mitunter sowohl die **Unterstützung der Dozierenden** als auch jene der **Kommiliton\*innen** von Bedeutung. Eine **ungünstige Attribuierung** von nicht gemeisterten Situationen auf die eigene (persistente) Unfähigkeit erfolgte **nur in einem Fall**.

- Die Ergebnisse sprechen für eine Bereitstellung von Unterstützung und Unterstützungsstrukturen durch die Dozierende und die Konsemeister während der Lehrveranstaltung.
- Die Lehrveranstaltung sollte zum Erhalt eines realistischen Bilds über die eigenen Fähigkeiten beitragen (s. o.) und zugleich (in einem realistischen Maß) günstige Attribuierungsmuster unterstützen. Dies kann gelingen, indem die Wahrnehmung von Fähigkeiten als variable Größe unterstützt wird.
- Für eine weitere Förderung der spezifischen SWE sollte der Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung thematisiert und geübt werden.

Alle berichteten Schwierigkeiten wurden vor dem Hintergrund ihrer Entstehung sowie Überwindung hinsichtlich ihrer Wirkung auf die spezifische SWE analysiert<sup>742</sup> und als Ankerpunkte für mögliche Re-Design-Maßnahmen diskutiert,<sup>743</sup> welche dann entsprechend umgesetzt wurden.<sup>744</sup> Im Nachfolgenden können lediglich zusammenfassende Tendenzen dargestellt werden. Die Antworten bezüglich der im GEO Lehr-Lern-Labor wahrgenommenen Schwierigkeiten weisen ein

<sup>742</sup> Siehe Kap. 7.3.3.3, Kap. 8.3.3.3, Kap. 9.3.3.3 und Kap. 10.3.3.3.

<sup>743</sup> Siehe Kap. 8.1.1, Kap. 9.1.1 und Kap. 10.1.1.

<sup>744</sup> Sofern dies für sinnvoll erachtet wurde.

breites Spektrum auf. So gibt es Studierende, die davon berichteten, keinerlei Schwierigkeiten gehabt zu haben,<sup>745</sup> während andere Befragte eine Vielzahl von Problemen anführten. Auch die Bereiche, in denen die Studierenden Schwierigkeiten hatten, variieren interindividuell, sodass keine pauschalen Aussagen bezüglich eines zu hohen Anforderungsniveaus der Inhalte oder Lehrhandlungen über alle Zyklen hinweg möglich sind.<sup>746</sup> In der Vielfalt der Antworten spiegelt sich vielmehr die Heterogenität der individuellen Lernvoraussetzungen und Wahrnehmungen der Studierenden wider. Die in fast allen Interviews auftauchenden Erwähnungen, dass im GEO Lehr-Lern-Labor behandelte Inhalte respektive getätigte Lehraufgaben als anspruchsvoll erlebt wurden und dies der Grund für eine nicht noch höhere Kompetenzentwicklung ist, sprechen jedoch eher für ein insgesamt höheres Anforderungsniveau. Daneben wurde das Fehlen von Übung und weiterer Praxiserfahrungen als begrenzend für die spezifische SWE gesehen, was für eine Thematisierung in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung spricht. Inwiefern sich die als Herausforderung erlebten Situationen im GEO Lehr-Lern-Labor auf die spezifische SWE ausgewirkt haben, hängt maßgeblich davon ab, ob die Situationen gemeistert und wie diese kognitiv gedeutet wurden. In allen vier Zyklen übersteigen die Schilderungen der Bewältigung von Schwierigkeiten jene von Misserfolgen deutlich, was die positive Entwicklung der spezifischen SWE besonders begünstigen konnte (BANDURA 1997, S. 82f.). Nur in einem Fall zeigte sich, dass das Überwinden einer schwierigen Situation keine unmittelbare positive Wirkung auf die spezifische SWE gehabt hat, da in ihr schwierige Aspekte einer Handlung offenbart wurden.<sup>747</sup> Dieses Phänomen beschrieb bereits BANDURA (1982, S. 125f.). Dass die Bewältigung der schwierigen Situationen zum Teil nur durch die Unterstützung der Dozierenden<sup>748</sup> und/oder der Kommiliton\*innen<sup>749</sup> gelang und sich keine Hinweise darauf finden lassen, dass die eigenen Fähigkeiten durch die Inanspruchnahme der Unterstützung abgewertet wurden, spricht für einen positiven Zusammenhang mit der spezifischen SWE<sup>750</sup> und damit für die Beibehaltung der Unterstützungsstruktur. Über die ersten drei Zyklen berichteten insgesamt neun Studierende von

---

<sup>745</sup> In den Zyklen 1, 2 und 4.

<sup>746</sup> Innerhalb der Zyklen zeichnen sich allerdings mitunter Tendenzen ab. Im ersten und im dritten Zyklus liegen die berichteten Schwierigkeiten schwerpunktmäßig im Themenfeld der Diagnostik (Beobachtung während der Praxisphase und Aufstellen von Diagnosen in der Reflexionsphase), während im zweiten Zyklus in der Theorie- und in der Praxisphase herausfordernde Situationen erlebt wurden und sich die Schwierigkeiten im letzten Durchgang in der Theorie- und der Planungsphase der Lehrveranstaltung verorten lassen.

<sup>747</sup> Insgesamt war bei der Probandin jedoch ein Anstieg der spezifischen SWE zu verzeichnen (Zyklus 2).

<sup>748</sup> In allen vier Zyklen wird in diesem Zusammenhang die Unterstützung durch die Dozierende erwähnt. Im letzten Zyklus beziehen sich sogar alle Studierenden darauf.

<sup>749</sup> In den ersten beiden Zyklen wird die Unterstützung der Kommiliton\*innen hier angebracht.

<sup>750</sup> Dies bestätigt die Ergebnisse vieler Studien zum Mentoring-Effekt auf Ebene der Lehrer-SWE (siehe Kap. 3.6.4.3). Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die Bewältigung von Aufgaben ohne Hilfe eine stärkere positive Wirkung auf das Zutrauen gehabt haben wird (BANDURA 1997, S. 83).

schwierigen Situationen,<sup>751</sup> die nicht bewältigt werden konnten. In sechs Fällen wurde dies auf die eigenen mangelnden Fähigkeiten attribuiert, was zwar eine ungünstigere Wirkung auf die spezifische SWE haben kann als eine externe Ursachenzuschreibung (BANDURA 1997, S. 80; SCHWARZER, JERUSALEM 2002, S. 42). Allerdings sollte vor dem Hintergrund der angestrebten Stabilität des Konstrukts ein realistisches Bild der eigenen Fähigkeiten aufgebaut werden (siehe Kap. 7.1.1.3.1). Bei der näheren Analyse der Fälle zeigte sich, dass nur ein Proband seine mangelnden Fähigkeiten als persistent beschrieb.<sup>752</sup> Alle anderen sehen diese als variabel an, wodurch bei diesen eine geringere hemmende Wirkung auf die spezifische SWE festzustellen war. Es kann als positive Entwicklung gewertet werden, dass im letzten Zyklus nur von wenigen Schwierigkeiten berichtet wurde, wobei alle Situationen gemeistert werden konnten.

Neben den benannten Schwierigkeiten im GEO Lehr-Lern-Labor berichteten die Befragten weiterhin allgemein von erwarteten Hindernissen, die mit dem späteren Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht in Verbindung gebracht werden. Diese können sich limitierend auf die spezifische SWE auswirken (siehe Kap. 3.3 und Kap. 3.4.5.), weshalb sie in die Analyse mit aufgenommen wurden (s. u.).

Der **Einsatz von Experimenten** wurde (auch) nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors mit **besonderen Herausforderungen** verbunden. Hierbei wirkten jedoch **nicht alle hemmend** auf die spezifische SWE.

- Der Vermittlung und Erprobung von Strategien zur Überwindung von Hindernissen kommt eine bedeutende Rolle zu. Die Erprobung sollte möglichst unter schulähnlichen Bedingungen erfolgen.

In allen vier Zyklen äußerten sich die Studierenden zu mit dem späteren Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht antizipierten Hindernissen. Dabei wurde am häufigsten der zeitliche und der organisatorische Aufwand als Herausforderung angebracht. Auch die Fülle des Lehrplans, die geringe Verankerung physiogeographischer Themen in diesem, der Mangel an Unterrichtsmaterial, anfallende Kosten sowie das Verletzungsrisiko werden als limitierende Faktoren benannt. Neben diesen eher organisatorisch-formalen Aspekten wurden in jedem Zyklus auch Bezüge zu schülerbezogenen Aspekten hergestellt (Gruppengröße, Undiszipliniertheit, Lernvoraussetzungen wie geringes Vorwissen, Heterogenität

---

<sup>751</sup> Fünf Situationen beziehen sich auf das Themenfeld der Diagnostik (Theorieverständnis, Aufstellen von Diagnosen und Antizipieren von Schülerfehlern), drei Schilderungen gehen auf die gegebenen Hilfestellungen während des Praxistermins ein (Unverständnis seitens der Schüler\*innen und zu hoher Grad an Unterstützung) und ein Proband bezieht sich auf das Verständnis der Theorie zum Experimentieren.

<sup>752</sup> Im Sinne einer mangelnden Begabung (Zyklus 2).

der Gruppe). Lediglich im letzten Zyklus wurden die eigene mangelnde Vertrautheit mit Experimentiermaterialien bzw. die mangelnde Unterrichtserfahrung ins Spiel gebracht.<sup>753</sup> Damit zeigt sich ein etwas anderes Bild als in der Studie von HÖHNLE und SCHUBERT (2016), in der sich die eigenen mangelnden Kompetenzen als ein relevanter Faktor erwiesen und die schülerbezogenen Aspekte als eher weniger hinderlich erachtet wurden. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse zur wahrgenommenen Kompetenzentwicklung im GEO Lehr-Lern-Labor und der Thematisierung von Heterogenität im Seminar sowie der Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen ist dies nicht verwunderlich (siehe Kap. 12.2 und Kap. 12.4). Dass die spezifische SWE jedoch nicht nur eine Funktion der wahrgenommenen Anforderungen, sondern stets eine Abwägung dieser vor dem Hintergrund der Bewertung der eigenen Kompetenzen ist,<sup>754</sup> zeigte sich in drei Zyklen. So berichteten auch Studierende, die sich den Einsatz von Experimenten voll zutrauen, von einer Hinderniswahrnehmung,<sup>755</sup> es wurden mitunter zugleich mögliche Strategien zur Überwindung der Hindernisse angebracht<sup>756</sup> oder es wurde expliziert, dass nicht alle wahrgenommenen Hindernisse für das eigene Zutrauen von Bedeutung seien.<sup>757</sup> Vor dem Hintergrund, dass durch das Aufzeigen von schulischen Anforderungen während des GEO Lehr-Lern-Labors die Hinderniswahrnehmung bei den Studierenden eher zunimmt, gewinnt die Thematisierung von Strategien zur Bewältigung dieser Herausforderungen an Relevanz. Dies sollte bei der Gestaltung von Lehrveranstaltungen zur Förderung der spezifischen SWE Beachtung finden.<sup>758</sup> Die Ergebnisse zeigen auch, dass es günstig für die Entwicklung des eigenen Zutrauens ist, mögliche Strategien nicht nur zu thematisieren, sondern auch unter möglichst realistischen Bedingungen erproben zu können.<sup>759</sup> Sind die im GEO Lehr-Lern-Labor ermöglichten praktischen Erfahrungen zu weit von schulischen Bedingungen entfernt, findet mitunter kein Transfer auf andere antizipierte Situationen statt.

---

<sup>753</sup> Anzumerken ist, dass im letzten Zyklus im Vergleich zu den anderen Zyklen dezidiert nach den antizipierten Hindernissen gefragt wurde (siehe Kap. 10.1.2).

<sup>754</sup> Dies ergibt sich aus der Definition des Konstrukts und wird besonders hervorgehoben bei TSCHANNEN-MORAN et al. (1998). Siehe Kap. 3.3 und Kap. 3.4.5.

<sup>755</sup> Siehe Kap. 7.3.3.3.

<sup>756</sup> Siehe Kap. 9.3.3.3.

<sup>757</sup> Siehe Kap. 10.3.3.3. Im letzten Zyklus wurde erstmals konkret nach einer Unterscheidung gefragt. Unter den für die spezifische SWE relevanten Hindernissen hielten sich die organisatorisch-formalen, die schülerbezogenen und die lehrkraftbezogenen Aspekte die Waage.

<sup>758</sup> Gezielt vorbereitet werden kann dies v. a. dann, wenn für ein fachdidaktisches Thema bereits empirische Ergebnisse zu wahrgenommenen Hindernissen vorliegen. Es muss allerdings angemerkt werden, dass nicht allen Hindernissen mit Bewältigungsstrategien begegnet werden kann und ebenso eine Optimierung von Rahmenbedingungen stattfinden muss (z. B. Erhöhung physiogeographischer Inhalte im Lehrplan).

<sup>759</sup> Deutlich wird dies im zweiten Zyklus, in dem ein Transfer auf eine höhere Schülerzahl ausbleibt und die Größe der Lerngruppe als erwartetes Hindernis wahrgenommen wird.

## 12.4 Bewertung von Design-Elementen

**FF4:** Inwiefern erleben die Studierenden die Design-Elemente des GEO Lehr-Lern-Labors als förderlich bzw. hinderlich für ihre Kompetenzentwicklung?

Zur Beantwortung der Frage wurden die Studierenden in den Interviews in erster Linie zur Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen sowie zu den einzelnen vorgenommenen komplexitätsreduzierenden Maßnahmen als zentrale Charakteristika von Lehr-Lern-Laboren befragt.

### *Praxiserfahrung mit den Schüler\*innen*

Der **Praxisphase** mit den Schüler\*innen wird von den Studierenden ein **besonderer Stellenwert** für die eigene **Kompetenzentwicklung** zugeschrieben. In der Ermöglichung von Erfolgserfahrungen, eines Erlangens und Vertiefens von Wissen sowie des Aufzeigens realistischer Anforderungen zeigt sich die hohe **Bedeutsamkeit für die spezifische SWE**.

- Lehrveranstaltungen zur Förderung der spezifischen SWE sollten eine Praxisphase beinhalten, in welcher Lehramtsstudierende die Gelegenheit bekommen, mit Schüler\*innen zu arbeiten.

Die Bedeutung der Praxisphase mit den Schüler\*innen<sup>760</sup> für die spezifische SWE manifestiert sich in den durchweg positiven Bewertungen der Studierenden und den hierfür gegebenen Begründungen. So werden mit der Wahrnehmung von Erfolgserfahrungen,<sup>761</sup> welche in vielen Fällen günstig auf die eigenen Fähigkeiten attribuiert wurden, und dem Empfinden, zuvor erlangtes Wissen vertieft bzw. neues Wissen erlangt zu haben, zwei Quellen in allen vier Zyklen direkt angesprochen.<sup>762</sup> Zudem lassen sich in drei Zyklen Hinweise auf die Quelle der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände finden, indem die Studierenden von einer positiven emotionalen Erregung während der Praxisphase sprachen. Ein bewusster Rückbezug auf die eigenen Fähigkeiten erfolgte in diesen Fällen jedoch nicht, wodurch nur indirekt auf einen Zusammenhang geschlossen werden kann. In allen vier Durchläufen wird ferner die Praxisphase als bedeutsam für den Erhalt

---

<sup>760</sup> Design-Prinzip: EH1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>761</sup> Der Erfolg wurde den Studierenden bspw. durch positives Feedback von den Schüler\*innen oder dem weitestgehend reibungslosen Ablauf der Praxisphase bewusst.

<sup>762</sup> Dass der wahrgenommene Zuwachs an Wissen als Quelle der spezifischen SWE wirken kann, zeigte sich in allen vier Durchläufen (siehe z. B. Kap. 7.3.3.2).

einer Vorstellung über realistische Anforderungen hervorgehoben.<sup>763</sup> Dabei ist vor allem der direkte Kontakt zu Schüler\*innen als spätere Zielgruppe des Unterrichts als bedeutsam zu bewerten. Weiterhin zeigte sich, dass die Praxisphase einen positiven Einfluss auf die Motivation im Seminar<sup>764</sup> sowie die Handlungsergebniserwartung<sup>765</sup> hatte. Insgesamt sprechen die Ergebnisse dafür, die Praxisphase sowie ihre spezifische Konzeption beizubehalten.

### *Komplexitätsreduktion*

Hinsichtlich der Wirkung der vorgenommenen Komplexitätsreduktion zeichnet sich insgesamt ein **Spannungsfeld zwischen** entstehender **Entlastung** und empfundener **Praxisferne** ab. Dieses zeigt sich bei der geringen Schüleranzahl respektive der hohen Betreuungsrelation, der inhaltlichen Fokussierung durch Arbeitsteilung sowie den bereitgestellten Unterstützungsstrukturen. Als weniger relevant stellen sich die Länge der Praxisphase und die Vertrautheit des Raums heraus.

- Für einen sanften Einstieg in unterrichtliche Tätigkeiten wird das Vornehmen einer moderaten Komplexitätsreduktion unter Einbindung der Studierenden in Gestaltungsprozesse empfohlen.

Die komplexitätsreduzierenden Maßnahmen<sup>766</sup> wurden in allen vier Durchläufen von den befragten Studierenden different bewertet. Dabei stehen sich das Ermöglichen einer Entlastung respektive das Verhindern einer Überforderung und eine wahrgenommene Praxisferne gegenüber. Sowohl die Komplexitätsreduktion als auch der Anspruch, einen Raum für authentische Erfahrungen bereitzustellen, stellten von Anfang an formulierte Design-Prinzipien des GEO Lehr-Lern-Labors dar. Dabei erfolgte die Formulierung des Aspekts der Authentizität vor allem vor dem Hintergrund, ein realistisches Bild von schulischen Anforderungen und/oder den eigenen Kompetenzen zu vermitteln, um die Gefahr eines späteren ‚Praxischocks‘ im schulischen Kontext zu mindern. Es zeigt sich, dass die wahrgenommene Authentizität einer Erfahrung eine wichtige Bedingung für die positive Entwicklung der spezifischen SWE sein kann. Eine gelungene Vorbereitung auf den späteren Beruf wird vor allem dann wahrgenommen, wenn die Studierenden einen authentischen Einblick in schulische Bedingungen erhalten oder zumindest die gemachten Erfahrungen entsprechend transferieren können. Andernfalls

<sup>763</sup> Dies kann zwar zu einem Absinken der spezifischen SWE geführt haben, wird jedoch als Bedingung für den Aufbau einer stabilen Kompetenzerwartung gesehen (siehe Kap. 7.1.1.3).

<sup>764</sup> In den Zyklen 1, 2 und 4. Hier ist eine positive Wirkung auf die spezifische SWE durch eine, aus der Motivation resultierenden, erhöhte Anstrengung und damit einhergehenden Erfolgserfahrungen möglich.

<sup>765</sup> In den Zyklen 1 und 2.

<sup>766</sup> Design-Prinzip: KR1 (siehe Kap. 12.5).



verbleibt das Erlebte als singuläre Erfahrung mit wenig Wirkkraft auf die spezifische SWE.

Insgesamt zeigt die Heterogenität der Bewertungen der komplexitätsreduzierenden Maßnahmen über alle Zyklen hinweg auf, dass das Herstellen einer angemessenen Balance zwischen Komplexitätsreduktion und Authentizität eine der wesentlichen Herausforderungen für die Konzeption des GEO Lehr-Lern-Labors darstellt. Dies ist unter anderem den Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltung<sup>767</sup> sowie der sich gegenseitig beeinflussenden komplexitätsreduzierenden Maßnahmen geschuldet.<sup>768</sup> Zudem scheint es für die Förderung der spezifischen SWE von Bedeutung, dass sich die Studierenden über ihre eigenen Bedürfnisse bewusst sind und Entscheidungen hinsichtlich der Gestaltung der Lernsituation danach treffen können.

Für die Konzeption ähnlicher Veranstaltungen stellt dieses Spannungsverhältnis einen Punkt dar, der ausgelotet und bedacht werden muss. Für Veranstaltungen, die einen sanften Einstieg in unterrichtliche Tätigkeiten gewährleisten wollen, wird eine moderate Komplexitätsreduktion empfohlen, bei der Studierende in die Gestaltungsprozesse involviert werden. Für weitere Praxiserfahrungen wird empfohlen, die Komplexitätsreduktion sukzessiv zu verringern.<sup>769</sup>

Folgend werden die Ergebnisse auf Ebene der einzelnen komplexitätsreduzierenden Elemente aufgezeigt.

Die **Reduktion der Schülerzahl** wird **different bewertet**. Einerseits werden mit ihr **Vorteile** verbunden, die durchaus günstig für die Förderung der spezifischen SWE sind. Andererseits weist die Praxiserfahrung (vor allem!) durch die geringe Schülerzahl eine **geringe Authentizität** mit Blick auf schulische Bedingungen auf, was eine Förderung der spezifischen SWE entgegenstehen kann.

- Ein abschließendes Urteil zur optimalen Betreuungsrelation im GEO Lehr-Lern-Labor sowie analog gestalteter Lehr-Lern-Settings im universitären Kontext kann auf der Grundlage der Daten nicht gegeben werden. Es empfiehlt sich allerdings eine Gruppengröße von über zwölf Lernenden und unter voller Klassenstärke.

<sup>767</sup> Zur Verfügung stehende Zeit, verfügbare Schulkontakte etc.

<sup>768</sup> Aufgrund des geringen Rücklaufs an interessierten Lehrkräften fand lediglich ein Schülerbesuch pro Zyklus statt. So konnte den Wünschen nach einer erhöhten Schülerzahl, mehr Unterrichtszeit und dem Unterrichten aller Experimentierphasen nicht gleichzeitig entsprochen werden. Wurde bspw. die Betreuungsrelation verringert, blieb den Studierenden weniger Zeit zum Unterrichten.

<sup>769</sup> Dies wird zum einen in der Literatur empfohlen (BANDURA 1977a, S. 196; TSCHANNEN-MORAN et al. 1998, S. 236) . Zum anderen wird dies mitunter als Wunsch von den Studierenden geäußert (siehe Kap. 9.3.2.3 und Kap. 10.3.2.3).

Das Herabsetzen der Schülerzahl bzw. das Erhöhen der Betreuungsrelation<sup>770</sup> wurde in allen Zyklen seitens der Studierenden sowohl mit Vorteilen, als auch mit Nachteilen verbunden, wobei es in jedem Zyklus Studierende gab, die diese ausschließlich positiv bewerteten. In allen Zyklen wurde angebracht, dass durch eine reduzierte Schülerzahl eine Überforderung oder zumindest dem Gefühl von Unsicherheit vorgebeugt wurde. Die Studierenden bezogen sich bei den erwarteten Schwierigkeiten in erster Linie auf eine ganze Klassenstärke. Dies spricht dafür, diese in einem GEO Lehr-Lern-Labor nicht anzustreben, um den gewünschten sanften Einstieg in Lehrtätigkeiten zu gewährleisten und einem Negativereignis, welches zu einem Absinken der spezifischen SWE führen würde, vorzubeugen. Weiterhin wurde positiv hervorgehoben, dass die Studierenden durch das erhöhte Betreuungsverhältnis intensiver mit der Schülergruppe arbeiten und auf sie eingehen konnten. Zudem war es möglich, individuelle Lernprozesse besser zu beobachten.<sup>771</sup> Es herrschte ein geringerer Geräuschpegel<sup>772</sup> und eine lockerere Atmosphäre. Zudem konnten Fähigkeiten besser erprobt werden.<sup>773</sup> Vor allem letzterem und den Punkten der abgewendeten Überforderung bzw. dem Gefühl von Sicherheit sowie der Möglichkeit der intensiveren Betreuung und Beobachtung von Lernenden kann ein positiver Effekt auf die spezifische SWE zugesprochen werden (siehe Kap. 7.3.3.4 und Kap. 10.3.3.4).

Ein Nachteil, der über alle Zyklen hinweg bemerkt wurde, ist der mit einer geringen Schülerzahl einhergehende Authentizitätsverlust der Praxiserfahrung mit Blick auf die spätere Arbeit in schulischen Kontexten. In drei Fällen<sup>774</sup> lässt sich explizit nachweisen, dass dieser den Anstieg der spezifischen SWE durch die Wahrnehmung, die Erfahrungen nicht auf schulische Bedingungen transferieren zu können, gehemmt hatte. Im letzten Zyklus wurden weiterhin die eingeschränkte Variabilität der Schülerergebnisse, eine geringere Beteiligung am Unterrichtsgeschehen sowie die Möglichkeit, dass sich die Schüler\*innen durch die Anwesenheit von mehreren Studierenden hätten gestört fühlen können, als Nachteile einer geringen Schülerzahl gesehen. Ein Bezug zur Kompetenzerwartung wurde von den Studierenden jedoch nicht hergestellt. Obwohl das Betreuungsverhältnis vom ersten Zyklus bis zum vierten Zyklus von 1:2 auf bis zu 1:12 angehoben wurde,<sup>775</sup> ähneln sich die vordergründig angebrachten Vor- und Nachteile. Da keine Person von einer tatsächlich erlebten Überforderung aufgrund des geringen Betreuungsverhältnisses berichtete, bietet sich für zukünftige Durchläufe bzw. analog konzipierte Lehrveranstaltungen mit Praxisphase eine weitere Erhöhung der Schülerzahl an.

---

<sup>770</sup> Design-Prinzip: KR1.2.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>771</sup> Dies ist vor dem Hintergrund, dass das Aufstellen von Leistungsdiagnosen erklärtes Ziel der Lehrveranstaltung ist, besonders positiv zu sehen.

<sup>772</sup> Diese beiden Aspekte werden in je zwei Zyklen angebracht.

<sup>773</sup> Beide Aspekte finden im letzten Zyklus Erwähnung.

<sup>774</sup> Alle im zweiten Zyklus (siehe Kap. 8.3.3.4).

<sup>775</sup> Eine weitere Anhebung war aufgrund der Rahmenbedingungen nicht möglich (siehe Kap. 10.2).

Ob bei einem geringeren Betreuungsverhältnis ebenfalls noch eine Praxisferne wahrgenommen würde, kann hier nicht abschließend beantwortet werden. Somit kann in diesem Punkt keine Aussage darüber getroffen werden, welche Schülerzahl für das GEO Lehr-Lern-Labor optimal wäre. Dass keine pauschalen Aussagen über eine optimales Betreuungsverhältnis getätigt werden können, da dies von der Zielsetzung des jeweiligen Lehr-Lern-Labors abhängt, zeigt sich auch bei (HEINICKE et al. 2020, S. 245ff.) und sollte bei Planungen entsprechender Lehr-Lern-Settings individuell ausgelotet werden.

Es zeigt sich ein **gemischtes Stimmungsbild hinsichtlich der inhaltlichen Fokussierung** der Lehrveranstaltung. Aus einigen der genannten vorteilhaften Aspekte kann ein **positiver Einfluss** auf die spezifische SWE abgeleitet werden. Zugleich zeigen sich **negative Effekte** durch die vorgenommene Arbeitsteilung und dem Gefühl mangelnder Übertragbarkeit. Durch vorgenommene Re-Design-Maßnahmen konnten die negativen Effekte jedoch gemindert werden.

- Das Vornehmen einer inhaltlichen Fokussierung sollte unter Beachtung möglicher negativer Effekte erfolgen.
- Für das GEO Lehr-Lern-Labor als kompensatorisch wirksam erwiesen sich die Schaffung eines zusätzlichen Lernangebots, um Transferleistungen zu unterstützen sowie die stärkere Partizipation der Studierenden an Gestaltungsentscheidungen zur inhaltlichen Fokussierung. Dies kann ebenso bei der Gestaltung ähnlicher Veranstaltungsformate gewinnbringend sein.

Der vorgenommenen inhaltlichen Fokussierung<sup>776</sup> werden verschiedene Vorteile zugeschrieben, die für eine positive Wirkung auf die spezifische SWE sprechen, wie bspw. ein höherer Lerneffekt durch vertiefte Behandlung und damit verbunden ein Gefühl von fachlicher Sicherheit sowie ein geringerer Arbeitsaufwand.<sup>777</sup> Die für die gesamte Lehrveranstaltung vorgenommene Schwerpunktsetzung auf das Thema Diagnose wurde von allen Studierenden vor allem vor dem Hintergrund der geringen vorherigen Thematisierung im Studium als gewinnbringend erachtet. Das GEO Lehr-Lern-Labor ist zudem so angelegt, dass sich die Studierenden vornehmlich mit dem Einsatz von Experimenten als eine der vier experimentellen Arbeitsweisen befassen, wobei diese Arbeitsweise als besonders komplex bewertet wurde. In der Lehrveranstaltung lernen sie verschiedene Experimente kennen, allerdings können sie aufgrund der Rahmenbedingungen<sup>778</sup> nur zwei Experimente selbst durchführen und für nur ein Experiment alle Lehrhandlungen, die ihnen

---

<sup>776</sup> Design-Prinzip: KR1.1 (siehe Kap. 12.5).

<sup>777</sup> Zum Bezug zur spezifischen SWE siehe Kapitel 7.3.3.4 und 8.3.3.4.

<sup>778</sup> Siehe Kap. 7.1.1.1.

später im schulischen Alltag bevorstehen,<sup>779</sup> vollziehen. Im zweiten Zyklus zeigte sich bei zwei Studierenden, dass diese Erfahrungen nicht dazu führten, sich auch den unterrichtlichen Einsatz anderer Experimente zuzutrauen. Damit verbleibt die Erfahrung in der Wahrnehmung der Studierenden ein isoliertes Ereignis. Da dieses Phänomen in den letzten beiden Zyklen nicht erneut auftrat, wird die These aufgestellt, dass hier die Re-Design-Maßnahme der verpflichtenden Teilnahme am ‚Tag der offenen Labortür‘ als zusätzliches Lernangebot, welches das Kennenlernen weiterer Experimente ermöglicht, eine positive Wirkung erzielt hat. Ein Beleg hierfür findet sich im letzten Zyklus (Siehe Kap. 10.3.3.4). Dies spricht grundsätzlich dafür, zusätzliche Lernangebote über die eigentliche Lehrveranstaltung hinaus bereitzustellen.

Der ab der Planungsphase gruppenweise vorgenommenen inhaltlichen Fokussierung auf eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz wurden zwar einerseits verschiedene Vorteile zugeschrieben (s. o.), die für eine positive Wirkung auf die spezifische SWE sprechen und manche Studierenden berichteten davon, sich auch die Planung, Durchführung und Reflexion der anderen Experimentierschritte zuzutrauen.<sup>780</sup> Andererseits führte die Arbeitsteilung in vier Fällen<sup>781</sup> zu einer Hemmung eines Anstiegs der spezifischen SWE, da sich die Studierenden hinsichtlich der von den anderen Gruppen vertieft behandelten Inhalten weniger kompetent fühlten oder die Bedingungen als sehr künstlich empfanden (z. B. Praxisferne, s. o.). Hieraus resultierte die Re-Design-Maßnahme, den Studierenden im letzten Zyklus freizustellen, ob und inwiefern sie eine inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz vornehmen, also kooperativ arbeiten, möchten.<sup>782</sup> Die interviewten Studierenden entschieden sich alle für die gemeinsame Planung und Reflexion der Unterrichtssequenz (aller Experimentierphasen).<sup>783</sup> Dass dies auch bei einer arbeitsteiligen Durchführung der Praxisphase das Zutrauen für das Unterrichten nicht betreuter Experimentierphasen stärken kann, zeigt sich in einem Fall. Es lässt sich konstatieren, dass eine kollaborative Zusammenarbeit in der Planungsphase einer Förderung der spezifischen SWE entgegenkommt.

Hinsichtlich der Praxisphase stehen sich die Kritik an einer inhaltlichen Fokussierung mit Arbeitsteilung und die Aussage eines Studierenden, dass das gemeinsame Unterrichten als anstrengend empfunden wurde gegenüber. Nach Ansicht des Studierenden wäre eine Arbeitsteilung und damit das zeitweise alleinige Unterrichten für die Entwicklung der Kompetenzerwartung dienlicher gewesen. Dies spricht für eine stärkere Sensibilisierung für die eigenen Bedürfnisse im Vorfeld, sodass die

---

<sup>779</sup> Planung, Durchführung mit Schüler\*innen und Reflexion.

<sup>780</sup> Insgesamt berichten hiervon zwei Studierende (Zyklus 2 und 3).

<sup>781</sup> Im ersten und im dritten Zyklus.

<sup>782</sup> Design-Prinzip: KR1.1.3 (siehe Kap. 12.5)

<sup>783</sup> Zwei der Studierenden führten auch die Praxisphase durchgehend gemeinsam durch. Hierdurch ergab sich allerdings auch ein höheres Betreuungsverhältnis (s. o.).

Gestaltung der Praxisphase entsprechend dieser vorgenommen werden kann.<sup>784</sup> Weitere allgemeine Schwerpunktsetzungen wie die Fokussierung auf die Methode des Experimentierens oder die Leistungsheterogenität der Schüler\*innen wird von den Studierenden nicht kommentiert, was an der teils fehlenden differenzierten Nachfrage seitens der Interviewenden lag.

Die **Unterstützung durch die Kommiliton\*innen** wird **überwiegend positiv** bewertet. Die Relevanz für die spezifische SWE zeigt sich darin, dass alle Quellen angesprochen werden. Vor allem dem mit der Unterstützung verbundenen **Sicherheitsgefühl** kommt eine besondere Bedeutung zu. Vereinzelt wird von aufgetretenen **Schwierigkeiten** oder einer empfundenen **Praxisferne** durch die Zusammenarbeit berichtet.

- Insgesamt sprechen die positiven Effekte für eine Integration von verschiedenen Gruppenarbeits- und Austauschphasen.

Das GEO Lehr-Lern-Labor ist so angelegt, dass die Studierenden in jeder Phase der Lehrveranstaltung in Gruppen zusammenarbeiten bzw. sich austauschen können.<sup>785</sup> Beabsichtigt ist hiermit das Ansprechen unterschiedlicher Quellen der SWE durch die damit einhergehende Unterstützung durch Kommiliton\*innen. Dass dies stattgefunden hat, zeigen die Ergebnisse. So bewertete ein Großteil der befragten Studierenden<sup>786</sup> die Unterstützung als positiv und hilfreich für die eigene Kompetenzentwicklung. Die weitere Analyse der Antworten offenbart, dass alle Quellen der spezifischen SWE durch diese Maßnahme angesprochen wurden. Am häufigsten<sup>787</sup> wird in diesem Zusammenhang davon berichtet, dass die Zusammenarbeit mit den Konsementern ein Gefühl von Sicherheit vermittelt habe, was für eine hohe Bedeutungszuschreibung spricht. In erster Linie trugen der gegenseitige Austausch, direkte Rückmeldungen und damit verbundene Ermutigungen zu diesem Sicherheitsgefühl bei.<sup>788</sup> Dass die damit angesprochene Quelle der verbalen Überzeugung bedeutend für die Entwicklung der (spezifischen) Lehrer-SWE sein kann, zeigte sich bereits in verschiedenen Studien<sup>789</sup> und kann hier bestätigt werden. Ebenso zeigt das Ergebnis Wechselwirkungen zwischen den drei Quellen Erfolgserfahrungen, verbale Überzeugungen und emotionale Zustände.<sup>790</sup> Neben den

---

<sup>784</sup> Design-Prinzip: KR3.1.1 (siehe Kap.12.5).

<sup>785</sup> Design-Prinzipien: KR1.3.2, SE1.1.1, VÜ1.2.1, PL1.4.3 (siehe Kap. 12.5).

<sup>786</sup> 20 der 24 Befragten.

<sup>787</sup> In jedem Zyklus brachten dies ca. die Hälfte der Interviewten an.

<sup>788</sup> Dies zeigte sich auch bei RATH und MAROHN (2020, S. 97) und ROCHHOLZ et al. (2020, S. 221).

<sup>789</sup> Z. B. bei MOHAMADI und ASADZADEH (2012) und TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) (siehe Kap. 3.6.4.1).

<sup>790</sup> Auch dies ist anschlussfähig an bisher vorliegende Erkenntnisse zu Wechselwirkungen zwischen den Quellen (siehe Kap. 3.6.4.1.)

verbalen Überzeugungen finden die geteilte Verantwortung und die Anwesenheit der Kommiliton\*innen während der Praxisphase positive Erwähnung. Zwar gibt es keine expliziten Hinweise darauf, dass die Studierenden das Gefühl von Sicherheit als Zeichen ihrer Kompetenz sahen und dies somit der Quelle der Wahrnehmung von physiologischen und affektiven Zuständen zugeschrieben werden kann (siehe Kap. 3.4.4). Jedoch beugt das Eindämmen von Unsicherheitsgefühlen einen ungünstigen Einfluss vor, da auftretende negative Emotionen auf die eigene Inkompetenz rückgeführt werden könnten.

Die Unterstützung der Konsemeester trug in jedem Zyklus dazu bei, dass die Studierenden Aufgaben erfolgreich bewältigen konnten (durch bspw. Arbeitsentlastung und dem Austausch von Ideen) (siehe Kap. 3.4.1). In den ersten beiden Zyklen finden sich zudem Hinweise darauf, dass durch das Arbeiten in Gruppen stellvertretende Erfahrungen ermöglicht wurden, wobei diese sowohl durch die Beobachtung der Kommiliton\*innen klassischerweise<sup>791</sup> als auch durch den Erfahrungsaustausch in der Gruppe zustande kamen (siehe Kap. 12.2). Zudem berichten die Studierenden davon, durch diesen Austausch Wissen hinzugewonnen zu haben, was ebenfalls eine Quelle der spezifischen SWE darstellt (siehe Kap. 7.3.3.2).

Neben den positiven Aspekten wurden vereinzelt auch kritische Punkte geäußert. So fühlten sich einzelne Studierende eher wenig durch ihre Konsemeester unterstützt.<sup>792</sup> Mitunter wurde berichtet, dass das gemeinsame Unterrichten anstrengend gewesen sei.<sup>793</sup> Einmal findet Erwähnung,<sup>794</sup> dass durch die Arbeit in der Gruppe eine gewisse Praxisferne entstanden sei, da im späteren Alltag der Unterricht allein geplant, durchgeführt und reflektiert werden müsse. In all den berichteten Fällen kann von einer hemmenden Wirkung auf die spezifische SWE ausgegangen werden. Von den Proband\*innen wurde dies allerdings nicht expliziert und es schlägt sich ebenfalls nicht deutlich in den quantitativen Daten nieder.

Vor dem Hintergrund der überwiegend positiven Effekte der Zusammenarbeit und Austauschrunden wurde beides beibehalten und sind für Lehrveranstaltungen mit dem Ziel einer Förderung der spezifischen SWE grundsätzlich zu empfehlen.

---

<sup>791</sup> Siehe Kap. 3.4.2.

<sup>792</sup> Dies wird im dritten und vierten Zyklus angebracht.

<sup>793</sup> Zu ähnlichen Ergebnissen kamen RATH und MAROHN (2020, S. 100) in ihrer Studie.

<sup>794</sup> Im zweiten Zyklus.

Die **Unterstützung durch die Dozierende** wurde **größtenteils als hilfreich** für die eigene Kompetenzentwicklung erachtet und spricht drei Quellen der SWE an. Vereinzelt **kritische Stimmen** bezogen sich auf einen mitunter zu hohen **Grad an Eingriffen** bzw. Vorgaben.

- Es wird empfohlen, in allen Phasen der Lehrveranstaltung Unterstützung seitens der/des Dozierenden zur Verfügung zu stellen. Im Sinne einer moderaten Unterstützung sollte allerdings darauf geachtet werden, den Studierenden zunächst die Möglichkeit zu geben, Aufgaben möglichst eigenständig zu bearbeiten.

Der überwiegende Teil der befragten Studierenden<sup>795</sup> bewertete die Unterstützung durch die Dozierende ausschließlich positiv. Diese habe durch bspw. die Gabe von Materialien und Hilfestellungen zu einer Arbeitserleichterung geführt und damit zu einer erfolgreichen Bewältigung von Aufgaben beigetragen (siehe Kap. 3.4.1). Auch die Quelle der verbalen Überzeugung durch Feedback wurde in jedem Zyklus positiv hervorgehoben, wobei sich diese vor allem der Planungs- und Reflexionsphase zuordnen lässt und hier als besonders hilfreich erachtet wurde. Ebenso wie bei der Unterstützung durch Kommiliton\*innen (s. o.) – jedoch durchaus seltener<sup>796</sup> – wurde der sicherheitsgebende Aspekt mittels der Unterstützung durch die Dozierende angebracht, was indirekt durch das Verhindern von negativen Emotionen auf die spezifische SWE gewirkt haben könnte. In einem Fall geschah dies durch das Geben von (eingefordertem) Feedback während der Praxisphase, was auf eine Wechselwirkung zwischen den Quellen hinweist (siehe Kap. 3.6.4.1). In zwei anderen Fällen wurde davon berichtet, dass das Gefühl, jederzeit von der Dozierenden Hilfe einfordern zu können, zu einem gesteigerten Sicherheitsgefühl beigetragen habe.<sup>797</sup> Die Bedeutung der Verfügbarkeit von ‚passiver‘ Unterstützung wird auch an der Kritik eines Studierenden deutlich, welcher diese während der Praxisphase im vierten Zyklus aufgrund der Rahmenbedingungen nicht erhielt. Gleichzeitig sprechen die Erkenntnisse des zweiten und dritten Zyklus gegen ein (ungefragtes) aktives Eingreifen während der Praxisphase.<sup>798</sup> Vereinzelt berichteten Studierende sogar davon, dass sie sich (während der Planungsphase) weniger Vorgaben und Eingriffe seitens der Dozierenden gewünscht

---

<sup>795</sup> 20 der insgesamt 24 Studierenden.

<sup>796</sup> Insgesamt brachten dies drei Studierende an.

<sup>797</sup> Dass allein die Möglichkeit, Hilfe von Dozierenden einfordern zu können, wertgeschätzt wird, zeigt auch die Studie von HEINICKE et al. (2020, S. 245).

<sup>798</sup> So wurde die Zurückhaltung der Dozierenden hier honoriert. Ein Studierender merkt dabei explizit an, dass er im Falle eines Eingreifens nicht gewusst hätte, wie es ohne Hilfe gelaufen wäre. Die Erfahrung hätte demnach einen geringeren Informationswert über die eigenen Fähigkeiten für den Studierenden gehabt.

hätten.<sup>799</sup> Zwar sprachen die betreffenden Befragten nicht davon, dass sie sich dadurch eine zukünftige Planung von Experimentalunterricht nicht zutrauen. Auch die quantitativen Daten geben hier keinen Anlass zu dieser Vermutung. Allerdings kann mit Blick auf bisherige Ergebnisse<sup>800</sup> davon ausgegangen werden, dass sich die als „unnötig“ empfundene Unterstützung hemmend auf die Entwicklung der spezifischen SWE ausgewirkt hat oder auswirken könnte (wenn auch nicht bedeutend). Da die Äußerungen trotz zunehmender Sensibilisierung der Dozierenden bis in den letzten Zyklus hineinreichen, besteht in diesem Punkt für das GEO Lehr-Lern-Labor weiterhin Nachschärfungsbedarf. Eine weitere Reduktion von Vorgaben und Hilfestellungen während der Planungsphase muss allerdings vor dem Hintergrund der limitierten Zeit für die Planung des Unterrichtsettings erfolgen. Die Befunde der Studien zu einem positiven ‚Mentoreneffekt‘ auf Ebene der Lehrer-SWE<sup>801</sup> lassen sich im Rahmen der vorliegenden Studie insgesamt bestätigen. Dabei scheint es nicht entscheidend, die Studierenden stets viel und vor allem aktiv zu unterstützen. Im Ergebnis ist die Möglichkeit der Inanspruchnahme von Unterstützung bei Bedarf bedeutsamer, wodurch sich ein Gleichgewicht zwischen Eigenständigkeit und Unterstützung einstellt. In jedem Fall sollte vor dem Hintergrund der positiven Bewertungen und Effekte weiterhin die Möglichkeit bestehen bleiben, in allen Phasen Hilfe von der/dem Dozierenden einfordern zu können.

**Die Länge der eigenen Unterrichtszeit wird überwiegend als zu gering bewertet. Ein Bezug zur spezifischen SWE lässt sich aus den Daten nicht ableiten.**

- Es wird die These aufgestellt, dass sich eine längere Unterrichtszeit positiv auf die spezifische SWE auswirken kann. Vor dem Hintergrund dieser These und der vorliegenden Ergebnisse kann für die Gestaltung einer Lehrveranstaltung die vorläufige Empfehlung ausgesprochen werden, die Unterrichtszeit der Studierenden in der Praxisphase möglichst hoch zu wählen (120 Minuten oder mehr), sofern es die Rahmenbedingungen zulassen.

Die Schüler\*innen wurden in allen Zyklen im Rahmen der Praxisphase insgesamt 120 Minuten von den Studierenden unterrichtet. Durch das Aufteilen in Experten-Gruppen<sup>802</sup> konnte jede\*r Studierende in den ersten drei Zyklen ca. 30 Minuten den Unterricht leiten, wenn auch im Team mit ihren/seinen Konsementern. Erst

<sup>799</sup> Diese Kritik wurde in den letzten drei Zyklen je einmal angebracht. Auch bei HEINICKE et al. (2020, S. 245) wurde mitunter kritisiert, dass eine zu starke Hilfestellung gegeben wurde.

<sup>800</sup> Vor allem wenn die Situation dadurch als wenig praxisnah empfunden (s. o.) oder die Hilfe als ursächlich für den Erfolg angesehen wird und sich eine (erneute) Bewältigung der Aufgaben nicht zugetraut wird (BANDURA 1997, S. 83). TSCHANNEN-MORAN und WOOLFOLK HOY (2007) zeigten, dass eine höhere Unterstützung durchaus auch zur Erklärung niedriger Lehrer-SWE beitragen kann.

<sup>801</sup> Z. B. FUCHS und WYSS (2018) und MOULDING et al. (2014)(siehe Kap. 3.6.4.3).

<sup>802</sup> Bzw. das Vornehmen einer inhaltlichen Fokussierung auf eine Experimentierphase (s. o.).



im letzten Zyklus konnte die zu unterrichtende Zeit für alle auf 120 Minuten erhöht werden, sofern sich die Studierenden gegen eine Arbeitsteilung in der Praxisphase entschieden. Zwei Drittel der Proband\*innen, die sich wertend zum Zeitumfang äußerten, hätten gerne länger unterrichtet – darunter auch ein Proband, der die Schüler\*innen 120 Minuten betreute. Das andere Drittel schätzte die Zeitdauer als hilfreich und angemessen ein.<sup>803</sup> Insgesamt brachten nur zwei Studierende Argumente für die Beibehaltung der kurzen Unterrichtszeit an (z. B. geringerer Arbeitsaufwand, die Möglichkeit der Eingewöhnung und der besseren Erprobung), allerdings äußerten diese gleichzeitig, dass sie gerne länger unterrichtet hätten, was gegen eine vermutete Überforderung ihrerseits spricht. In den vorgenommenen Bewertungen wird insgesamt kein Bezug zur spezifischen SWE ersichtlich, was zum einen auf eine fehlende oder geringfügige Relevanz für diese hindeuten kann.<sup>804</sup> Zum anderen muss berücksichtigt werden, dass aufgrund der Rahmenbedingungen und der Berücksichtigung anderer Gestaltungselemente (inhaltliche Fokussierung, Schülerzahl) nur im letzten Zyklus und auch dort nur vereinzelt eine deutliche Verlängerung der Unterrichtszeit für Studierende möglich wurde und daher nur wenig interpretierbare Daten vorliegen.

Es lässt sich konstatieren, dass sich auf Grundlage der vorliegenden Daten keine Aussage darüber tätigen lässt, ob und inwiefern sich die Länge der unterrichteten Zeit auf die spezifische SWE auswirken kann. Dies sollte Gegenstand weiterer Studien sein. Es lässt sich die These aufstellen, dass durch eine längere eigene Unterrichtszeit mehr Gelegenheiten gegeben werden, die eigenen Fähigkeiten stärker auszutesten, was sich positiv auf die spezifische SWE auswirken kann.<sup>805</sup> Daher wird für das GEO Lehr-Lern-Labor angestrebt und für analoge Lehrveranstaltungen vorläufig empfohlen, den Studierenden jeweils möglichst 120 Minuten Unterrichtszeit zur Verfügung zu stellen.<sup>806</sup>

Die **Vertrautheit mit dem Raum** wird insgesamt als **positiv** erachtet, wobei sich nur **vereinzelt Bezüge zur spezifischen SWE** herstellen lassen. Mitunter wird der konkrete Ort der Praxisphase als **wenig bedeutsam** eingestuft.

- Die Studierenden sollten mit den Räumlichkeiten, in denen sie unterrichten, dennoch vertraut gemacht werden.

---

<sup>803</sup> Diese Heterogenität der Bewertungen ist vergleichbar mit den Ergebnissen von HEINICKE et al. (2020, S. 248).

<sup>804</sup> Dass im ersten Zyklus nur eine Person überhaupt die Zeit ansprach, kann hierfür ebenso ein Indiz sein.

<sup>805</sup> Design-Prinzip: EH3.1.9 (siehe Kap. 12.5). Durch das Ermöglichen von Erfolgserfahrungen könnte diese ansteigen. Zudem könnten die Studierenden mehr über ihre eigenen Fähigkeiten in Erfahrung bringen, was sich günstig auf die Stabilität des Konstrukts auswirken würde.

<sup>806</sup> Sofern dies die Rahmenbedingungen zulassen und dies von den Studierenden gewünscht ist.

In allen Zyklen wurde die Vertrautheit mit den Räumlichkeiten positiv bewertet, was für ein vorheriges Kennenlernen der Räumlichkeiten spricht. Es wurden jedoch insgesamt nur wenige Begründungen für diese Bewertungen angebracht (z. B. Arbeitsentlastung, sicherheitsgebend), sodass lediglich vereinzelt ein konkreter positiver Zusammenhang mit der spezifischen SWE hergestellt werden kann.<sup>807</sup> In allen Zyklen lassen sich Hinweise darauf finden, dass der Ort der Praxisphase eher weniger relevant für die Studierenden ist. Es kann die These aufgestellt werden, dass auch eine Durchführung an der Schule problemlos möglich ist, sofern die Studierenden zuvor die Charakteristika des Raums kennenlernen bzw. hierüber informiert werden. Vor dem Hintergrund der insgesamt wenigen Zusagen von Lehrkräften für einen Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors und der häufig angebrachten Begründung der dadurch entstehenden Reisekosten<sup>808</sup> ist eine räumliche Flexibilität bei der Planung ähnlicher Veranstaltungen als Möglichkeit in Betracht zu ziehen.

### *Anderweitige Elemente*

Weiterhin wurden die gute **Strukturierung** der Lehrveranstaltung, die **Lernatmosphäre**, eingebaute **Reflexionsphasen** und das praktische **Kennenlernen mehrerer Experimente** als positiv hervorgehoben, wodurch weitere Design-Prinzipien bestätigt wurden. Zu allen Aspekten lässt sich ein Bezug zur spezifischen SWE herstellen.

- Inhalte der Lehrveranstaltung sollten gut strukturiert werden.
- Es wird empfohlen, bei der Konzeption und Durchführung von Lehrveranstaltungen Wert auf eine gute Lernatmosphäre zu legen.
- In Lehrveranstaltungen sollten Reflexionsphasen integriert werden.
- Für die Förderung der spezifischen SWE sollten die Studierenden die Möglichkeit erhalten, mehrere Experimente selbst durchzuführen.

Vereinzelt wurden neben den abgefragten Design-Prinzipien weitere Gestaltungselemente durch die Studierenden bewertet. Die vorgenommene Strukturierung der Lehrveranstaltung wurde in drei Zyklen explizit positiv bewertet, wodurch auf ein weiteres Element der Komplexitätsreduktion rekurriert wurde.<sup>809</sup> Auch wurde in drei Zyklen angebracht, dass das Seminar Spaß bereitet habe, was für eine positive Lernatmosphäre spricht.<sup>810</sup> Da beiden Aspekten ein positiver Einfluss auf die

<sup>807</sup> Vor allem im dritten Zyklus (siehe Kap. 9.3.3.4).

<sup>808</sup> Siehe Kap. 9.2.

<sup>809</sup> Design-Prinzip: KR1.1.2 (siehe Kap. 12.5). Dieses Gestaltungsprinzip, welches Inhalte in ihrer Komplexität reduziert, bestätigt sich in der Studie mehrfach (siehe z. B. Kap. 9.3.3.4, Kap. 10.3.3.4).

<sup>810</sup> Deutlich wird ein positiver Einfluss auf die spezifische SWE auf Ebene der Umsetzungsprinzipien PL1.1 (siehe Kap. 12.5) und PL1.4 (siehe Kap. 12.5) (siehe z. B. Kap. 9.3.3.3, Kap. 10.3.3.4).

spezifische SWE zugeschrieben werden kann, werden diese beibehalten und als Gestaltungselemente für analoge Lehrveranstaltungen empfohlen. Im zweiten und im letzten Zyklus wurde noch einmal gesondert die Reflexionsphase der Lehrveranstaltung positiv hervorgehoben. Positive Effekte der Reflexionsphase auf die spezifische SWE zeigten sich bereits im Rahmen der Kommentierung der eigenen Kompetenzentwicklung<sup>811</sup> sowie der Bewertung der Unterstützungsstrukturen (s. o.). So werden durch die Bereitstellung von Feedbackphasen und Erfahrungsaustauschen zwei Quellen angesprochen.<sup>812</sup> In insgesamt drei Fällen wurde das praktische Durchführen (sic!) von mehreren Experimenten als für das Zutrauen wichtige Komponente angesehen (siehe Kap. 7.3.3.4 und Kap. 10.3.3.4), was für die Beibehaltung dieses Elements spricht.

---

<sup>811</sup> Siehe Kap. 12.2.

<sup>812</sup> Die Äußerung einer Probandin im zweiten Zyklus nimmt Bezug auf die Stabilität des Konstrukts durch den Erhalt realistischer Vorstellungen über die eigenen Fähigkeiten (siehe Kap. 8.3.3.4).

## 12.5 Finale Design-Prinzipien

**FF:** Wie kann das GEO Lehr-Lern-Labor zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht gestaltet werden, um Professionalisierungsprozesse bei den Studierenden hinsichtlich ihrer spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung anzuregen?

Zu Beginn des Forschungsprozesses wurden, basierend auf theoretischen und empirischen Erkenntnissen, Design-Prinzipien für eine Lehrveranstaltung zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht formuliert, die einen Beitrag zur Förderung der spezifischen SWE leisten sollen (siehe Kap. 7.1.1.3). Auf Grundlage der Ergebnisse der Begleitforschung wurden diese sukzessive ausgeschärft, ergänzt<sup>813</sup> und entsprechend umgesetzt. Dabei wurde ein übergeordnetes Design-Prinzip (Aufbau von Wissen) hinzugefügt (siehe Abb. 45).<sup>814</sup>

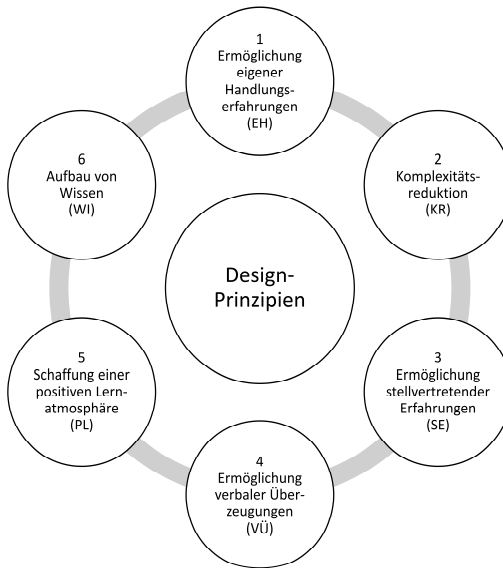


Abb. 45 | Finale übergeordnete Design-Prinzipien

<sup>813</sup> Einen Überblick gibt die tabellarische Darstellung der Anpassungen sowie der empfohlenen Ergänzungen nach dem vierten Zyklus (siehe digitaler Anhang: Anlage III).

<sup>814</sup> Nach dem ersten Zyklus (siehe Kap. 7.3.3.2).

Die meisten Veränderungen fanden jedoch auf der Operationalisierungsebene der zielgruppenspezifischen Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien statt.<sup>815</sup> Es ist positiv zu bewerten, dass als Konsequenz der Ergebnisse des letzten Zyklus lediglich zwei weitere kleine Ergänzungen an den Design-Prinzipien vorgenommen wurden.<sup>816</sup> Haben sich Design-Prinzipien explizit bestätigt, wird in den entsprechenden Diskussionskapiteln via Fußnoten darauf verwiesen.

Insgesamt zeigt sich, dass Lehr-Lern-Labore durch die typische Phasierung (Theorie-, Planungs-, Praxis- und Reflexionsphase) sowie die integrierte Komplexitätsreduktion das Wirken verschiedener Quellen der spezifischen SWE im Besonderen begünstigen können. Hinsichtlich der Ausgestaltung des GEO Lehr-Lern-Labors stellte der Anspruch, sowohl eine authentische und anspruchsvolle Lehr-Lern-Situationen zu ermöglichen als auch eine Komplexitätsreduktion herzustellen, eine besondere Herausforderung dar. Dies lag vor allem an der zum Teil antagonistischen Wirkung beider Aspekte sowie den vorliegenden Rahmenbedingungen.<sup>817</sup>

Die aufgestellten Design-Prinzipien können für die Gestaltung einer Lehrveranstaltung, die die spezifische SWE fördern soll, als Orientierung dienen. Es sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass dabei ebenfalls die Förderung einer stabilen spezifischen SWE mit inkludiert ist. Dies beinhaltet, dass die Studierenden gleichzeitig ein realistisches Bild von schulischen Anforderungen und ihren eigenen Fähigkeiten erhalten. Nur auf diese Weise kann ein möglicher ‚Praxischock‘ vorgebeugt werden.

Die Handlungsleitlinien und die Umsetzungsprinzipien können problemlos auf einen anderen fachdidaktischen Gegenstand angewendet werden. Es ist anzumerken, dass sich die finalen Design-Prinzipien vor allem für die Gestaltung von Lehrveranstaltungen eignen, die von Studierenden ohne viel Vorerfahrung im Bereich des jeweiligen fachdidaktischen Gegenstands besucht werden.<sup>818</sup> Verfügen die Studierenden bereits über entsprechende Vorerfahrungen, sollte dies Berücksichtigung finden (z. B. durch eine andere Schwerpunktsetzung und/oder eine geringere Komplexitätsreduktion).

---

<sup>815</sup> Siehe Kap. 7.1.1.3. Elemente, die eher als allgemeine Rahmenbedingungen von Lehrveranstaltungen zu klassifizieren sind und keinen direkten Bezug zur spezifischen SWE aufweisen, wurden ebenfalls als ‚weitere Rahmenbedingungen‘ mit aufgenommen (WR).

<sup>816</sup> Dies kann ein Indiz für eine eingetretene Sättigung sein.

<sup>817</sup> Vor allem die sukzessive Erhöhung der Betreuungsrelation und der Unterrichtszeit sowie die Reduktion der inhaltlichen Fokussierung konnte nicht wie gewünscht erreicht werden. Siehe z. B. Kap. 7.2, Kap. 8.2, Kap. 9.2 und Kap. 10.2.

<sup>818</sup> Vorwissen oder Vorerfahrungen hatten manche Studierende lediglich durch eine Sitzung einer geographiedidaktischen Vorlesung oder durch ihr Zweifach. In beiden Fällen erwies sich die Gestaltung des GEO Lehr-Lern-Labors durch den Praxis- und konkreten Gegenstandsbezug als sinnvoll.

Im Folgenden werden die finalen Design-Prinzipien mit allen drei Operationalisierungsstufen dargestellt.<sup>819</sup> Auf der Ebene der dritten Operationalisierungsstufe zeigt sich mitunter die Nähe der Design-Prinzipien zueinander (siehe Kap. 7.1.1.3). Um solche Vernetzungen zu veranschaulichen, sind entsprechende Verweise auf die anderen konkretisierten Umsetzungsprinzipien eingefügt. In Anlehnung an HILLER (2017, S. 325) wurden zudem vorgenommene Operationen ebenfalls aufgenommen (siehe Tab. 109).<sup>820</sup>

Tab. 109 | Operationen zur Weiterentwicklung der Design-Prinzipien (eigene Darstellung, in Anlehnung an HILLER 2017, S. 325)

Symbol	Beschreibung der Operation
✓	Bestehendes Gestaltungsprinzip blieb unverändert erhalten.
☆	Neu eingeführtes Gestaltungsprinzip. Wenn es nicht bereits umgesetzt wurde, erfolgte eine unmittelbare Umsetzung im Folgezyklus.
(☆)	Neu eingeführtes Gestaltungsprinzip, allerdings erfolgte keine Umsetzung der letzten Fassung mehr. Eine weitere Erforschung ist notwendig.
⤵	Bestehendes Gestaltungsprinzip wurde modifiziert.
(⤵)	Modifiziertes Gestaltungsprinzip, allerdings keine unmittelbare Umsetzung, da Veränderungen notwendig, die nicht mit den gegebenen Rahmenbedingungen vereinbar waren. Eine weitere Erforschung ist notwendig.
?	Bestehendes Gestaltungsprinzip kann aufgrund der Datenlage nicht beurteilt werden.

<sup>819</sup> Die in Kapitel 12.1 bis 12.4 aufgeführten 19 Implikationen finden sich ebenfalls in der anschließenden Übersicht.

<sup>820</sup> Es sei darauf hingewiesen, dass die Darstellung der Operationen lediglich einen Überblick geben soll. In welcher Ausprägung sich Effekte zeigten, wird in den jeweiligen Diskussionskapiteln der Zyklen näher erläutert.

Tab. 110 | Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung eigener Handlungserfahrungen (EH)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
EH1 ✓	Raum für Handlungserfahrungen	EH1.1 ✓	Die Lernumgebung sollte Praxiserfahrungen ermöglichen.	EH1.1.1 ✓	Geben Sie den Studierenden die Möglichkeit, Lehrhandlungen selbst durchzuführen. Dabei sollen die Studierenden Kenntnisse über ihre eigenen Fähigkeiten sowie über die Anforderungen einer Aufgabe/Situation erhalten können.
EH2 ✓	Konkretheit	EH2.1 ✓	Es sollten möglichst konkrete, auf den Lerngegenstand bezogene Erfahrungen ermöglicht werden.	EH2.1.1 ✓	Ermöglichen Sie den Studierenden, theoriebasiert ein Unterrichtssetting mit einer Experimentieraufgabe zu planen und anschließend mit einer Lerngruppe zu erproben.
				EH2.1.2 ✓	Ermöglichen Sie den Studierenden, eine Leistungsdiagnose zur Experimentierkompetenz von Schüler*innen durchzuführen und anschließend Handlungsableitungen zu formulieren.
EH3 ✓	Authentizität	EH3.1 ✓	Die Studierenden sollten ein möglichst realistisches Bild von schulischen Anforderungen und ihren Fähigkeiten erhalten.	EH3.1.1 ✓	Schaffen Sie während der Lehrveranstaltung verschiedene Reflexionsanlässe bezüglich der eigenen Kompetenzen (Aufzeigen von zu erwerbenden Kompetenzen, Reflexion über eigene Fähigkeiten) sowie der schulischen Anforderungen.
				EH3.1.2 ✓	Lassen Sie die Studierenden selbst Experimente durchführen, bevor sie diese in der Praxisphase einsetzen.
				EH3.1.3 ✓	Lassen Sie die Studierenden die geplanten Experimentieraufgaben mit einer Lerngruppe erproben.
				EH3.1.4 ✓	Schaffen Sie Anlässe für Rückmeldungen bezüglich der von den Studierenden gezeigten Leistung (Peerfeedback, Feedback durch Expert*in). → <i>Design-Prinzip 4</i> .
				EH3.1.5 ✓	Ermöglichen Sie den Studierenden, Schüler*innen (statt Studierende) zu unterrichten.
				EH3.1.6 ✓	Gestalten Sie die Praxisphase analog zur Gestaltung einer Unterrichtseinheit (z. B. Phasierung, Einbettung und Reflexion).
				EH3.1.7 ?	Verwenden Sie Experimente, die sich für einen schulischen Einsatz eignen (Lehrplanbezug, zugängliche Materialien etc.).
				EH3.1.8 ?	Verwenden Sie authentische Dokumente (z. B. authentische Schülerprotokolle, Schülerantworten bei diagnostischen Aufgaben).
				EH3.1.9 (★)	Die Unterrichtszeit der Studierenden in der Praxisphase sollte möglichst 120 Minuten oder mehr betragen, damit die Studierenden ihre Fähigkeiten entsprechend austesten können.

EH4 ✓	Erfolgsverfahren	EH4.1 ✓	Nach Möglichkeit sollten Erfolgsverfahren gemacht werden können. Hierfür sollten Strategien zum Bewältigen von Anforderungen bzw. wahrgenommenen Hindernissen aufgezeigt werden.	EH4.1.1 ➤	Thematisieren Sie, dass naturwissenschaftliche Grundbildung eine Aufgabe des Geographieunterrichts ist und somit experimentelle Arbeitsweisen sowie die Diagnose und Förderung experimenteller Kompetenzen fester Bestandteil dieses sein sollten. → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.2 ➤	Behandeln Sie konkrete (und verschiedene) Möglichkeiten der Einbindung von Experimenten in den Unterricht (z. B. Klassifikation von Experimenten, humangeographische Experimente). Diskutieren Sie dabei Möglichkeiten, wie auch bei knappen Zeitressourcen, großen Lerngruppen und weniger disziplinierten Lerngruppen Experimente eingesetzt werden können (z. B. Demonstrationsexperimente, geschlossene und teiloffene Experimente). Hierzu zählt auch der Umgang mit geltenden Sicherheitsbestimmungen. → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.3 ✓	Greifen Sie Kriterien einer guten Experimentieraufgabe auf (Kompetenzorientierung, interesseweckend etc.) → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.4 ✓	Lassen Sie die Studierenden Experimentieraufgaben hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen und diskutieren Sie Möglichkeiten, eine Experimentieraufgabe abzuwandeln/zu erweitern. Lassen Sie die Studierenden hierbei auch Experimentbeispiele in Schulbüchern sichten. → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.5 ✓	Thematisieren Sie empirische Erkenntnisse sowohl zu Potenzialen eines unterrichtlichen Einsatzes von Experimenten und deren Bedingungen als auch zu Lernvoraussetzungen von Schüler*innen in Bezug auf das Experimentieren sowie deren Ursachen (z. B. typische Schülerfehler). → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.6 ➤	Zeigen Sie mannigfaltige Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimenten auf (z. B. Eingehen auf unterschiedliche Lerntempi, Hilfekarten). Gehen Sie dabei darauf ein, was beim Einsatz von Hilfekarten beachtet werden muss (z. B. Regeln zur Benutzung, Agieren beim Beobachten von „Hilfen-Missbrauch“ oder „Hilfen-Vermeidung“). Thematisieren Sie auch mögliche Mikroadaptation während des Unterrichts (z. B. Definition, Zeitpunkt, Stärke des Eingriffs). → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .
				EH4.1.7 ✓	Zeigen Sie Möglichkeiten auf, die Experimentierfähigkeit von Schüler*innen zu fördern. → <i>Design-Prinzip 6 (W1.1.1)</i> .



			EH4.1.8	Zeigen Sie für die Planung, Organisation, Durchführung und Reflexion von Experimenten wichtige Aspekte auf. Hierzu zählt unter anderem, dass ein Experiment vor dem unterrichtlichen Einsatz zu testen ist. → <i>Design-Prinzip 6 (WI1.1.1)</i> .
			EH4.1.9 »	Diskutieren Sie Möglichkeiten eines Umgangs mit nicht zum Experiment passenden Schülerantworten, nicht funktionierenden Experimenten, uneindeutigen und unerwarteten Ergebnissen (z. B. Methodenkritik, Quantifizierung von Ergebnissen, Messwiederholung). → <i>Design-Prinzip 6 (WI1.1.1)</i> .
			EH4.1.10 »	Stellen Sie einen Überblick über die, in der fachdidaktischen Literatur veröffentlichten, Experimentbeispiele zur Verfügung und stellen Sie sicher, dass die Studierenden viele unterschiedliche Experimente praktisch kennenlernen. Diese sollten folgende Eigenschaften aufweisen: lehrplanverankert, aussagekräftig, kostengünstig, wenig zeitintensiv, wenig aufwendig. Zudem sollten intuitiv zu bedienende Materialien eingesetzt werden. → <i>Design-Prinzip 6 (WI1.1.1)</i> .
			EH4.1.11 ★	Behandeln Sie konkrete (und verschiedene) Möglichkeiten der Diagnose von Experimentierkompetenzen sowie Konstrukte, die diese beeinflussen (Vorwissen, Interesse). Diskutieren Sie dabei Möglichkeiten, Individualdiagnosen bei großen Lerngruppen aufzustellen sowie Diagnoseinstrumente ad-hoc im Unterricht einzusetzen. → <i>Design-Prinzip 6 (WI1.1.1)</i> .
			EH4.1.12 ★	Regen Sie eine Diskussion über die Ansprüche einer Diagnose im schulischen Kontext an (Gütekriterien).
			EH4.1.13 ★	Stellen Sie den Studierenden Materialien zur Verfügung, welche später als Vorlagen genutzt werden können (z. B. Kriterien einer guten Experimentieraufgabe, Diagnosebogen zur Experimentierkompetenz, Checklisten).
	EH4.2 ✓	Lernende sollten bei der kognitiven Deutung des Erlebten unterstützt werden.	EH4.2.1 »	Regen Sie Reflexionsprozesse bei den Studierenden über die eigenen Erfahrungen an (z. B. Erfolge, Schwierigkeiten). → <i>Design-Prinzip 5 (PL 1.4.2)</i> . Thematisieren Sie dabei, inwiefern die Erfahrungen einen Einfluss auf die Kompetenzentwicklung der Studierenden gehabt haben. → <i>Design-Prinzip 1 (EH3.2.2)</i> . Thematisieren Sie zudem eine mögliche Übertragbarkeit der gemachten Erfahrungen auf zukünftige Situationen (Transfer, Generalisierung).
			EH4.2.2 ✓	Nutzen Sie die Reflexionen der Studierenden als Ausgangspunkt für Feedback. → <i>Design-Prinzip 4 (VÜ 1.3.1)</i> .

Tab. 111 | Finale Version der Design-Prinzipien zur Komplexitätsreduktion (KR)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
KR1 ✓	Reduktion der Komplexität durch Anpassung von Anforderungen	KR1.1 ✓	Die Anforderungen sollten auf inhaltlicher Ebene reduziert werden.	KR1.1.1 »	Reduzieren Sie ggf. die Anzahl von betrachteten Inhalten, indem Sie Schwerpunkte festlegen (z. B. Betrachtung einer Heterogenitätsdimension, Fokussierung auf Experimente und Diagnostik). Weisen Sie während der Lehrveranstaltung auf besonders relevante Inhalte hin.
				KR1.1.2 »	Reduzieren Sie ggf. das Niveau von betrachteten Inhalten, indem Sie bspw. diese in logische Einheiten gliedern, Verständnishilfen einbauen, Übersichten zur Verfügung stellen, keine unnötig komplexen Materialien verwenden und die Studierenden didaktische Reduktionen vornehmen lassen. Achten Sie darauf, im Rahmen von Theorieeinheiten Anwendungsaufgaben zwischenschalten.
				KR1.1.3 »	Nehmen Sie je nach anzustrebenden Lernzielen ggf. eine Fokussierung auf bestimmte Lehrhandlungen vor (z. B. auf eine Phase des Experimentierprozesses, auf das Erstellen von (Gruppen-)Diagnosen, auf das Unterrichten). Lassen Sie den Studierenden die Wahl, ob und inwiefern eine inhaltliche Fokussierung auf eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz vorgenommen wird. Bei einer solchen Fokussierung gewährleisten Sie, dass sich die Studierenden die nicht vertieft erarbeiteten Inhalte sowie die von den Kommiliton*innen erstellten Materialien im Überblick erschließen können (vor der praktischen Erprobung mit den Schüler*innen). Es sollte eine Passung zwischen Sozialform und Diagnoseform hergestellt werden. Bei einer Methode, die vorwiegend als Gruppenarbeit im Unterricht eingesetzt wird, sollte eine Fokussierung auf Gruppendiagnose stattfinden.
				KR1.1.4 »	Reduzieren Sie ggf. das Niveau von Lehrhandlungen, indem Sie (falls sinnvoll) komplexe Lehrhandlungen in kleinere Aufgaben zerlegen (z. B. Zerlegung des Planungs- und Beobachtungsprozesses).
		KR1.2 ✓	Die Anforderungen sollten auf struktureller Ebene reduziert werden.	KR1.2.1 (»)	Verringern Sie ggf. die Komplexität der Unterrichtssituation in der Praxisphase, indem Sie eine kleinere Schülergruppe einladen. Das Betreuungsverhältnis sollte kleiner als 1:12 sein.
				KR1.2.2 »	Verringern Sie ggf. die Komplexität der Unterrichtssituation in der Praxisphase, indem Sie eine eher leistungsstarke Schülergruppe einladen. Jedoch sollte die Lerngruppe bei der Zielsetzung einer Professionalisierung der Lehramtsstudierenden hinsichtlich des Umgangs mit Heterogenität eine gewisse Leistungsheterogenität aufweisen (z. B. keine AGs, Differenzierungskurse).

		KR1.3 ✓	Den Studierenden sollte ggf. Unterstützung bereitgestellt werden.	KR1.3.1 »	Unterstützen Sie als Dozierende*r die Studierenden in den verschiedenen Phasen der Lehrveranstaltung (z. B. durch Bereitstellung von Materialien und Vorlagen, Hilfestellung bei der Planung, während der Praxisphase und der Reflexion durch bspw. das Aufzeigen von Vorgehensweisen, Feedback → <i>Design-Prinzip 4, VÜ1.2.2</i> ). Beachten Sie dabei, den Studierenden dennoch Gestaltungsspielräume zu eröffnen und Aufgaben möglichst eigenständig bearbeiten zu lassen. Vermeiden Sie bspw. die Gabe von Best Practice-Beispielen, überlassen Sie die finale Überarbeitung von Unterrichtsmaterialien den Studierenden und halten Sie sich in der Praxisphase zurück. Weisen Sie explizit darauf hin, dass die Studierenden Unterstützung von der/dem Dozierenden einfordern können.
				KR1.3.2 »	Ermöglichen Sie, dass sich die Studierenden gegenseitig bei Aufgaben unterstützen (z. B. durch Partner- und Gruppenarbeit, Bildung heterogener Gruppen, Peerfeedback → <i>Design-Prinzip 4, VÜ1.2.1</i> ). Betonen Sie gleichzeitig, wann keine Unterstützung erfolgen sollte (z. B. durch Eingreifen der Beobachter*innen in den Unterrichtsprozess während des Praxistermins). Weisen Sie explizit darauf hin, wenn die Studierenden Unterstützung von den Kommiliton*innen einfordern können.

Tab. 112 | Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung stellvertretender Erfahrungen (SE)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
SE1 ✓	Ermöglichen von stellvertretenden Erfahrungen	SE1.1 ✓	Die Studierenden sollten die Möglichkeit erhalten, ihre Kommiliton*innen bei Handlungen zu beobachten.	SE1.1.1 ✓	Lassen Sie Aufgaben in Gruppen erledigen, damit sich die Studierenden in diesen gegenseitig beobachten können.
				SE1.1.2 ✓	Explizieren Sie, dass sich die Gruppen (wenn möglich) gegenseitig beobachten dürfen.
				SE1.1.3 »	Gewährleisten Sie, dass die Studierenden ihre Kommiliton*innen während des Praxistermins beim Unterrichten beobachten können. Legen Sie hierauf den Fokus und formulieren Sie einen entsprechenden Arbeitsauftrag.
		SE1.2 ★	Es sollte ein Austausch über Erfahrungen stattfinden können.	SE1.2.1 ★	Geben Sie den Studierenden Gelegenheiten, in einen Erfahrungsaustausch zu treten (z. B. über Vorerfahrungen, Erfahrungen in der Praxisphase). Kommunizieren Sie, dass angewandte Bewältigungsstrategien thematisiert werden sollen.

Tab. 113 | Finale Version der Design-Prinzipien zur Ermöglichung verbaler Überzeugungen (VÜ)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
VÜ1 ✓	Raum für Feedback	VÜ1.1 ✓	Die Lehrveranstaltung sollte Feedbackphasen beinhalten, um die Studierenden bei der kognitiven Deutung ihrer Erfahrungen zu unterstützen.	VÜ1.1.1 ✓	Konzipieren Sie die Lehrveranstaltung so, dass die Studierenden Feedback zu ihren Leistungen erhalten (z. B. durch Konsultationstermine, Reflexionsphasen).
		VÜ1.2 ✓	Das Feedback sollte multiperspektivisch sein.	VÜ1.2.1 ✓	Ermöglichen bzw. fördern Sie Peerfeedback (z. B. durch Arbeitsaufträge, Gruppenarbeiten).
				VÜ1.2.2 ➤	Geben Sie als Dozierende*r Feedback zu den Leistungen der Studierenden. Das Feedback sollte möglichst zeitnah nach gezeigter Leistung gegeben werden.
				VÜ1.2.3 ✓	Holen Sie im Anschluss an die Praxisphase Feedback von den Schüler*innen ein.
		VÜ1.3 ✓	Beim Geben von Feedback sollten günstige Attribuierungen gefördert und Kriterien eines guten Feedbacks Beachtung finden.	VÜ1.3.1 ✓	Nutzen Sie die Reflexionen der Studierenden als Ausgangspunkt für Feedback, um auf deren kognitiven Deutungen eingehen und günstige Attribuierungen unterstützen zu können.
				VÜ1.3.2 ✓	Kommunizieren und Beachten Sie die Kriterien eines guten Feedbacks. Dazu zählen unter anderem, dass das Feedback realistisch, konstruktiv, mehrdimensional sowie ziel- und sachbezogen ist. → <i>Design-Prinzip 5 (PL 1.4)</i> .
VÜ2 ★	Raum für Ermutigung	VÜ2.1 ★	In der Lehrveranstaltung sollte Raum für Ermutigung gegeben werden.	VÜ2.1.1 ★	Konzipieren Sie die Lehrveranstaltung so, dass die Studierenden vor der Bewältigung von Lehraufgaben ermutigt werden können (z. B. durch ein Warm-up kurz vor der Praxisphase).

Tab. 114 | Finale Version der Design-Prinzipien zur Schaffung einer positiven Lernatmosphäre (PL)

Handlungsleitlinien	Umsetzungsprinzipien	Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien
PL1 ✓ Schaffung einer positiven Lernatmosphäre	PL1.1 ✓ Mit ihrem Verhalten sollten Sie zu einer positiven Lernatmosphäre beitragen.	PL1.1.1 ✓ Tragen Sie als Veranstaltungsleitung zu einer positiven Lernatmosphäre bei, indem Sie freundlich, respektvoll, authentisch, hilfsbereit, erreichbar, fair, verbindlich und konsequent sind.
	PL1.2 ? Die Studierenden sollten sich untereinander vertraut machen.	PL1.2.1 ? Binden Sie in die erste Sitzung der Lehrveranstaltung eine Kennenlernphase ein.
		PL1.2.2 ? Wenn möglich, begrenzen Sie die Teilnehmendenzahl der Lehrveranstaltung, da eine kleine Gruppengröße ein Kennenlernen unter den Studierenden begünstigt.
	PL1.3 ? Die Machtdistanz zwischen Studierenden und Dozierender*in sollte ggf. verringert werden.	PL1.3.1 ? Handeln Sie ggf. gemeinsam mit den Studierenden die gegenseitige Anrede aus (Siezen, Duzen).
	PL1.4 ✓ Es sollte ein positives Fehlerklima hergestellt werden.	PL1.4.1 ✓ Kommunizieren Sie, dass Fehler Teil des Lernprozesses sind und eigene Entwicklungspotenziale aufdecken können.
		PL1.4.2 ✓ Bauen Sie Reflexions- und Feedbackphasen für einen Austausch über Erfahrungen ein. Thematisieren Sie hier auch Unsicherheiten und Fehler. → <i>Design-Prinzip 1 (EH4.2)</i> . → <i>Design-Prinzip 4 (VÜ 1.1.1)</i> .
		PL1.4.3 ✓ Integrieren Sie Partner- und Gruppenarbeitsphasen, um einen offenen Austausch über Unsicherheiten und Fehler zu begünstigen.

Tab. 115 | Finale Version der Design-Prinzipien zum Aufbau von Wissen (WI)

Handlungsleitlinien	Umsetzungsprinzipien	Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien
WI1 ★ Aufbau von Wissen	WI1.1 ★ Die Lehrveranstaltung sollte den Aufbau von unterrichtsrelevantem Wissen zum fachdidaktischen Gegenstand ermöglichen.	WI1.1.1 ★ Bauen Sie in Ihre Lehrveranstaltung eine Phase ein, in der unterrichtsrelevantes Wissen zum Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht vermittelt wird. → <i>Design-Prinzip 1 (EH4.1)</i> .

Tab. 116 | Finale Version der Design-Prinzipien zu weiteren Rahmenbedingungen (WR)

Handlungsleitlinien		Umsetzungsprinzipien		Zielgruppenspezifische Konkretisierung der Umsetzungsprinzipien	
WR1 ★	Klarheit von Aufgabenstellungen	WR1.1 ★	Arbeitsaufträge sollten präzise formuliert sein.	WR1.1.1 ★	Stellen Sie Ihre Arbeitsaufträge möglichst präzise. Machen Sie bspw. gegenüber den Studierenden den Gestaltungsspielraum bei planerischen Aktivitäten transparent.
WR2 ★	Umgang mit Heterogenität	WR2.1 ★	Es sollte auf lernrelevante Heterogenitätsdimensionen eingegangen werden.	WR2.1.1 ★	Gehen Sie auf das unterschiedliche Vorwissen der Studierenden ein (z. B durch Einbau der Methode des Flipped Classroom).
WR3 ★	Effizienz der Lehrveranstaltung	WR3.1 ★	Verzichtbare inhaltliche Redundanzen sollten vermieden werden.	WR3.1.1 ★	Achten Sie darauf, dass verzichtbare inhaltliche Redundanzen vermieden werden. Bspw. kann bei der Verwendung der Methode des Gruppenpuzzles auf eine erneute Präsentation im Plenum verzichtet werden.

### 13. Methodische Reflexion

Der Ansatz des Design-Based Research sowie die eingesetzten Erhebungsinstrumente erwiesen sich für die Beantwortung der zu Beginn der Studie formulierten Fragestellungen als geeignet. Die konkrete Umsetzung des Designs sowie der Einsatz der Messinstrumente wurden begründet festgelegt und dokumentiert. Inwiefern die qualitative und quantitative Erhebung die Gütekriterien der quantitativen bzw. qualitativen Forschung erfüllt werden konnten, wird im Zuge der Dokumentation der eingesetzten Erhebungsinstrumente diskutiert (siehe Kap. 7.1.2.1.3 und Kap. 7.1.2.2.3). Im Folgenden werden als zentral identifizierte Limitationen und Herausforderungen auf der Ebene der gesamten Studie dargelegt. Die angeführten Aspekte könnten für die Planung und Durchführung analoger Projekte eine Orientierung bieten.

#### *Zielsetzung der Studie*

Die doppelte Zielsetzung der Studie, sowohl eine Lehrveranstaltung zu konzipieren und zu optimieren als auch einen Beitrag zur Theoriebildung zu leisten,<sup>821</sup> ist mit einem nicht unerheblichen Organisations- und Dokumentationsaufwand verbunden. Dabei erwies es sich für die Umsetzbarkeit der Studie als gewinnbringend, eine Konzentration auf das Konstrukt der spezifischen SWE vorzunehmen. Zudem kam die von FEULNER et al. (2015, S. 215) empfohlene Schwerpunktsetzung auf eine Kategorie des von EDELSON (2002, S. 112ff.) beschriebenen theoretischen Outputs der Durchführbarkeit der Studie entgegen.<sup>822</sup> Entsprechend können jedoch keine empirisch gesicherten Aussagen über weitere Kategorien gemacht werden (z. B. Gelingensbedingungen von Kooperationen).

#### *Formulierung und Umsetzung von Design-Prinzipien*

Die erste Ableitung der Design-Prinzipien erfolgte vor dem Hintergrund einer Literaturrecherche, die zwar nach bestem Wissen und Gewissen vorgenommen wurde, allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.<sup>823</sup> Ebenso sind die Design-Prinzipien durch die enge Anlehnung an den Quellen der SWE nicht in allen Aspekten trennscharf (siehe Kap. 7.1.1.3). Zudem musste eine Einschätzung einzelner theoretischer und empirischer Ergebnisse hinsichtlich der Relevanz und Umsetzbarkeit vorgenommen werden, was per se einen subjektiven Einfluss

---

<sup>821</sup> In Form von Design-Prinzipien.

<sup>822</sup> Fokussiert wurde sich auf den Bereich „design frameworks“ (siehe Kap. 5).

<sup>823</sup> So ist die Recherche bestimmten Limitationen unterworfen (z. B. limitierte zeitliche Ressourcen oder die Eingrenzung auf deutsch- und englischsprachige Literatur).

bedeutet.<sup>824</sup> Es mag daher durchaus weitere Gestaltungsaspekte geben, die aus der Literatur abgeleitet und auf ihre Wirksamkeit hin untersucht werden können.<sup>825</sup> Darüber hinaus bleibt die Formulierung konkreter Umsetzungsprinzipien ein kreativer Akt, der die Subjektivität der Designerin/des Designers beinhaltet (FEULNER et al. 2021, S. 14; PREDIGER et al. 2012, S. 454). Dies gilt auch für die Ableitung von Re-Design-Maßnahmen auf dieser Ebene aus den empirischen Ergebnissen.

In der Studie wurde die Umsetzung aller Design-Prinzipien angestrebt. Vor allem eine Verringerung der Betreuungsrelation, eine Reduktion der inhaltlichen Fokussierung, eine Verlängerung der eigenen Unterrichtszeit oder das Einladen einer leistungsheterogenen Lerngruppe konnten jedoch nur in begrenztem Maß erfolgen (siehe Kap. 12.2.). Dies lag unter anderem an den zur Verfügung stehenden Raumkapazitäten und der Schwierigkeit der Akquise von Lehrkräften vor dem Hintergrund der Anzahl der teilnehmenden Studierenden.<sup>826</sup> Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen den drei Prinzipien musste daher eine Priorisierung vorgenommen werden, die sich nicht immer als günstig erwies (siehe z. B. Kap. 10.3.3.4). Es wurden verschiedene Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit ergriffen (siehe Kap. 7.1.1.1), um Lehrkräfte für einen Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors zu gewinnen. Der Rücklauf fiel jedoch in allen vier Zyklen gering aus, sodass lediglich ein Besuch pro Semester zustande kam. Der geringe Rücklauf könnte an einer weiterhin noch recht geringen Bekanntheit des GEO Lehr-Lern-Labors liegen. Zudem stellte sich im Gespräch mit den teilnehmenden und prinzipiell interessierten Lehrkräften heraus, dass der eingegrenzte Zeitraum, die zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten<sup>827</sup> und (vor allem) die Anfahrt<sup>828</sup> als hinderlich empfunden wurde. Vor dem Hintergrund der Forschungsergebnisse<sup>829</sup> wäre es daher empfehlenswert, den Lehrkräften anzubieten, die Praxisphase in der Schule durchzuführen. In diesem Zusammenhang stellte sich zudem als wichtig heraus, den teilnehmenden und interessierten Lehrkräften die Charakteristika von Lehr-Lern-Laboren als außerschulische Lernorte im Vorfeld darzulegen, um falschen Erwartungen entgegenzuwirken. So erwies es sich für die Förderung der spezifischen SWE der Studierenden als günstig, die Praxisphase so zu gestalten, dass sie möglichst nah an der schulischen Realität ist. Dies könnte den Erwartungen einer Lehrkraft (und jenen

---

<sup>824</sup> Durch die Vorstellung einer Auswahl dieser bei internen Forschungskolloquien sollte dieser jedoch verringert werden.

<sup>825</sup> Beispielsweise zeigt ein Vergleich der von BACH (2022, S. 332ff.) aus der Literatur abgeleiteten selbstwirksamkeitsförderlichen Bedingungen mit den finalen Design-Prinzipien zwar eine hohe Kongruenz. Allerdings lassen sich auch Differenzen hinsichtlich vorgenommener Aggregationen und Akzentuierungen für den hochschuldidaktischen Kontext identifizieren.

<sup>826</sup> So hätten sich die Studierenden bei mehreren Schülerbesuchen aufteilen können (jede\*r Studierende hätte bei dieser Variante weiterhin einen Praxistermin gehabt).

<sup>827</sup> So wollte eine Lehrkraft zu einem Termin gerne mit mehreren Klassen zu Besuch kommen.

<sup>828</sup> Die Organisation, Kosten und Länge der Anfahrt.

<sup>829</sup> Siehe Kap. 12.4.



der Schüler\*innen) an einen außerschulischen Lernort jedoch widersprechen. Als ein ebenfalls für die Umsetzung von einzelnen Design-Prinzipien limitierender Faktor erwiesen sich die zur Verfügung stehenden Zeitressourcen (Semesterwochenstunden und Sitzungsanzahl).

Insgesamt ergab sich aufgrund der Komplexität der Lehrveranstaltung selbst bei Einhaltung der konkreten Umsetzungsprinzipien noch ein hoher Gestaltungsspielraum hinsichtlich der Ausgestaltung der einzelnen Sitzungen. Diese erfolgte unter Hinzuziehung fachdidaktischer und hochschuldidaktischer Literatur (siehe Kap. 7.1.1.4). Eine Begründung und Dokumentation aller Entscheidungen können im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht geleistet werden.

### *Iteratives Vorgehen*

Design-Based Research ist durch ein iteratives Vorgehen gekennzeichnet. Hierdurch ergaben sich jedoch besondere Herausforderungen sowohl in der Umsetzung des Design- und Forschungsprozesses, als auch bei der Verschriftlichung der Studie. Insgesamt erwies sich die Einhaltung des Projektplans mit vier Zyklen als herausfordernd. So erfolgte binnen eines Zeitraums von sechs Monaten die Konzeption des Forschungsprojekts sowie die Durchführung aller damit verbundenen Arbeitsschritte,<sup>830</sup> um im Sommersemester 2017 mit der ersten Umsetzungsphase beginnen zu können.<sup>831</sup> Da die Entwicklung und Pilotierung des quantitativen Fragebogens in dieser Zeit nicht abgeschlossen werden konnten, wurde dieser erst ab dem zweiten Zyklus eingesetzt. Zwar konnten alle im ersten Durchlauf teilnehmenden Studierenden für die Teilnahme an den qualitativen Interviews gewonnen werden, allerdings weist die Erhebung der spezifischen SWE im ersten Zyklus noch methodische Mängel auf und kann lediglich Hinweise zur (exakten) Ausprägung des Konstrukts geben (siehe Kap. 8.1.2). Als ebenso herausfordernd stellte sich die Kürze der Zeiträume zwischen den einzelnen Zyklen dar. Diese umfassten ca. zwei Monate. So mussten in dieser Zeit die qualitativen Interviews geführt werden. Zudem galt es, die erhobenen Daten aufzubereiten, auszuwerten und aus den zentralen Ergebnissen Re-Design-Maßnahmen abzuleiten. Hierfür wurde auf die Hilfe von studentischen Hilfskräften zurückgegriffen, ohne die eine Erreichung der Zwischenziele wohl kaum möglich gewesen wäre. Für Forschungsprojekte mit weniger Ressourcen dieser Art wäre folglich ein längerer Zeitraum zwischen den Zyklen zu empfehlen. Als vorteilhaft erwies sich die enge Taktung jedoch dahingehend, dass nur hierdurch die Durchführung von vier Zyklen im Projektzeitraum

---

<sup>830</sup> Hierzu gehörten die Analyse der Umsetzungsbedingungen, eine umfangreiche Literaturrecherche sowohl zur Forschungsmethodik als auch zum fachdidaktischen Gegenstand der Lehrveranstaltung, die sich anschließende theorie- und empiriegestützte Erstellung der Design-Prinzipien und darauf aufbauend der Lehrveranstaltung sowie die Konzeption der Begleitforschung und damit verbunden die Erstellung der Messinstrumente sowie deren Pilotierung. Zudem erfolgten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, um Schulkontakte zu gewinnen.

<sup>831</sup> Dies war vom übergeordneten Projekt festgesetzt worden (siehe Kap. 7.1.1.1).

gewährleistet werden konnte. Die erhobenen Daten zeigen, dass vor allem in den ersten drei Zyklen viele Anknüpfungspunkte für das Re-Design gewonnen werden konnten. Der vierte Zyklus bestätigte bis zu diesem formulierte Design-Prinzipien in erster Linie, wodurch die These aufgestellt werden kann, dass im Optimierungsprozess der Lehrveranstaltung eine gewisse Sättigung eingetreten ist. Ein weiterer Zyklus ergäbe erst bei der Möglichkeit der Umsetzung aller aufgestellten Design-Prinzipien Sinn.

Hinsichtlich der Verschriftlichung wurde sich vor dem Hintergrund der besseren Nachvollziehbarkeit des Forschungsprozesses und der vorgenommenen Re-Design-Maßnahmen gegen eine kumulierte Darstellung der Ergebnisse und Diskussionen und für eine Darstellung aller Zyklen entschieden. Zusätzlich erfolgt eine Zusammenführung aller Ergebnisse in der Synthese. Dieses Vorgehen führt jedoch mitunter zu Redundanzen. Um diese möglichst gering zu halten, werden sich wiederholende Ausführungen kurzgehalten und entsprechende Querverweise vorgenommen.

#### *Aussagen über die Wirkung des GEO Lehr-Lern-Labors*

Die Ergebnisse der Studie lassen Aussagen über die Ausprägung und Stabilität der spezifischen SWE von Lehramtsstudierenden im zeitlichen Rahmen des Besuchs des GEO Lehr-Lern-Labors zu. Dies allerdings in erster Linie bezüglich der im GEO Lehr-Lern-Labor fokussierten inhaltlichen Bereiche. So beansprucht das quantitative Messinstrument nicht für sich, die gesamte Konstruktbreite abzufragen.<sup>832</sup> Durch die Enge des Messinstruments bzw. die starke Passung zu den im GEO Lehr-Lern-Labor gesetzten Zielkompetenzen können zum einen die festgestellten Anstiege besonders hoch ausgefallen sein. Zum anderen können, sofern dies nicht in den qualitativen Interviews deutlich wurde, keine Aussagen hinsichtlich des Zutrauens bzgl. anderer Bereiche getätigt werden,<sup>833</sup> die eventuell ebenfalls gefördert wurden.

In den Ergebnissen der qualitativen Erhebung zeichnet sich ab, dass es im Verlauf des Besuchs der Lehrveranstaltung bei einigen Studierenden zu einer Korrektur der mit einem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht assoziierten Anforderungen kam, was ein Absinken der spezifischen SWE nach sich gezogen haben könnte (siehe Kap. 12.3). Da alle Studierenden im Verlauf der Veranstaltung jedoch auch einen Kompetenzanstieg wahrnahmen (siehe Kap. 12.2.), glich sich dieser Effekt aus. Mit Blick auf die Wirkung der Praxisphase kann vermutet werden, dass, wenn ein Absinken zu verzeichnen war, dies vor allem vor der Praxisphase stattfand. Dies kann jedoch nicht quantitativ rekonstruiert werden. Eine häufigere Messung der spezifischen SWE mit dem quantitativen Messinstrument

---

<sup>832</sup> So wurden mit den Fähigkeiten, Aufgaben zu analysieren und zu konzipieren sowie den diagnostischen Fähigkeiten nur zwei Bereiche des fachdidaktischen Wissens fokussiert (siehe Kap. 7.1.2.1.3).

<sup>833</sup> Z. B. hinsichtlich der Vermittlungsfähigkeiten.

hätte Aufschluss darüber geben und zu einer höheren Nachvollziehbarkeit einzelner Entwicklungsprozesse führen können.<sup>834</sup>

Zwar zeigen die Ergebnisse der Studie, dass sich die Studierenden einen Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht nach dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors eher zutrauen, was in Anbetracht der korrigierten Anforderungs- und Fähigkeitseinschätzungen positiv zu werten ist. Allerdings bleibt durch den Verzicht eines Follow-up-Tests die Frage offen, wie nachhaltig die Intervention gewirkt hat. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse von Studien zur Entwicklung der Lehrer-SWE mit einer Follow-up-Erhebung kann vermutet werden, dass die spezifische SWE der Studierenden nach einer gewissen Zeit durchaus wieder auf ein niedrigeres Niveau absinkt (siehe Kap. 3.6.5). Allerdings scheint es mit Blick auf die Ergebnisse der vorliegenden Studie plausibel, dass selbst in diesem Fall die Stabilität der spezifischen SWE weiterhin über jener vor dem Besuch des GEO Lehr-Lern-Labors liegen könnte (siehe Kap. 12.2).

Bei der Analyse der qualitativen Daten zeigte sich, dass zwar direkte Wirkungen einzelner Design-Prinzipien sichtbar gemacht werden konnten. Zugleich lassen sich in einigen Fällen lediglich Hinweise auf eine Wirkung finden und eine letztendliche Verknüpfung zum eigenen Zutrauen, eine Situation später bewältigen zu können, wird von den Studierenden nicht expliziert. Dies betrifft vor allem die Quelle der Wahrnehmung physiologischer und affektiver Zustände. Dies schließt jedoch nicht aus, dass diese Quelle bedeutsam für die Entwicklung der spezifischen SWE war.<sup>835</sup> Hier zeigen sich die Grenzen des Forschungsdesigns bzw. der mündlichen Befragung. Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass einige Deutungsprozesse unbewusst ablaufen, sodass von den Proband\*innen eine direkte Verknüpfung zum Konstrukt nicht hergestellt wird.<sup>836</sup> Es wäre ebenso möglich, dass sich die Studierenden in einer evaluierenden Rolle sahen und auch Punkte anführten, die keinen Bezug zur spezifischen SWE aufweisen.<sup>837</sup> Zudem können Wechselwirkungen zwischen den Quellen<sup>838</sup> bzw. das Heranziehen von Informationen aus mehreren Quellen (siehe z. B. Kap. 9.3.3.2) für die letztendliche Bewertung von Erfahrungen die Nachvollziehbarkeit der Wirkung einzelner Elemente (auch für die Proband\*innen selbst) erschweren. Eine quantifizierte Bestimmung der Einflüsse der Quellen auf die spezifische SWE, wie sie in einigen (v. a. quantitativen) Studien

---

<sup>834</sup> Dies wurde vor dem Hintergrund einer eventuell auftretenden ‚Testmüdigkeit‘ seitens der Proband\*innen und der geringen Zeitressource in der Lehrveranstaltung nicht umgesetzt (siehe Kap. 7.1.2.1.3). Ein verkürzter Test könnte dies allerdings ermöglichen (s. u.).

<sup>835</sup> Sowohl eine häufige Erwähnung eines Sicherheitsgefühls (siehe Kap. 12.4) als auch andere Studien sprechen für die Bedeutsamkeit dieser Quelle (BACH 2022, S. 327; GEBAUER 2013, S. 139).

<sup>836</sup> Eine Probandin äußert diese Möglichkeit bezüglich des Einflusses der Räumlichkeit (siehe Kap. 8.3.3.4).

<sup>837</sup> Obwohl dies Bestandteil der Fragen ist, kann dies vor allem bei der Bewertung der Design-Prinzipien der Fall gewesen sein. Hier könnte zukünftig seitens der Interviewerin/des Interviewers stärker nachgefragt werden.

<sup>838</sup> So konnte durch die eigenen Erfahrungen Wissen vertieft oder durch verbale Überzeugungen emotionale Zustände hervorgerufen oder kognitive Deutungen beeinflusst werden (siehe Kap. 12.2, Kap. 12.4).

vorgenommen wurde (siehe Kap. 3.6.4.1), kann aufgrund der Erhebungsmethode nicht erfolgen. Dies lag jedoch auch nicht in der Zielsetzung der Studie. Ähnliches gilt für mögliche Wechselwirkungen zwischen den Quellen, deren Existenz aber zumindest in Ansätzen aufgezeigt werden konnte. Auch muss Erwähnung finden, dass in den Interviews zwar eine Abfrage von Meinungen zu den Design-Prinzipien erfolgte, dies jedoch nicht in vollem Umfang geschah. So wurde nicht explizit nach jedem Design-Prinzip oder jeder Re-Design-Maßnahme gefragt. Hierfür lassen sich mehrere Gründe ausmachen (siehe Kap. 7.1.2.2.2). Dennoch könnte dies dazu geführt haben, dass die Wirkung mancher Design-Prinzipien eventuell unterschätzt wurde oder gar nicht erst eingeschätzt werden konnte.<sup>839</sup>

SWE können Einfluss auf die Motivation einer Person haben, eine Handlung durchzuführen (siehe Kap. 3.2). Allerdings können aus der Ausprägung dieser keine Schlussfolgerungen über die Ausprägung der Gesamtmotivation gezogen werden, da diese das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels mehrerer Faktoren ist (KRAPP 1993, S. 189ff.; KRAPP, RYAN 2002, S. 57; WARNER, SCHWARZER 2009, S. 633). Zwar zeigen sich in den qualitativen Daten mitunter Hinweise darauf, dass bei einigen Studierenden eine positive Veränderung von Handlungsergebniserwartungen oder der allgemeinen Motivation, später Experimente im Geographieunterricht einzusetzen, stattgefunden hat, jedoch sind dies lediglich Indizien. Aussagen über die tatsächliche Ausprägung der Gesamtmotivation oder anderer motivationaler Konstrukte können nicht getroffen werden.<sup>840</sup> Dies gilt auch für weitere Kompetenzaspekte zu (z. B. das Professionswissen). Ebenso wurde in der Studie nicht erhoben, inwiefern die Studierenden anschließend in ihrer eigenen Tätigkeit als Lehrkraft Experimente im Geographieunterricht einsetzen, sodass kein Bezug zur tatsächlichen Handlung hergestellt werden kann. Diese Aspekte waren jedoch weder erklärtes Ziel der Studie, noch wäre dies vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen zu leisten gewesen.

### *Übertragbarkeit der Ergebnisse*

Die Ergebnisse sind aufgrund dessen, dass die Lehrveranstaltung lediglich an einem Standort und an einem fachdidaktischen Gegenstand durchgeführt sowie evaluiert wurde, eher auf Ebene einer lokalen Theorie anzusiedeln (siehe Kap. 6.1). Für die Bildung einer Theorie mittlerer Reichweite wäre eine Erforschung der aufgestellten Design-Prinzipien an anderen Standorten notwendig (unter Beachtung ähnlicher Voraussetzungen bzw. einer Operationalisierung der Design-Prinzipien in Abhängigkeit des Kontextes und der Zielgruppe). Durch die Darstellung von Rahmenbedingungen<sup>841</sup> sowie der transparenten und kleinschrittigen Formulierung, Explikation und Dokumentation der Design-Prinzipien konnte jedoch die

---

<sup>839</sup> Zum Beispiel der Einfluss von Schülerfeedback auf die spezifische SWE.

<sup>840</sup> Z. B. Handlungsergebniserwartung, allgemeine SWE oder Lehrer-SWE.

<sup>841</sup> TULODZIECKI et al. (2013, S. 215).

Nachvollziehbarkeit und Generalisierbarkeit erhöht werden.<sup>842</sup> Vor diesem Hintergrund ist anzunehmen, dass die erlangten Ergebnisse eine gewisse Übertragbarkeit auf andere Kontexte aufweisen mögen. Dies betrifft vor allem die ersten beiden Operationalisierungsstufen der Design-Prinzipien (siehe Kap. 12.5). Dennoch sollte immer bedacht werden, dass „Design-Prinzipien auch am Ende eines Forschungsprojektes nie das Gelingen einer Durchführung oder das Erreichen der exakt gleichen Wirkungen garantieren [können], da jeder Verwendungskontext seine charakteristischen Merkmale aufweist“ (FEULNER 2021, S. 414). Eine Einschränkung hinsichtlich der Repräsentativität der Ergebnisse der quantitativen Erhebung ergibt sich zudem aus der kleinen und nicht-probabilistischen Stichprobe der Studie, die eine Aussage über die Grundgesamtheit von Lehramtsstudierenden der Geographie nicht zulässt (DÖRING, BORTZ 2016, S. 305ff.). Da es sich beim GEO Lehr-Lern-Labor um eine Wahlpflichtveranstaltung handelt, könnten vor allem am fachdidaktischen Gegenstand interessierte Studierende daran teilgenommen haben, was eine entsprechende Verzerrung der Ergebnisse bedeuten könnte.<sup>843</sup> Die geringe Größe der Stichprobe ist vor allem hinsichtlich der vorgenommenen Gruppenvergleiche und Korrelationsanalysen als kritisch zu bewerten (siehe Kap. 11).

#### *Weitere Verwendung der Erhebungsinstrumente*

Der eingesetzte quantitative Fragebogen zur Erhebung der spezifischen SWE wurde auf der Grundlage der Ziele der Lehrveranstaltung konzipiert<sup>844</sup> und eignet sich daher für die Erforschung der Wirksamkeit von Formaten mit ähnlicher Zielsetzung. Gleichzeitig schränkt dies den Nutzen für Studien ein, in denen die spezifische SWE hinsichtlich weiterer Aspekte erhoben werden soll.<sup>845</sup> Für einen universellen Einsatz empfiehlt sich die Kürzung der Skalen sowie eine anschließende Erweiterung um weitere Inhaltsbereiche.<sup>846</sup> Zudem hat sich in den qualitativen Interviews gezeigt, dass es sinnvoll ist, die Abfrage situationspezifisch auf den Geographieunterricht zu beziehen.<sup>847</sup> Bei der Formulierung der Items des quantitativen Fragebogens wurde sich bewusst dagegen entschieden, Handlungsbarrieren

---

<sup>842</sup> FEULNER et al. (2021, S. 7); HILLER (2017, S. 91).

<sup>843</sup> In mehreren Studien wurde ein Zusammenhang zwischen den beiden Konstrukten festgestellt. Auf Ebene des beruflichen Interesses und der SWE zeigten dies bei (angehenden) Lehrpersonen zum Beispiel die Studien von SCHIEFELE et al. (2013) und SCHIEFELE und SCHAFFNER (2015) Inwiefern sich diese Ergebnisse auf andere Ebenen übertragen lassen, kann Gegenstand weiterer Forschung sein.

<sup>844</sup> Das Messinstrument erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit für die Abbildung des gesamten Konstrukts (siehe Kap. 7.1.2.1.2).

<sup>845</sup> Bspw. die Durchführung von Unterricht oder Fähigkeiten betreffend, die sich laut dem Kompetenzmodell von BAUMERT und KUNTER (2011) dem Bereich des Erklärungswissens zuordnen lassen.

<sup>846</sup> Nach erfolgter Modellierung der gesamten Kompetenz.

<sup>847</sup> So gibt es Hinweise darauf, dass sich Studierende, die sich einen Einsatz von Experimenten in ihrem naturwissenschaftlichen Zweitfach zutrauen, nicht automatisch ein hohes Zutrauen hinsichtlich eines Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht haben.

mit einzubeziehen (siehe Kap. 7.1.2.1.2). Dies wird auch für weitere Erhebungen empfohlen, da eine Abfrage unter Berücksichtigung aller möglichen Barrieren test-ökonomisch ungünstig wäre. Um den Schwierigkeitsbezug dennoch mit zu erheben bzw. die für die spezifische SWE bedeutenden Barrieren zu identifizieren, bietet sich eher eine gesonderte Abfrage von wahrgenommenen Hindernissen inklusive einer Einschätzung ihrer Relevanz für das eigene Zutrauen an.<sup>848</sup> Zudem wird für eine bessere Interpretierbarkeit der Werte der spezifischen SWE und zur Erhöhung ihres prognostischen Werts empfohlen, ebenso die Stabilität des Konstrukts sowie bereits vorliegende Erfahrungen zu erheben.<sup>849</sup> Die Vergleiche zwischen den qualitativen und quantitativen Daten zeigen, dass die zum Zeitpunkt der Befragung vorliegende spezifische SWE auf beiden Wegen gut abgefragt werden kann.<sup>850</sup> Abgeraten wird von einer rein retrospektiven Erfassung der spezifischen SWE.<sup>851</sup>

Die qualitativen Interviews dienten in erster Linie der Aufklärung von gemessenen Ausprägungen der spezifischen SWE und deren Veränderungsprozessen bzw. der Wirkung von Design-Prinzipien. Der entwickelte Interviewleitfaden wurde hierzu aus den untergeordneten Forschungsfragen abgeleitet und folgte dem Prinzip der anfänglichen Offenheit sowie der Logik des Erlebten (siehe Kap. 7.1.2.2.2). Dies erwies sich als gewinnbringend, da so Relevanzen deutlich wurden und ein gezieltes, tiefergehendes Nachfragen bezüglich bestimmter, subjektiv als bedeutend eingestuftes Erlebnisse ermöglicht wurde. Es zeigte sich jedoch auch, dass ein konkretes Nachfragen bezüglich einzelner Kompetenzen und vor allem bestimmter Design-Prinzipien unverzichtbar war, um deren Wirkung auf die spezifische SWE aufzudecken und bestimmte Re-Design-Maßnahmen vornehmen zu können. Für eine Verwendung des Messinstruments in anderen Kontexten muss entsprechend eine Anpassung hinsichtlich der einzelnen Kompetenzen sowie der zu bewertenden Design-Prinzipien vorgenommen werden. Bei der Analyse der Daten ließen sich eine Vielzahl von Situationen und Faktoren identifizieren, die einen Bezug zur spezifischen SWE aufweisen. Die genaue Stärke des Einflusses auf die spezifische SWE lässt sich jedoch nicht bestimmen (s. o.). Eine stärkere Verknüpfung der Interviews mit den Ergebnissen der quantitativen Befragung (Konfrontation mit den

---

<sup>848</sup> In der qualitativen Erhebung zeigt sich, dass durchaus viele Hindernisse mit einem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht assoziiert werden können. Allerdings müssen diese nicht zwangsläufig zu einem geringeren Zutrauen beitragen (siehe z. B. Kap. 10.3.3.3).

<sup>849</sup> So lässt die Ausprägung der spezifischen SWE allein wenig Schluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Änderung dieser durch neue Erfahrungen zu. Dies zeigte sich in mehreren Zyklen in den qualitativen Daten (siehe z. B. Kap. 9.3.2.2).

<sup>850</sup> Dennoch lassen sich zum Teil Unterschiede zwischen den Daten feststellen. Obwohl bei der quantitativen von einer höheren internen Validität ausgegangen werden kann, weisen in diesen Fällen die qualitativen Ergebnisse im Vergleich mitunter eine höhere Plausibilität auf (siehe Kap. 8.3.3.3).

<sup>851</sup> Durch die in der Studie vorgenommene retrospektive Kompetenzeinschätzung konnten allerdings Hinweise auf Veränderungsprozesse der SWE gewonnen werden (siehe z. B. Kap. 8.3.3.2). Falls mehrmalige Messungen nicht möglich sein sollten, kann ebenso verfahren werden.

Werten im Interview) und ein insgesamt intensiveres Abfragen des Einflusses von Erfahrungen auf die spezifische SWE könnten hier zumindest Tendenzen aufdecken. Für eine stärkere quantitativ ausgerichtete Datenanalyse könnte zudem das Kategoriensystem vor allem hinsichtlich der Bewertung der Design-Prinzipien stärker ausdifferenziert werden.

### *Involviertheit der Forscherin in den Design-Prozess*

Als eine Besonderheit der hochschuldidaktischen Forschung gilt, dass der/die Forschende gleichzeitig auch Lehrende/Lehrender ist und somit mitunter die gleiche Person eine Intervention erstellt, durchführt und erforscht (REINMANN 2019, S. 127). Während BARAB und SQUIRE (2004, S. 10) zu bedenken geben, dass in diesem Fall die Sicherstellung von glaub- und vertrauenswürdigen Behauptungen eine schwierige Aufgabe darstellt, argumentieren ANDERSON und SHATTUCK (2012, S. 18), dass das erhaltene Insiderwissen der Forschungsvalidität ebenso viel hinzufügt, wie es sie beeinträchtigt.<sup>852</sup> Die von MCKENNEY et al. (2006, S. 83f.) vorgeschlagenen Aspekte zur Kompensation einer möglichen Qualitätsbeeinträchtigung durch die Involviertheit der/des Forschenden in den Design-Prozess wurden reflektiert und – sofern es möglich war – beachtet. So wurde die Einhaltung der Gütekriterien quantitativer und qualitativer Forschung diskutiert und Maßnahmen ergriffen, um diese möglichst hochzuhalten (siehe Kap. 7.1.2.1.3, Kap. 7.1.2.2.3). Diese beinhalteten unter anderem die Triangulation von Daten und Methoden, den Einsatz von verschiedenen Codierer\*innen und Interviewer\*innen, eine systematische Dokumentation sowie die Öffnung für eine professionelle Überprüfung und Kritik durch Personen außerhalb des Projekts. Dennoch konnten auch Aspekte nicht umgesetzt werden, die den Einfluss der Forscherin noch geringer hätten ausfallen lassen können, allen voran eine umfangreiche Forscher-Triangulation abseits von internen Forschungskolloquien. Der vorgeschlagene Wechsel von einer Dominanz der ‚kreativen Designer‘-Perspektive hin zur ‚kritischen Forscher‘-Perspektive war durch das Durchlaufen von vier Zyklen mehrfach und in kurzen Zeitabschnitten notwendig. Dabei erwies sich dies vor allem in den ersten beiden Zyklen als herausfordernd, da die Interviews zu einem großen Teil von der Forscherin selbst geführt wurden (siehe Kap. 7.1.2.2.4). Durch die Abgabe der Datenerhebung fiel der Perspektivenwechsel leichter.<sup>853</sup>

### *Resümee*

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass vor allem in der Verschränkung von der theorie- und empiriebasierten Konzeption eines Lehr-Lern-Arrange-

---

<sup>852</sup> Auch EDELSON (2002, S. 118f.) führt dies an (siehe Kap. 6.2).

<sup>853</sup> Darüber hinaus konnten mögliche negative Interviewer-Effekte minimiert werden (siehe Kap. 7.1.2.2.4).

ments mit der (Weiter-)Entwicklung und Konsolidierung von Designwissen (Design-Prinzipien) das besondere Potenzial von Design-Based Research erkennbar wird.<sup>854</sup> Auch unter Berücksichtigung der genannten Limitationen der vorgestellten Studie und der Herausforderungen im Forschungsprozess wird der Forschungsansatz von der Verfasserin dieser Arbeit ausdrücklich für die hochschuldidaktische Forschung empfohlen.

---

<sup>854</sup> Nach DBRC (2003, S. 8).



## 14. Ausblick

Mit der vorliegenden Studie konnten empirische Erkenntnisse zu Professionalisierungsprozessen angehender Geographielehrkräfte innerhalb einer entwickelten universitären Lehrveranstaltung zum Thema ‚Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht‘ gewonnen werden. Damit leistet sie einen Beitrag zur Professionalisierungsforschung. Fokussiert wurde hierbei die Entwicklung der spezifischen SWE als motivationales Konstrukt der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften. Da sowohl die (Weiter-)Entwicklung einer Lernumgebung erfolgte als auch empirische Erkenntnisse für eine Theoriebildung erlangt wurden, kann die Studie als ‚grundlagenorientierte Anwendungsforschung‘ eingeordnet werden (siehe Kap. 6.1), die eine lokale Implementierung inkludiert. Gemäß der von HEMMER (2020, S. 142ff.) vorgeschlagenen Klassifikation der Formate geographiedidaktischer Forschung wurde sowohl eine Konzeptentwicklung, als auch deren Evaluation unternommen.<sup>855</sup> Resultierend aus den im ersten Teil der Arbeit dargelegten Forschungsdesiderata, den in der vorliegenden Studie generierten Forschungsergebnissen sowie den diskutierten Limitationen ergeben sich Anknüpfungspunkte für weitere mögliche Forschungsprojekte, die für ein umfassendes Verständnis von Lehrerprofessionalität und -professionalisierung sowie einer darauf ausgerichteten Lehrerbildung im fachdidaktischen Themenfeld ‚Einsatz von Experimenten‘ – und hier insbesondere hinsichtlich der spezifischen SWE – lohnenswert sind. Im Folgenden werden diese nach der Klassifikation von HEMMER (2020, S. 142ff.) aufgeführt.

### 1. Erforschung von Grundlagen

#### *Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht*

Einen Ausgangspunkt der vorliegenden Studie stellte die Diskrepanz zwischen der Forderung nach dem Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht und ihrem tatsächlichen Stellenwert in der Unterrichtspraxis dar. Allerdings liegen zum Einsatz von Experimenten bislang nur wenige (und bereits ältere) Studien vor, die zudem nicht untersucht haben, wie genau Experimente zum Einsatz kommen (siehe Kap. 2.5). Aussagen darüber, ob und inwiefern ein Einsatz aktuell erfolgt, welche Experimente und wie genau diese eingesetzt werden, können folglich bislang nicht getroffen werden.<sup>856</sup> Ebenso ist offen, welche Einflussfaktoren hierfür

---

<sup>855</sup> Angewendet auf den Kontext der Professionsforschung.

<sup>856</sup> Darüber hinaus besteht zur (differenzierten) Lernwirksamkeit von Experimenten noch erheblicher Forschungsbedarf, gerade im Feld der geographiedidaktischen Forschung (siehe Kap. 2.4). Befunde hierzu können neben einer profunderen Legitimation für den Einsatz von Experimenten Hinweise für die Gestaltung eines wirksamen geographischen Experimentalunterrichts liefern. Beide Aspekte sind für eine entsprechende Lehrerprofessionalisierung von grundlegender Bedeutung.

eine Rolle spielen bzw. handlungsrelevant sind (interne und externe Faktoren). Eine Einschätzung über die Unterrichtsrealität und die ihr zugrundeliegenden Einflussfaktoren ist jedoch eine notwendige Voraussetzung für die Ableitung gezielter Maßnahmen im Rahmen der Gestaltung der Lehrerbildung. So kann das Ergebnis der vorliegenden Studie, wonach sich alle am GEO Lehr-Lern-Labor teilnehmenden Studierenden einen Einsatz von Experimenten eher zutrauen, insgesamt als positiv gewertet werden (siehe Kap. 12.1), vor allem da die qualitativen Daten zeigen, dass sich bei den Studierenden die Wahrnehmung der Anforderungen und der eigenen Fähigkeiten durchaus verändert haben.<sup>857</sup> In möglichen Anschlussstudien könnte danach gefragt werden, welcher Wert der spezifischen SWE mindestens erreicht und welcher Wert im Verlauf der Lehrerbildung angestrebt werden sollte, sich also für die Motivation und das Handeln einer Lehrkraft als besonders günstig erweist.<sup>858</sup> Neben dem Zusammenhang mit der Qualität des Experimentalunterrichts könnte ebenso geprüft werden, ob und inwiefern sich die spezifische SWE auf die Experimentierleistung und Motivation von Schüler\*innen auswirkt.<sup>859</sup>

#### *Ausprägung professioneller Kompetenzen und Wirkung von Quellen/Einflussfaktoren*

Obwohl sich in den letzten Jahren ein wachsendes Forschungsinteresse an Aspekten der Lehrerprofessionalität und -professionalisierung im Bereich der experimentellen Arbeitsweisen in der Geographiedidaktik abzeichnet, stellt die Ausprägung von entsprechenden Kompetenzen bei (angehenden) Lehrkräften weiterhin ein Forschungsdesiderat dar (siehe Kap. 2.6.2). So liegen bislang keine umfassenden Querschnittsdaten darüber vor, inwieweit (angehende) Geographielehrkräfte über Wissen auf diesem Gebiet verfügen, welche Überzeugungen sie teilen oder wie hoch (und stabil) ihre spezifische SWE oder ihre Gesamtmotivation ist, Experimente in ihrem Unterricht zu integrieren. Auch zu möglichen Wechselwirkungen zwischen den Kompetenzaspekten und zwischen den Quellen bzw. Einflussfaktoren liegen bislang nur wenige Daten vor, weshalb lediglich Vermutungen angestellt werden können. Ebenso von Interesse sind Langzeitstudien zur Kompetenzausprägung, die einen Einblick in Professionalisierungsdynamiken und Entwicklungstendenzen geben können. Die Ergebnisse von Querschnitts- und Längsschnittstudien sind von hoher Relevanz, um Handlungsbedarfe für die Lehrerbildung aufzuzeigen. Die vorliegende Studie gibt einen ersten Einblick in die Ausprägung der spezifischen SWE von Geographielehramtsstudierenden der Universität Münster, die das GEO Lehr-Lern-Labor besucht haben. Dass die Ausprägung der spezifischen SWE bei einigen Proband\*innen unter dem theoretischen Mittelwert liegt und sich bei

---

<sup>857</sup> Die Vermittlung eines realistischen Bilds dieser wurde mit der Lehrveranstaltung angestrebt (siehe Kap. 7.1.1.3).

<sup>858</sup> Immer gesehen vor dem Hintergrund einer realistischen Selbsteinschätzung.

<sup>859</sup> Wie dies bereits Studien auf Ebene der Lehrer-SWE untersuchten (siehe Kap. 3.6.1 und 3.6.2).

den Interviews zeigte, dass höhere SWE mitunter durchaus nicht stabil waren, spricht für eine gezielte Förderung des Zutrauens bei angehenden Lehrkräften. Aufgrund der geringen, nicht-probabilistischen Stichprobe kann jedoch kein Rückschluss auf die Grundgesamtheit erfolgen (siehe Kap. 13). Ebenso können keine validen Aussagen zu Einflussfaktoren getroffen werden. Die Ergebnisse geben lediglich erste Hinweise und könnten in Folgestudien vertiefend untersucht werden.<sup>860</sup> Hinsichtlich der Quellen des Konstrukts zeigten sich Indizien dafür, dass auch der empfundene Zuwachs an Wissen sowie der Austausch über Erfahrungen als Quellen wirken können (siehe Kap. 12.2), was ebenfalls in weiteren Untersuchungen empirisch geprüft werden sollte. Welche Quellen und Einflussfaktoren für die Ausprägung und Stabilität des Konstrukts letztlich verantwortlich sind – und vor allem in welcher Stärke –, gilt es in weiteren Studien zu untersuchen.<sup>861</sup> Ebenso stellt die Erforschung von Wechselwirkungen zwischen den Quellen weiterhin ein Forschungsdesiderat dar.<sup>862</sup> Für das Verständnis des Konstrukts und die Abwägung eines möglichen Transfers von Erkenntnissen über SWE auf einer allgemeineren Ebene (z. B. der Lehrer-SWE, siehe Kap. 3.6) lohnt zudem eine Erforschung der Wechselwirkungen und Kongruenzen zwischen den verschiedenen Spezifitätsgraden (siehe Kap. 3.3).

#### *Angebote zur Professionalisierung von (angehenden) Lehrkräften zum Thema Experimente im Geographieunterricht*

Neben der Erfassung vorliegender Kompetenzen ist eine systematische Erfassung und Analyse von (phasenübergreifenden) Professionalisierungsangeboten sowie deren Nutzung von Bedeutung, um die derzeitigen (Nutzungs-)Strukturen der Lehrerbildung charakterisieren zu können. Insbesondere die bereits vorliegenden empirischen Ergebnisse zur (geringeren) Relevanzzuschreibung der Methode des Experimentierens für das Unterrichtsfach Geographie<sup>863</sup> sowie die Hinweise darauf, dass Experimente nicht immer als fachimmanente Methode angesehen werden (siehe Kap. 12.2), verweisen auf eine hohe Bedeutung der (obligatorischen) Thematisierung in der geographiedidaktischen Lehrerbildung.

---

<sup>860</sup> Zum Beispiel darauf, dass das Fachsemester einen Einfluss haben könnte und die Vorerfahrung evtl. nicht als verlässlicher Prädiktor für die Ausprägung der spezifischen SWE herangezogen werden kann (siehe Kap. 12.1).

<sup>861</sup> Vergleichbar mit der Studie von BACH (2022, S. 235ff.) zu den Quellen für die Lehrer-SWE.

<sup>862</sup> Es liegen zwar erste Erkenntnisse vor (siehe Kap. 3.6.4.1) und auch die vorliegende Studie konnte Wechselwirkungen identifizieren (siehe Kap. 12.1 bis 12.4), allerdings braucht es weitere Studien, um ein umfassenderes Verständnis hierzu zu erlangen.

<sup>863</sup> HOF und HENNEMANN (2013, S. 72).

## 2. Entwicklung von Konzepten

### *Modellierung von Kompetenzen bezüglich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht*

Bislang existiert keine differenzierte und validierte Modellierung von Kompetenzen, die Geographielehrkräfte für den Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht benötigen bzw. erwerben sollen (siehe Kap. 2.6).<sup>864</sup> Zwar gibt es hierzu Modellierungen in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, allerdings sollte eine Übertragbarkeit aufgrund der Fachspezifik und des damit einhergehenden Stellenwerts der Methode des Experimentierens infrage gestellt werden. Eine entsprechende fachspezifische Kompetenzmodellierung und deren Prüfung bildet die Grundlage für die Erstellung von konstruktumfassenden und übertragbaren Messinstrumenten,<sup>865</sup> einer (umfassenden) Kompetenzmessung und die Formulierung von Empfehlungen für die Förderung von Kompetenzen.

### *Entwicklung von (weiteren) Leitlinien und Lehrveranstaltungskonzepten zur systematischen Förderung von Kompetenzen hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten*

Im vorliegenden Forschungsprojekt wurde ein Lehrveranstaltungskonzept zur Förderung der spezifischen SWE theorie- und empiriegestützt aufgestellt und weiterentwickelt. Das Konzept sowie die entwickelten Design-Prinzipien können für die Gestaltung von Lehrveranstaltungen mit analogen Zielsetzungen genutzt werden. Aufgrund der transparenten Darstellung der verschiedenen Operationalisierungsstufen der Design-Prinzipien ergibt sich ein Gestaltungsspielraum, der ein Eingehen auf andere Rahmenbedingungen und Lernvoraussetzungen sowie das Einbringen von individuellen Präferenzen in der konkreten Ausgestaltung der Lehrveranstaltung zulässt. Hinsichtlich des fachdidaktischen Gegenstands ‚Einsatz von Experimenten‘ scheint vor dem Hintergrund der Hinderniswahrnehmung, der Relevanzzuschreibung sowie des seltenen unterrichtlichen Einsatzes eine Förderung motivationaler Aspekte von besonderer Bedeutung (siehe Kap. 2.5 und Kap. 2.6.2).

---

<sup>864</sup> Der Frage, welche Kompetenzen Lehrkräfte benötigen, geht die Frage voraus, welche methodischen Kompetenzen (wann) bei Schüler\*innen im Geographieunterricht diagnostiziert und gefördert werden sollen bzw. können und wie dies geschehen kann. In der fachdidaktischen Literatur existieren hierzu erste Überlegungen, vor allem auch unter Rückgriff auf das Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz von HAMMANN (2004) aus der Biologiedidaktik (FÖGELE, HOFFMANN 2016; MEHREN, M., OHL 2016; OTTO et al. 2011; PETER, C. 2014b). Auch hier sollte allerdings die Frage nach der Übertragbarkeit auf den Geographieunterricht vor dem Hintergrund des Stellenwerts der Methode kritisch gestellt bzw. die Notwendigkeit des Aufstellens eines Kompetenzentwicklungsmodells für einen kumulativen Kompetenzaufbau nicht vernachlässigt werden.

<sup>865</sup> Zum Beispiel für die Entwicklung eines Messinstruments zur spezifischen SWE. Das in der vorliegenden Studie entwickelte Messinstrument kann hierfür eine erste Orientierung bieten. Es erhebt jedoch nicht den Anspruch, das gesamte Konstrukt abzubilden (siehe Kap. 7.1.2.1.2).

Jedoch sind SWE nur ein Aspekt der Motivation. Ebenso Beachtung finden sollten andere motivationale Konstrukte (wie z. B. Enthusiasmus) sowie weitere Kompetenzaspekte wie das Professionswissen oder Überzeugungen (BAUMERT, KUNTER 2011). Hier könnten zukünftige (Design-Based Research-)Studien ansetzen und zur Generierung von Leitlinien zur Förderung weiterer Kompetenzaspekte sowie konkreter Veranstaltungskonzepte beitragen. Ein auf diese Weise entstandenes Kompendium von Handlungsleitlinien könnte ein erster Schritt für die Schaffung von wirksamen, bedarfsgerechten Professionalisierungsangeboten sein.

Dass diese nicht auf die erste Phase der Lehrerbildung beschränkt sein sollten, zeigen die Ergebnisse der Studie zumindest für die spezifische SWE (siehe Kap. 12.3). Vor dem Hintergrund (noch zu generierender) empirischer Befunde zur Professionalität und Professionalisierung (angehender) Lehrkräfte hinsichtlich des Einsatzes von Experimenten im Geographieunterricht sollte letztlich ein phasenübergreifendes Konzept zur Förderung von Kompetenzen entwickelt werden.

### 3. Evaluation von Konzepten

#### *(Weitere) Evaluation von Design-Prinzipien und (hochschuldidaktischen) Lehrveranstaltungen*

Im Rahmen der Studie wurden Design-Prinzipien für die Förderung der (spezifischen) SWE aufgestellt und auf der Grundlage der Ergebnisse der Begleitforschung weiterentwickelt. Für die weitere empirische Stützung dieser und den Erhalt einer Theorie mittlerer Reichweite empfiehlt sich deren Prüfung in unterschiedlichen Kontexten (McKENNEY, REEVES 2012, S. 40f.; ROHRBACH-LOCHNER 2019, S. 19f.). So könnten dem GEO Lehr-Lern-Labor ähnliche Lehrveranstaltungen an unterschiedlichen Hochschulstandorten oder eine Übertragbarkeit der Design-Prinzipien auf andere fachdidaktische Inhalte<sup>866</sup> oder Formate der zweiten bzw. dritten Phase untersucht werden. In weiteren Studien könnte zudem ein Fokus auf jene Prinzipien gelegt werden, die nicht in voller Gänze umgesetzt werden konnten<sup>867</sup> oder zu denen nur wenige bzw. keine Daten vorliegen.<sup>868</sup>

Darüber hinaus empfiehlt sich die Erforschung von Formaten und deren Wirksamkeit bezüglich anderer Kompetenzbereiche (wie z. B. des Professionswissens).

---

<sup>866</sup> Anbieten würde sich bspw. die Untersuchung von Veranstaltungen zur Exkursionsdidaktik, da Exkursionen vergleichsweise selten durchgeführt (HEMMER, HEMMER 2010, S. 131) und mit besonderen Hindernissen verbunden werden (LÖRNER 2011, S. 104ff.), wodurch sich eine hohe Relevanz für die Erforschung motivationaler Konstrukte ergibt.

<sup>867</sup> Wie eine Erhöhung der zu unterrichteten Schülerzahl oder einer Verlängerung der Unterrichtszeit.

<sup>868</sup> Hier könnte bspw. ein Schwerpunkt auf Prinzipien gelegt werden, die der Quelle der Wahrnehmung affektiver und emotionaler Zustände zuzuordnen sind. Eine weitere interessante Frage wäre, inwiefern ein Einsatz von Videovignetten zu wirksamen stellvertretenden Erfahrungen führen kann.

#### 4. Implementationsforschung

##### *Dissemination und Implementierung der empirischen Erkenntnisse in die (Hochschul-)Praxis*

Mit der vorliegenden Studie wurden empirische Erkenntnisse gewonnen, die durch eine feste Implementierung des GEO Lehr-Lern-Labors am Standort Münster bereits einen direkten Eingang in die hochschuldidaktische Praxis fanden. Durch die prinzipielle Übertragbarkeit der Design-Prinzipien wird zudem der Transfer in die Hochschulpraxis an anderen Standorten möglich respektive erleichtert (siehe Kap. 12.). Eine erste Dissemination der Erkenntnisse erfolgte über Publikationen und Beiträge auf Fach- und fachübergreifenden Tagungen. Zudem sollte die Sichtbarkeit des GEO Lehr-Lern-Labors (nicht nur für Schulen) durch Internetauftritte weiterhin erhöht werden (siehe Kap. 7.1.1.1). Diese Transferstrategien sollen auch künftig weiterverfolgt werden. Um die Wahrscheinlichkeit eines Transfers zu erhöhen, kann zudem die ‚symbiotische‘ Transferstrategie Anwendung finden (FEULNER et al. 2021, S. 23; GRÄSEL 2011), indem im Zuge einer Design-Based Research-Studie zum Erhalt einer Theorie mittlerer Reichweite Kooperationen mit anderen Dozierenden der Geographiedidaktik eingegangen werden. Ob und inwiefern die Ergebnisse durch diese Strategien tatsächlich Eingang in die hochschuldidaktische Praxis finden (und wie nachhaltig dies geschieht), kann jedoch nicht ohne hierauf ausgerichtete Studien bestimmt werden.

##### *Die Rolle universitärer Lehrveranstaltungen bei der Dissemination und Implementierung von empirischen Erkenntnissen in die Schulpraxis*

In zukünftigen Forschungsprojekten könnte ebenso der Frage nachgegangen werden, inwiefern empirische Erkenntnisse zu einem fachdidaktischen Gegenstand über universitäre Lehrveranstaltungen in die Schulpraxis gelangen. Lehr-Lern-Labore haben per Definition drei Säulen bzw. Zielebenen: universitäre Lehre, fachdidaktische Forschung und Schule. Diese Art von Veranstaltung scheint prädestiniert für die Dissemination und Implementierung von empirischen Erkenntnissen zu einem fachdidaktischen Gegenstand in den Aktionsraum Schule. So sind die an der Universität Lehrenden selbst Forschende und damit beteiligt am Gewinn von empirischen Erkenntnissen, womit eine Bereitwilligkeit zur Vermittlung empirischer Befunde einhergehen kann. Die Studierenden tragen diese Erkenntnisse in Form von daran orientiertem Unterricht kurzfristig über die Praxisphase des Lehr-Lern-Labors und langfristig über den späteren eigenen Unterricht in die Schule. Die Beantwortung der Frage, ob und inwiefern sich dieser aufgezeigte idealtypische Weg in der Realität nachzeichnen lässt und welche Faktoren hierfür eine Rolle spielen, liegt im Interesse hochschuldidaktischer Forschung, die sich einer qualitativ hochwertigen Lehrerbildung und deren langfristigen Wirksamkeit verpflichtet fühlt.



## LITERATUR

- AJZEN, I. (2002): Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and the Theory of Planned Behavior. In: *Journal of Applied Social Psychology* 32, Heft 4, S. 665–683.
- AKKUZU, N. (2014): The Role of Different Types of Feedback in the Reciprocal Interaction of Teaching Performance and Self-efficacy Belief. In: *Australian Journal of Teacher Education* 39, Heft 3, S. 37–66.
- AL-AWIDI, H., ALGHAZO, I. (2012): The effect of student teaching experience on pre-service elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. In: *Educational Technology Research & Development* 60, Heft 5, S. 923–941.
- ALDEN, L. (1986): Self-efficacy and causal attributions for social feedback. In: *Journal of Research in Personality* 20, Heft 4, S. 460–473.
- ALLINDER, R. M. (1995): An Examination of the Relationship between Teacher Efficacy and Curriculum-Based Measurement and Student Achievement. In: *Remedial and Special Education* 16, Heft 4, S. 247–254.
- ANDERSON, C. A., JENNINGS, D. L. (1980): When experiences of failure promote expectations of success: The impact of attributing failure to ineffective strategies. In: *Journal of Personality* 48, Heft 3, S. 393–407.
- ANDERSON, R. N., GREENE, M. L., LOEWEN, P. S. (1988): Relationships among Teachers' and Students' Thinking Skills, Sense of Efficacy, and Student Achievement. In: *Alberta Journal of Educational Research* 34, Heft 2, S. 148–165.
- ANDERSON, T., SHATTUCK, J. (2012): Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? In: *Educational Researcher* 41, Heft 1, S. 16–25.
- ANTHES, K., FISSER, T., LÜLING, T. (2017): Wie können Medien die Raumwahrnehmung beeinflussen? Ein Experiment zu Mental Maps. In: MÖNTER, L., OTTO, K.-H., PETER, C. (Hrsg.): *Experimentelles Arbeiten. Beobachten, untersuchen, experimentieren* (S. 172–177). Braunschweig.
- ARMOR, D., CONRY-OSEGUERA, P., COX, M., KING, N., McDONNELL, L., PASCAL, A. et al. (1976): *Analysis of the School Preferred Reading Program in Selected Los Angeles Minority Schools*. Santa Monica, CA.
- ARNING, H., LETHMATE, J. (2003): Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht. In: *Geographie und Schule* 145, Heft 25, S. 35–39.
- ARNOLD, J., KREMER, K., MAYER, J. (2014): Schüler als Forscher. Experimentieren kompetenzorientiert unterrichten und beurteilen. In: *MNU* 67, Heft 2, S. 83–90.
- ARNOLD, J., KREMER, K., MAYER, J. (2017): Scaffolding beim forschenden Lernen. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 23, Heft 1, S. 21–37.
- ARNOLD, K.-H., HASCHER, T., MESSNER, R., NIGGLI, A., PATRY, J.-L., RAHM, S. (2011): *Empowerment durch Schulpraktika. Perspektiven wechseln in der Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn.



- ARNOLD, S., KEINER, K., MAYER, J. (2005): Einführung in naturwissenschaftliches Arbeiten. - Entwicklung und Erprobung einer Lernsequenz mit Strukturierungskarten zum Thema Atmung -. In: BAYRHUBER, H. (Hrsg.): Bildungsstandards Biologie. 12. internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VDBiol Bielefeld, 27. Februar bis 4. März 2005 (S. 119–122). Kassel.
- ASHTON, P., BUHR, D., CROCKER, L. (1984): Teachers' Sense of Efficacy: A Self- or Norm-Referenced Construct? In: Florida Journal of Educational Research 26, Heft 1, S. 29–41.
- ATKINSON, J. W. (1957): Motivational determinants of risk-taking behavior. In: Psychological Review 64, Heft 6, S. 359–372.
- ATKINSON, J. W. (1975): Einführung in die Motivationsforschung. Stuttgart.
- AVANZI, L., MIGLIORETTI, M., VELASCO, V., BALDUCCI, C., VECCHIO, L., FRACCAROLI, F. et al. (2013): Cross-validation of the Norwegian Teacher's Self-Efficacy Scale (NTSES). In: Teaching and Teacher Education 31, S. 69–78.
- BACH, A. (2013): Kompetenzentwicklung im Schulpraktikum. Ausmaß und zeitliche Stabilität von Lerneffekten hochschulischer Praxisphasen (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Bd. 87). Münster.
- BACH, A. (2022): Selbstwirksamkeit im Lehrberuf. Entstehung und Veränderung sowie Effekte auf Gesundheit und Unterricht (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, Bd. 101). Münster.
- BADENBERG, K.-H., UTZ, K. (1992): Veranschaulichung und Selbsttätigkeit. In: Pädagogische Welt 46, Heft 10, S. 457–461.
- BAHR, M. (2013): Der Vielfalt mit Vielfalt begegnen - Binnendifferenzierung im Geographieunterricht. In: Praxis Geographie, S. 4–9.
- BAK, P. M. (2019): Lernen, Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie II – das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert. Berlin, Heidelberg.
- BAKKER, A. (2018): Design research in education: A practical guide for early career researchers. London.
- BAKKER, A., VAN EERDE, D. (2015): An Introduction to Design-Based Research with an Example from Statistics Education. In: BIKNER-AHSBAHS, A., KNIPPING, C., PRESMEG, N. (Hrsg.): Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Examples of Methodology and Methods (S. 429–466). Dordrecht.
- BANDURA, A. (1977a): Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. In: Psychological Review 84, Heft 2, S. 191–215.
- BANDURA, A. (1977b): Social learning theory. Englewood Cliffs, NJ.
- BANDURA, A. (1982): Self-efficacy mechanism in human agency. In: American Psychologist 37, Heft 2, S. 122–147.
- BANDURA, A. (1988): Perceived self-efficacy: Exercise of control through self-belief. In: DAUWALDER, J. P., PERREZ, M., HOBI, V. (Hrsg.): Annual series of European research in behavior therapy (S. 27–59). Amsterdam, Lisse.
- BANDURA, A. (1991): Self-regulation of motivation through anticipatory and self-regulatory mechanisms. In: DIENSTBIER, R., APPELBY, M. H. (Hrsg.): Perspectives on

- motivation. Nebraska Symposium on Motivation, 1990 (Current theory and research in motivation, Bd. 38, S. 69–164). Lincoln.
- BANDURA, A. (1994): Social cognitive theory of mass communication. In: BRYANT, J., ZILLMANN, D. (Hrsg.): Media effects. Advances in theory and research (S. 61–90). Mahwah, NJ.
- BANDURA, A. (1997): Self-efficacy. The exercise of control. New York.
- BANDURA, A. (1999): Social cognitive theory of personality. In: PERVIN, L. A., JOHN, O. P. (Hrsg.): Handbook of personality. Theory and research (S. 154–196). New York, NY.
- BANDURA, A. (2001): Social cognitive theory: an agentic perspective. In: Annual review of psychology 52, S. 1–26.
- BANDURA, A. (2006): Guide for Constructing Self-Efficacy Scales. In: PAJARES, F., URDAN, T. (Hrsg.): Self-Efficacy Beliefs of Adolescents (S. 307–337). Greenwich, CT.
- BANDURA, A., ADAMS, N. E., BEYER, J. (1977): Cognitive processes mediating behavioral change. In: Journal of Personality and Social Psychology 35, Heft 3, S. 125–139.
- BARAB, S., SQUIRE, K. (2004): Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. In: The journal of the learning sciences 13, Heft 1, S. 1–14.
- BAROUCH GILBERT, R., ADESOPEA, O. O., SCHROEDER, N. L. (2014): Efficacy beliefs, job satisfaction, stress and their influence on the occupational commitment of English-medium content teachers in the Dominican Republic. In: Educational Psychology 34, Heft 7, S. 876–899.
- BARZEL, B., REINHOFFER, B., SCHRENK, M. (2012): Das Experimentieren im Unterricht. In: RIEß, W., WIRTZ, M. A., BARZEL, B., SCHULZ, A. (Hrsg.): Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten (S. 103–127). Münster [u.a].
- BAUMERT, J. (2007): Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Nordrhein-Westfalen (Agentur für Qualitätssicherung durch Akkreditierung (AQAS), Hrsg.). Bonn.
- BAUMERT, J., BLUM, W., BRUNNER, M., DUBBERKE, T., JORDAN, A., KLUSMANN, U. et al. (2009): Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Berlin.
- BAUMERT, J., KUNTER, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 4, Heft 9, S. 469–520.
- BAUMERT, J., KUNTER, M. (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 29–53). Münster.
- BAUMERT, J., LEHMANN, R., LEHRKE, M., CLAUSEN, M., HOSENFELD, I., NEUBRAND, J. ET AL. (Hrsg.) (1998): Testaufgaben Naturwissenschaften TIMSS 7./8. Klasse (Population 2) (Materialien aus der Bildungsforschung). Berlin.

- BÄUML-ROßNAGL, M.-A. (1979): Das Experiment im Sachunterricht der Grundschule. Umweltorientiertes, wissenschaftsorientiertes, schülerorientiertes Lernen durch Experimentieren (Prögel-Bücher, Bd. 80). Ansbach.
- BECKMANN, J. (1996): Aktuelle Perspektiven der Motivationsforschung: Motivation und Volition. In: WITTE, E. H. (Hrsg.): Sozialpsychologie der Motivation und Emotion (S. 13–33). Lengerich.
- BELL, R. L., BLAIR, L. M., CRAWFORD, B. A., LEDERMAN, N. G. (2003): Just do it? Impact of a Science Apprenticeship Program on High School Students' Understandings of the Nature of Science and Scientific Inquiry. In: *Journal of Research in Science Teaching* 40, Heft 5, S. 487–509.
- BERCK, K.-H., GRAF, D. (2003): Biologiedidaktik von A bis Z. Wörterbuch mit 1000 Begriffen. Wiebelsheim.
- BERCK, K.-H., GRAF, D. (2018): Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden. Wiebelsheim.
- BEREITER, C. (2002): Design research for sustained innovation. In: *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society* 9, Heft 3, S. 321–327.
- BERENDT, B. (2000): Was ist gute Hochschullehre? In: HELMKE, A., HORNSTEIN, W., TERHART, E. (Hrsg.): Qualität und Qualitätssicherung im Bildungsbereich: Schule, Sozialpädagogik, Hochschule (Zeitschrift für Pädagogik; 41. Beiheft, S. 247–260). Weinheim [u. a.].
- BERLINER, D. C. (2005): The Near Impossibility of Testing for Teacher Quality. In: *Journal of Teacher Education* 56, Heft 3, S. 205–213.
- BETORET, F. D. (2009): Self-Efficacy, School Resources, Job Stressors and Burnout among Spanish Primary and Secondary School Teachers: a Structural Equation Approach. In: *Educational Psychology* 29, Heft 1, S. 45–68.
- BETTE, J., MEHREN, M., MEHREN, R. (2019): Modellkompetenz im Geographieunterricht. Modelle als Schlüssel zum Weltverstehen. In: *Praxis Geographie* 49, Heft 3, S. 4–9.
- BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT (1973): Meyers Enzyklopädisches Lexikon / 8: Enz-Fiz. Mannheim, Wien, Zürich.
- BIRAN, M., WILSON, G. T. (1981): Treatment of phobic disorders using cognitive and exposure methods: A self-efficacy analysis. In: *Journal of Counseling and Clinical Psychology* 49, Heft 6, S. 886–899.
- BIRK, W. (2000): Vulkane und Vulkanismus. Modellexperiment und Kaffeefiltermodell. In: *Praxis Geographie* 30, Heft 9, S. 9–12.
- BLEICHER, R. E. (2004): Revisiting the STEBI-B: Measuring Self-Efficacy in Preservice Elementary Teachers. In: *School Science and Mathematics* 104, Heft 8, S. 383–391.
- BLÖMEKE, S., GUSTAFSSON, J.-E., SHAVELSON, R. (2015): Beyond dichotomies: competence viewed as a continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie* 223, Heft 1, S. 3–13.

- BLÖMEKE, S., KAISER, G., LEHMANN, R. (Hrsg.) (2008): Professionelle Kompetenz ange-  
hender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenhei-  
ten deutscher Mathematikstudierender und -referendare - erste Ergebnisse  
zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. Münster.
- BOGNER, K., LANDROCK, U. (2015): Antworttendenzen in standardisierten Umfragen.  
Mannheim.
- BOHL, T., BATZEL, A., RICHEY, P. (2012): Öffnung – Differenzierung – Individualisierung  
– Adaptivität. Charakteristika, didaktische Implikationen und Forschungsbe-  
funde verwandter Unterrichtskonzepte zum Umgang mit Heterogenität. In:  
BOHL, T., BÖNSCH, M., TRAUTMANN, M., WISCHER, B. (Hrsg.): Binnendifferenzie-  
rung/1: Didaktische Grundlagen und Forschungsergebnisse zur Binnendiffe-  
renzierung im Unterricht (Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Band  
17, S. 40–69). Immenhausen bei Kassel.
- BÖHNERT, A., MÄHLER, M., KLINGEBIEL, F., HÄNZE, M., KUHN, H. P., LIPOWSKI, F. (2018): Die  
Entwicklung der berufsspezifischen Selbstwirksamkeitserwartung von Lehr-  
amtsstudierenden in schulischen Praxisphasen. Ein Vergleich von Lehramts-  
studierenden im Praxissemester mit Studierenden in einem fünfwöchigen  
Blockpraktikum. In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand 11, Heft 1, S. 85–108.
- BONG, M., SKAALVIK, E. M. (2003): Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Dif-  
ferent Are They Really? In: Educational Psychology Review 15, Heft 1, S. 1–40.
- BÖRLIN, J., LABUDDE, P. (2014): Practical work in physics instruction. An opportunity  
to learn? In: FISCHER, H. E., LABUDDE, P., NEUMANN, K., VIIRI, J. (Hrsg.): Quality of  
Instruction in Physics. Comparing Finland, Switzerland and Germany (S. 111–  
128). Münster.
- BOZ, Y., BOZ, N. (2010): The Nature of the Relationship between Teaching Concerns  
and Sense of Efficacy. In: European Journal of Teacher Education 33, Heft 3, S.  
279–291.
- BRANDT, H. (2020): Exploratorische Faktorenanalyse (EFA). In: MOOSBRUGGER, H.,  
KELAVA, A. (Hrsg.): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (S. 575–614). Ber-  
lin.
- BRANDT, H., MOOSBRUGGER, H. (2020): Planungsaspekte und Konstruktionsphasen  
von Tests und Fragebogen. In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): Testtheorie  
und Fragebogenkonstruktion (S. 39–66). Berlin.
- BREITBACH, T. (1999): Experiment. In: BÖHN, D. (Hrsg.): Didaktik der Geographie - Be-  
griffe (S. 41). München.
- BREKER, T. A. (2016): Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit & Mindset – Wie  
können Lehrkräfte Erkenntnisse aus der Sozial-Kognitiven-Psychologie nutzen,  
um die Potenzialentfaltung von Schülerinnen und Schülern zu fördern? Disser-  
tation. Frankfurt an der Oder.
- BROCKMÜLLER, S. (2019): Erfassung und Entwicklung der Systemkompetenz. Disser-  
tation. Heidelberg. Zugriff am 16.08.2019. Verfügbar unter <https://opus.ph>

heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId/340/file/Dissertation\_Brockmueller\_Systemkompetenz.pdf

- BROLL, G., LESER, H., ANSCHLAG, K. (Hrsg.) (2017): Diercke Wörterbuch Geographie. Braunschweig.
- BROMME, R. (2008): Lehrerexpertise. In: SCHNEIDER, W., HASSELHORN, M. (Hrsg.): Handbuch der Pädagogischen Psychologie (Handbuch der Psychologie, Bd. 10, S. 159–167). Göttingen.
- BROUWERS, A., TOMIC, W. (2000): A longitudinal study of teacher burnout and perceived self-efficacy in classroom management. In: Teaching and Teacher Education 16, Heft 2, S. 239–253.
- BROWN, A. L. (1992): Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. In: The journal of the learning sciences 2, Heft 2, S. 141–178.
- BROWN, C. G. (2012): A systematic review of the relationship between self-efficacy and burnout in teachers. In: Educational and Child Psychology 29, Heft 4, S. 47–63.
- BRUDNIK, M. (2009): Perception of self-efficacy and professional burnout in general education teachers. In: Human Movement 10, Heft 2, S. 170–175.
- BRÜGELMANN, H. (1996): Öffnung des Unterrichts. Bericht No. 10a. Projekt OASE, 'Offene Arbeits- und Sozialformen entwickeln'. Siegen: Fachbereich 2 der Universität-Gesamthochschule Siegen.
- BRUHN, J. (1993): Experiment. In: LENZEN, D. (Hrsg.): Methoden und Medien der Erziehung und des Unterrichts (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft, Bd. 4, S. 436–439). Stuttgart.
- BRÜNING, A.-K. (2018a): "Lernen zum Quadrat" – Evaluation eines Lehr-Lern-Labors in der mathematikdidaktischen Lehramtsausbildung an der WWU in Münster. In: KORTENKAMP, U., KUZLE, A. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht (S. 365–368). Münster.
- BRÜNING, A.-K. (2018b): Das Lehr-Lern-Labor „Mathe für kleine Asse“ (Schriften zur mathematischen Begabungsforschung, Bd. 10). Münster.
- BRÜNING, A.-K., KÄPNICK, F. (2020): Professionalisierung angehender Lehrkräfte durch die Verzahnung von Theorie und Praxis in Lehr-Lern-Laboren. Evaluation des mathematikdidaktischen Lehr-Lern-Labors "Mathe für kleine Asse" an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung (S. 173–189). Berlin.
- BRÜNING, A.-K., KÄPNICK, F., WEUSMANN, B., KÖSTER, H., NORDMEIER, V. (2020): Lehr-Lern-Labore im MINT-Bereich – eine konzeptionelle Einordnung und empirisch-konstruktive Begriffsbezeichnung. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung (S. 13–26). Berlin.

- BRUNNER, M., ANDERS, Y., HACHFELD, A., KRAUSS, S. (2011): Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 215–234). Münster.
- BÜHNER, M. (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. München.
- BÜHNER, M. (2021): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. München.
- BUHOLZER, A. (2014): Von der Diagnose zur Förderung. Grundlagen für den integrativen Unterricht (Spektrum Schule). Baar.
- BURNS, B. D., VOLLMEYER, R. (2000): Problem Solving: Phenomena in Search of a Thesis. In: GLEITMANN, L., JOSHI, A. K. (Hrsg.): Proceedings of the Twenty-second Annual Meeting of the Cognitive Science Society (S. 627–632). Hillsdale.
- BUßFELD, J. (2013): Chancen und Barrieren des Einsatzes von experimentellen Arbeitsweisen im Geographieunterricht. Eine explorative Interviewstudie mit Geographielehrerinnen und -lehrern der Realschule. Unveröffentlichte Masterarbeit. Münster.
- CAKIROGLU, J., CAPA-AYDIN, Y., WOOLFOLK HOY, A. (2012): Science Teaching Self Efficacy Beliefs. In: FRASER, B. J., TOBIN, K. G., McRobbie C. J. (Hrsg.): Second international handbook of science education (S. 449–462). Dordrecht, Heidelberg, London, New York.
- CAN, H. (2015): Sources of teaching efficacy beliefs in pre-service science teachers. In: Elementary Education Online 14, Heft 3, S. 1044–1059.
- CANNON, J. R., SCHARMANN, L. C. (1996): Influence of a cooperative early field experience on preservice elementary teacher's science self-efficacy. In: Science Education 80, Heft 4, S. 419–436.
- CANTRELL, P., YOUNG, S., MOORE, A. (2003): Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. In: Journal of Science Teacher Education 14, Heft 3, S. 177–192.
- CAPRARA, G. V., BARBARANELLI, C., STECA, P., MALONE, P. S. (2006): Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. In: Journal of School Psychology 44, Heft 6, S. 473–490.
- CATELL, R. B. (1965): The Scientific Analysis of Personality. Baltimore.
- CHACON, C. T. (2005): Teachers' perceived efficacy among English as a foreign language teachers in middle schools in Venezuela. In: Teaching and Teacher Education 21, Heft 3, S. 257–272.
- CHAN, D. W. (2008): General, Collective, and Domain-Specific Teacher Self-Efficacy among Chinese Prospective and In-Service Teachers in Hong Kong. In: Teaching and Teacher Education 24, Heft 4, S. 1057–1069.
- CHAN, W.-Y., LAU, S., NIE, Y., LIM, S., HOGAN, D. (2008): Organizational and Personal Predictors of Teacher Commitment: The Mediating Role of Teacher Efficacy and Identification with School. In: American Educational Research Journal 45, Heft 3, S. 597–630.

- CHEUNG, H. Y. (2008): Teacher Efficacy: A Comparative Study of Hong Kong and Shanghai Primary In-Service Teachers. In: *Australian Educational Researcher* 35, Heft 1, S. 103–123.
- CHONG, W. H., KLASSEN, R. M., HUAN, V. S., WONG, I., KATES, A. D. (2010): The Relationships Among School Types, Teacher Efficacy Beliefs, and Academic Climate: Perspective from Asian Middle Schools. In: *The Journal of Educational Research* 103, Heft 3, S. 183–190.
- CHONG, W. H., KONG, C. A. (2012): Teacher Collaborative Learning and Teacher Self-Efficacy: The Case of Lesson Study. In: *The Journal of Experimental Education* 80, Heft 3, S. 263–283.
- COBB, P., CONFREY, J., DI SESSA, A., LEHRER, R., SCHAUBLE, L. (2003): Design experiments in educational research. In: *Educational Researcher* 32, Heft 1, S. 9–13.
- COHEN, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hoboken.
- COLLIE, R. J., SHAPKA, J. D., PERRY, N. E. (2012): School climate and social-emotional learning: Predicting teacher stress, job satisfaction, and teaching efficacy. In: *Journal of Educational Psychology* 104, Heft 4, S. 1189–1204.
- COLLINS, A. (1992): Toward a design science of education. In: SCANLON, E., O'SHEA, T. (Hrsg.): *New directions in educational technology* (S. 15–22). Berlin.
- COLLINS, A., JOSEPH, D., BIELACZYK, K. (2004): Design research: Theoretical and methodological issues. In: *The journal of the learning sciences* 13, Heft 1, S. 15–42.
- CORKETT, J., HATT, B., BENEVIDES, T. (2011): Student and Teacher Self-Efficacy and the Connection to Reading and Writing. In: *Canadian Journal of Education* 34, Heft 1, S. 65–98.
- DAHL, G. (1971): Zur Berechnung des Schwierigkeitsindex bei quantitativ abgestufter Aufgabenbewertung. In: *Diagnostica* 17, Heft 3, S. 139–142.
- DANIELS, R. L. (2018): *The impact of professional development on teacher efficacy beliefs*. Dissertation. Saint Louis, MO.
- DANIELSON, C. (1996): *Enhancing professional practice: A framework for teaching*. Alexandria, VA.
- DAUMILLER, M. (2019): Motivation von Lehrkräften. In: GRASSINGER, R., BIEG, S. (Hrsg.): *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft online* (S. 1–31). Weinheim, Basel.
- DECI, E. L., RYAN, R. M. (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY.
- DECI, E. L., RYAN, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39, Heft 2, S. 223–238.
- DELLINGER, A. B., BOBBETT, J. J., OLIVIER, D. F., ELLETT, C. D. (2008): Measuring teachers' self-efficacy beliefs: Development and use of the TEBS-Self. In: *Teaching and Teacher Education* 24, Heft 3, S. 751–766.
- The Design-Based Research Collective (2003): Design-Based Research: An Emerging Paradigm of Educational Inquiry. In: *Educational Researcher* 32, Heft 1, S. 5–8.

- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE (2010): Rahmenvorgaben für die Lehrerausbildung im Fach Geographie an deutschen Universitäten und Hochschulen. Bonn.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOGRAPHIE (2020): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. Bonn.
- DICKE, T., PARKER, P. D., HOLZBERGER, D., KUNINA-HABENICHT, O., KUNTER, M., LEUTNER, D. (2015): Beginning Teachers' Efficacy and Emotional Exhaustion: Latent Changes, Reciprocity, and the Influence of Professional Knowledge. In: *Contemporary Educational Psychology* 41, Heft 4, S. 62–72.
- DICKE, T., PARKER, P. D., MARSH, H. W., KUNTER, M., SCHMECK, A., LEUTNER, D. (2014): Self-Efficacy in Classroom Management, Classroom Disturbances, and Emotional Exhaustion: A Moderated Mediation Analysis of Teacher Candidates. In: *Journal of Educational Psychology* 106, Heft 2, S. 569–583.
- DICKE, T., HOLZBERGER, D., KUNINA-HABENICHT, O., LINNINGER, C., SCHULZE-STOCKER, F. (2016): „Doppelter Praxisschock“ auf dem Weg ins Lehramt? Verlauf und potenzielle Einflussfaktoren emotionaler Erschöpfung während des Vorbereitungsdienstes und nach dem Berufseintritt. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 63, Heft 4, S. 244.
- DJIGIĆ, G., STOJILJKOVIĆ, S., DOSKOVIĆ, M. (2014): Basic Personality Dimensions and Teachers' Self-efficacy. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 112, S. 593–602.
- DOCHY, F., SEGERS, M., SLUIJSMANS, D. (1999): The use of self-, peer & co-assessment in higher education: A review. In: *Studies in Higher Education* 24, Heft 3, S. 331–350.
- DOHRMANN, R. (2019): Professionsbezogene Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Veranstaltung. Eine multimethodische Studie zu den professionsbezogenen Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Blockveranstaltung auf Studierende der Bachelorstudiengänge Lehramt Physik und Grundschulpädagogik (Sachunterricht) (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 278). Berlin.
- DOHRMANN, R., NORDMEIER, V. (2015): Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore (LLL): Ein Projekt zur forschungsorientierten Verknüpfung von Theorie und Praxis in der MINT-Lehrerbildung. Förderung von Professionswissen, professioneller Unterrichtswahrnehmung und Reflexionskompetenz im LLL Physik. In: *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, S. 1–7.
- DOHRMANN, R., NORDMEIER, V. (2020): Die Verknüpfung von Theorie und Praxis im Lehr-Lern-Labor-Blockseminar als Unterstützung der Professionalisierung angehender Lehrpersonen. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): *Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 191–207). Berlin.
- DÖRING, N., BORTZ, J. (2016): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Berlin, Heidelberg.



- DRIELING, K. (2006): Der experimentelle Algorithmus: Das Beispiel Bodenversalzung. In: Praxis Geographie 36, Heft 11, S. 18–22.
- DUFFY, R. D., LENT, R. W. (2009): Test of the social cognitive model of work satisfaction. In: Journal of Vocational Behavior 75, Heft 2, S. 212–223.
- DUNN, K. E., RAKES, G. C. (2011): Teaching teachers: An investigation of beliefs in teacher education students. In: Learning Environments Research 14, Heft 1, S. 39–58.
- DWECK, C. S. (1986): Motivational processes affecting learning. In: American Psychologist 41, Heft 10, S. 1040–1048.
- ECCLES, J. S. (1983): Expectancies, values, and academic behaviors. In: SPENCE, J. T. (Hrsg.): Achievement and achievement motivation (S. 75–146). San Francisco, CA.
- EDELSON, D. C. (2002): Design Research: What we learn when we engage in design. In: The journal of the learning sciences 11, Heft 1, S. 105–121.
- EGGER, J. W. (2011): Selbstwirksamkeitserwartung – ein bedeutsames kognitives Konstrukt für gesundheitliches Verhalten. In: Psychologische Medizin 22, Heft 2, S. 43–58.
- EHMER, M. (2008): Förderung von kognitiven Fähigkeiten beim Experimentieren im Biologieunterricht der 6. Klasse: Eine Untersuchung zur Wirksamkeit von methodischem, epistemologischem und negativem Wissen. Dissertation. Kiel.
- EINSIEDLER, W. (2010): Didaktische Entwicklungsforschung als Transferforschung. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 13, Heft 1, S. 59–81.
- EISFELD, M., RAUFELDER, D., HOFERICHTER, F. (2020): Wie sich Lehramtsstudierende in der Entwicklung ihres berufsbezogenen Selbstkonzepts und ihrer Selbstwirksamkeitserwartung in neuen reflexiven Praxisformaten von Studierenden in herkömmlichen Schulpraktika unterscheiden. In: HLZ 3, Heft 1, S. 48–66.
- EMDEN, M., BAUR, A. (2017): Effektive Lehrkräftebildung zum Experimentieren - Entwurf eines integrierten Wirkungs - und Gestaltungsmodells. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 23, Heft 1, S. 1–19.
- EMDEN, M., SUMFLETH, E. (2012): Prozessorientierte Leistungsbewertung. Zur Eignung einer Protokollmethode für die Bewertung von Experimentierprozessen. In: MNU 65, Heft 2, S. 68–75.
- EMMER, E. T., HICKMAN, J. (1991): Teacher Efficacy in Classroom Management and Discipline. In: Educational and Psychological Measurement 51, Heft 3, S. 755–765.
- ENOCHS, L. G., RIGGS, I. M. (1990): Further Development of an Elementary Science Teaching Efficacy Belief Instrument: A Preservice Elementary Scale. In: School Science and Mathematics 90, Heft 8, S. 694–706.
- ERB, R. (2014): Experimente im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: MNU 67, Heft 7, S. 387.
- ESCHENHAGEN, D., KATTMANN, U., RODI, D., ETSCHENBERG, K. (1998): Fachdidaktik Biologie. Köln.

- EULER, D. (2014a): Design Principles als Kristallisationspunkt für Praxisgestaltung und wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung. In: EULER, D., SLOANE, P. F. E. (Hrsg.): Design-based research (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Beiheft, Bd. 27, S. 97–112). Stuttgart.
- EULER, D. (2014b): Design Research – A Paradigm under Development. In: EULER, D., SLOANE, P. F. E. (Hrsg.): Design-based research (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Beiheft, Bd. 27, S. 15–41). Stuttgart.
- EULER, M. (2001): Lernen durch Experimentieren. In: RINGELBAND, U. (Hrsg.): Lernort Labor. Initiativen zur naturwissenschaftlichen Bildung zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft; Bericht über einen Workshop in Kiel im Februar 2001 (S. 13–42). Kiel.
- FERLA, J., VALCKE, M., CAI, Y. (2009): Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. In: Learning and Individual Differences 19, Heft 4, S. 499–505.
- FEULNER, B. (2021): Spielräume. Eine DBR-Studie zum mobilen ortsbezogenen Lernen mit Geogames (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 73). Dissertation. Dortmund.
- FEULNER, B., HILLER, J., SERWENE, P. (2021): Design-Based Research in der Geographiedidaktik – Kernelemente, Verlaufsmodell und forschungsmethodologische Besonderheiten anhand vier ausgewählter Forschungsprojekte. In: Educational Design Research 5, Heft 2, S. 1–32.
- FEULNER, B., OHL, U., HÖRMANN, I. (2015): Design-Based Research – ein Ansatz empirischer Forschung und seine Potenziale für die Geographiedidaktik. In: Zeitschrift für Geographiedidaktik (ZGD) 43, Heft 3, S. 205–231.
- FISCHER, F., WAIBEL, M., WECKER, C. (2005): Nutzenorientierte Grundlagenforschung im Bildungsbereich. Argumente einer internationalen Diskussion. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 8, Heft 3, S. 427–442.
- FISCHER, G. (2014): Und der Hang fließt doch! Ein Schülerversuch zur flächenhaften Erosion. In: Praxis Geographie 44, Heft 5, S. 8–10.
- FISCHER, H. E., KLEMM, K., LEUTNER, D., SUMFLETH, E., TIEMANN, R., WIRTH, J. (2003): Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung: Defizite und Desiderata. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 9, S. 179–209.
- FISCHER, T., BACH, A., RHEINLÄNDER, K. (2016): Einstellungen zum Theorie-Praxis-Verhältnis von Lehramtsstudierenden. In: KOŠINÁR, J., LEINWEBER, S., SCHMID, E. (Hrsg.): Professionalisierungsprozesse angehender Lehrpersonen in den berufspraktischen Studien (Schulpraktische Studien und Professionalisierung, Bd. 1, S. 49–64). Münster.
- FIVES, H., BUEHL, M. M. (2010): Examining the Factor Structure of the Teachers' Sense of Efficacy Scale. In: The Journal of Experimental Education 78, Heft 1, S. 118–134.

- FIVES, H., HAMMAN, D., OLIVAREZ, A. (2007): Does Burnout Begin with Student-Teaching? Analyzing Efficacy, Burnout, and Support During the Student-Teaching Semester. In: *Teaching and Teacher Education* 23, Heft 6, S. 916–934.
- FLICK, U. (2007): *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung*. Reinbeck.
- FÖGELE, J., HOFFMANN, K. W. (2016): Diagnoseinstrumente im Geographieunterricht – Didaktische Verortung und Anwendung an einer Unterrichtseinheit zum Thema Boden. In: *Geographie aktuell und Schule* 38, Heft 224, S. 28–35.
- FÖGELE, J., LUBER, L., MEHREN, R. (2019): Responsive Verfahren zur Selbstreflexion des eigenen Lehramtsstudierendentyps. Ausgewählte Erkenntnisse aus einem Experimentierseminar. In: *Zeitschrift für Geographiedidaktik (ZGD)* 47, Heft 2, S. 1–18.
- FREY, A., JUNG, C. (Hrsg.) (2011): *Kompetenzmodelle, Standardmodelle und Professionsstandards in der Lehrerbildung: Stand und Perspektiven (Lehrerbildung auf dem Prüfstand, Bd. 4)*. Landau/Pfalz.
- FUCHS, M., WYSS, M. (2018): Vertrauen von Studierenden in Praktika. In: *Journal für LehrerInnenbildung* 18, Heft 1, S. 19–25.
- FUCHS, R., SCHWARZER, R. (1994): Selbstwirksamkeit zur sportlichen Aktivität: Reliabilität und Validität eines neuen Meßinstruments. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 15, Heft 3, 141-154.
- FÜLLER, F. (1991): *Biologische Unterrichtsexperimente: Bedeutung und Effektivität*. Dissertation. München.
- FURTAK, E. M., SEIDEL, T., IVERSON, H., BRIGGS, D. C. (2012): Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching. In: *Review of Educational Research* 82, Heft 3, S. 300–329.
- GAO, W., MAGER, G. (2011): Enhancing preservice teachers' sense of efficacy and attitudes toward school diversity through preparation: A case of one U.S. inclusive teacher education program. In: *International Journal of Special Education* 26, Heft 2, S. 92–107.
- GEBAUER, M. M. (2013): *Determinanten der Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrenden. Schulischer Berufsalltag an Gymnasien und Hauptschulen*. Wiesbaden.
- GESS, C., RUEß, J., DEICKE, W. (2014): Design-based Research als Ansatz zur Verbesserung der Lehre an Hochschulen – Einführung und Praxisbeispiel. In: *Qualität in der Wissenschaft (QiW)* 8, Heft 1, S. 10–16.
- GIBSON, S., DEMBO, M. H. (1984): Teacher efficacy: A construct validation. In: *Journal of Educational Psychology* 76, Heft 4, S. 569–582.
- GIST, M. E. (1989): The influence of training method on self-efficacy and idea generation among managers. In: *Personnel Psychology* 42, Heft 4, S. 787–805.
- GLACKIN, M., HOHENSTEIN, J. (2018): Teachers' self-efficacy. Progressing qualitative analysis. In: *International Journal of Research & Method in Education* 41, Heft 3, S. 271–290.

- GRAMZOW, Y. (2015): Fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Modellierung und Testkonstruktion (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 181). Berlin.
- GRÄSEL, C. (2011): Die Kooperation von Forschung und Lehrer/innen bei der Realisierung didaktischer Interventionen. In: EINSIEDLER, W. (Hrsg.): Unterrichtsentwicklung und didaktische Entwicklungsforschung (S. 88–105). Bad Heilbrunn.
- GRAVIS, S., PENDERGAST, D., KEOGH, J. (2012): Changes in teacher self-efficacy in the first year of primary school teacher education study. In: *The Journal of the World Universities Forum* 5, Heft 1, S. 87–96.
- GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (2020): Einführung. In: KÜRTEEN, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion (S. 7–15). Münster.
- GREGORY, R. W. (2011): Design Science Research and the Grounded Theory Method: Characteristics, Differences, and Complementary Uses. In: HEINZL, A., BUXMANN, P., WENDT, O., WEITZEL, T. (Hrsg.): Theory-guided modeling and empiricism in information systems research (S. 111–127). Heidelberg.
- GRÖSCHNER, A., SCHMITT, C. (2010): Wirkt, was wir bewegen? – Ansätze zur Untersuchung der Qualität universitärer Praxisphasen im Kontext der Reform der Lehrerbildung. In: *Erziehungswissenschaft* 21, Heft 40, S. 89–97.
- GROVE, J. R. (1993): Attributional correlates of cessation self-efficacy among smokers. In: *Addictive Behaviors* 18, Heft 3, S. 311–320.
- GRUBER, H., REHRL, M. (2005): Praktikum statt Theorie? Eine Analyse relevanten Wissens zum Aufbau pädagogischer Handlungskompetenz. In: *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 5, Heft 1, S. 8–16.
- GRUPE, H. (1977): *Biologiedidaktik*. Köln.
- GUNNING, A. M., MOORE MENSAH, F. (2011): Preservice Elementary Teachers' Development of Self-Efficacy and Confidence to Teach Science: A Case Study. In: *Journal of Science Teacher Education*, 22, Heft 2, S. 171–185.
- GUO, Y., DYNIA, J. M., PELATTI, C. Y., JUSTICE, L. M. (2014): Self-Efficacy of Early Childhood Special Education Teachers: Links to Classroom Quality and Children's Learning for Children with Language Impairment. In: *Teaching and Teacher Education* 39, S. 12–21.
- GUO, Y., SAWYER, B. E., JUSTICE, L. M., KADERAVEK, J. N. (2013): Quality of the literacy environment in inclusive early childhood special education classrooms. In: *Journal of Early Intervention* 35, Heft 1, S. 40–60.
- HACKET, R. D., LAPIERRE, L. M., HAUSDORF, R. A. (2001): Understanding the links between work commitment constructs. In: *Journal of Vocational Behavior* 58, Heft 3, S. 392–413.
- HAMMANN, M. (2004): Kompetenzentwicklungsmodelle. Merkmale und ihre Bedeutung - dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. In: *MNU* 57, Heft 4, S. 196–203.

- HAMMANN, M., PHAN, T. T. H., EHMER, M., BAYRHUBER, H. (2006): Fehlerfrei experimentieren. In: MNU 59, Heft 5, S. 292–299.
- HANNEMANN, L., UHDE, G., THIES, B. (2019): Die spezifische Lehrkraft-Selbstwirksamkeitserwartung bei Lehramtsstudierenden – Eine Integration zweier Messinstrumente. In: Zeitschrift für empirische Hochschulforschung 3, Heft 2, S. 139–154.
- HARLEN, W. (1999): *Effective Teaching of Science. A Review of Research. Using Research Series, 21.* Edinburgh.
- HARMS, U., RIESE, J. (2018): Professionelle Kompetenz und Professionswissen. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I., SCHECKER, H. (Hrsg.): *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 283–298). Berlin, Heidelberg.
- HARTIG, J. (2008): Kompetenzen als Ergebnisse von Bildungsprozessen. In: JUDE, N., HARTIG, J., KLIEME, E. (Hrsg.): *Kompetenzerfassung in pädagogischen Handlungsfeldern. Theorien, Konzepte und Methoden* (S. 15–26). Bonn.
- HASCHER, T. (2006): Veränderungen im Praktikum – Veränderungen durch das Praktikum. In: ALLEMANN-GHIONDA, C., TERHART, E. (Hrsg.): *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern: Ausbildung und Beruf. (Zeitschrift für Pädagogik: Beiheft, Bd. 51, S. 130–148).* Weinheim [u. a.].
- HASCHER, T. (2011): Vom "Mythos Praktikum"... und der Gefahr verpasster Lerngelegenheiten. In: *Journal für LehrerInnenbildung* 11, Heft 3, S. 8–16.
- HASCHER, T. (2012): Lernfeld Praktikum – Evidenzbasierte Entwicklungen in der Lehrer/innenbildung. In: *Zeitschrift für Bildungsforschung* 2, Heft 2, S. 109–129.
- HATTIE, J. (2015): *Lernen sichtbar machen.* Baltmannsweiler.
- HAUBRICH, H. (1997a): Ziele des Geographieunterrichts. Lernziele in der Praxis. In: HAUBRICH, H., KIRCHBERG, G., BRUCKER, A., ENGELHARD, K., HAUSMANN, W., RICHTER, D. (Hrsg.): *Didaktik der Geographie konkret* (S. 36–47). München.
- HAUBRICH, H. (1997b): *Didaktik der Geographie konkret.* München.
- HAUPT, O. J., DOMJAHN, J., MARTIN, U., SKIEBE-CORRETTE, P., VORST, S., ZEHREN, W. et al. (2013): Schülerlabor-Begriffsschärfung und Kategorisierung. In: MNU 66, Heft 6, S. 324–330.
- HAVERBACK, H. R. (2009): Situating pre-service reading teachers as tutors: implications of teacher self-efficacy on tutoring elementary students. In: *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning* 17, Heft 3, S. 251–261.
- HECHT, P. (2013): Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Berufseinstieg von Lehrpersonen. In: *Unterrichtswissenschaft* 41, Heft 2, S. 108–124.
- HEINICKE, S., KÜRTEEN, R., HOLZ, C., WEß, R. (2020): Professionalisierung von Studierenden des Lehramts durch Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. In: KÜRTEEN, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): *Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion* (S. 227–255). Münster.
- HELFFERICH, C. (2011): *Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews.* Wiesbaden.

- HELMKE, A. (2017): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze-Velber.
- HEMMER, I., HEMMER, M. (Hrsg.) (2010): Schülerinteresse an Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts. Ergebnisse der empirischen Forschung und deren Konsequenzen für die Unterrichtspraxis (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 46). Weingarten.
- HEMMER, M. (2001): Experimente. In: SCHWEIZER, G., SELZER, H. M. (Hrsg.): Methodenkompetenz lehren und lernen. Beiträge zur Methodendidaktik in Arbeitslehre, Wirtschaftslehre, Wirtschaftsgeographie (S. 83–88). Dettelbach.
- HEMMER, M. (2020): Geographiedidaktik. Bestandsaufnahme und Forschungsperspektiven. In: ROTHGANGEL, M., ABRAHAM, U., BAYRHUBER, H., FREDERKING, V., JANK, W., VOLLMER, H. J. (Hrsg.): Lernen im Fach und über das Fach hinaus. Bestandsaufnahmen und Forschungsperspektiven aus 17 Fachdidaktiken im Vergleich (Fachdidaktische Forschungen, Bd. 12, S. 132–151). Münster.
- HEMMER, M. (2021): Theorie-Praxis-Relationierung in der Geographiedidaktik – Konzepte, Lehrformate und Befunde zur Lehrerprofessionalisierung. In: CARUSO, C., HARTEIS, C., GRÖSCHNER, A. (Hrsg.): Theorie und Praxis in der Lehrerbildung. Verhältnisbestimmungen aus der Perspektive von Fachdidaktiken (Edition Fachdidaktiken, S. 83–101). Wiesbaden.
- HENEMAN, H. G., KIMBALL, S., MILANOWSKI, A. (2006): The Teacher Sense of Efficacy Scale: Validation evidence and behavioral prediction. WCER working paper No. 2006-7. Madison, WI: Wisconsin Center for Education Research.
- HENSON, R. K. (2002): From Adolescent Angst to Adulthood: Substantive Implications and Measurement Dilemmas in the Development of Teacher Efficacy Research. In: Educational Psychologist 37, Heft 3, S. 137–150.
- HERZMANN, P., KÖNIG, J. (2016): Lehrerberuf und Lehrerbildung (Studientexte Bildungswissenschaft, Bd. 4337). Bad Heilbrunn.
- HESSE, M. (1984): Empirische Untersuchungen zum Biologieinteresse bei Schülern der Sekundarstufe I. In: Naturwissenschaften im Unterricht Biologie 32, Heft 10, S. 344–350.
- HILLER, J. (2017): Die Unternehmensfallstudie als Unterrichtsmethode für den Geographieunterricht. Eine Design-Based-Research-Studie (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 67). Münster.
- HILZENS AUER, W. (2008): Theoretische Zugänge und Methoden zur Reflexion des Lernens. Ein Diskussionsbeitrag. In: Bildungsforschung 5, Heft 2, S. 1–18.
- HOADLEY, C. M. (2004): Methodological alignment in design-based research. In: Educational Psychologist 39, Heft 4, S. 203–212.
- HÖCK, F. (1887): Das Experiment in der Schulgeographie. In: Centralorgan für die Interessen des Realschulwesens, Heft 15, S. 773–776.
- HOF, S. (2011): Wissenschaftsmethodischer Kompetenzerwerb durch forschendes Lernen. Dissertation. Kassel.

- HOF, S., HENNEMANN, S. (2013): Geographielehrerinnen und -lehrer im Spannungsfeld zwischen erprobten und geforderten Kompetenzen. Eine empirische Studie zur zweiphasigen Lehramtsausbildung. In: *Geographie und ihre Didaktik* 41, Heft 2, S. 57–80.
- HOFHEINZ, V. (2008): Erwerb von Wissen über "Nature of Science". Eine Fallstudie zum Potenzial impliziter Aneignungsprozesse in geöffneten Lehr-Lern-Arrangements am Beispiel von Chemieunterricht. Dissertation. Siegen.
- HOFHEINZ, V. (2010): Das Wesen der Naturwissenschaften. In: *Unterricht Chemie* 21, Heft 118/119, S. 8–13.
- HÖHNLE, S., SCHUBERT, J. C. (2016): Hindernisse für den Einsatz naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen im Geographieunterricht aus Studierendenperspektive – Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Studie mit Lehramtsstudierenden. In: *GW-Unterricht* 142/143, Heft 2-3, S. 153–161.
- HOLZBERGER, D., PHILIPP, A., KUNTER, M. (2014): Predicting Teachers' Instructional Behaviors: The Interplay between Self-Efficacy and Intrinsic Needs. In: *Contemporary Educational Psychology* 39, Heft 2, S. 100–111.
- HOPF, C. (1995): Qualitative Interviews in der Sozialforschung. Ein Überblick. In: FLICK, U., KARDORFF, E. von, KEUPP, H., ROSENSTIEL, L. v., WOLFF, S. (Hrsg.): *Handbuch qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen* (S. 177–185). Weinheim.
- HÖßLE, C. (2014): Lernprozesse im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer diagnostizieren und fördern. In: FISCHER, A., HÖßLE, C., JAHNKE-KLEIN, S., KIPER, H., KOMOREK, M. (Hrsg.): *Diagnostik für lernwirksamen Unterricht* (S. 144–156). Baltmannsweiler.
- IMHOF, M., SCHLAG, M. (2018): Herausforderungen im Lehramtsstudium: Beobachten und Reflektieren im vertrauten Terrain? Das Beispiel der Praktikumsdokumentation *Uni cum Praktikum*. In: PILYPAITYTĖ, L., SILLER, H.-S. (Hrsg.): *Schulpraktische Lehrerverberufung als Ort der Zusammenarbeit* (S. 45–68). Wiesbaden.
- JAMIL, F. M., DOWNER, J. T., PIANTA, R. C. (2012): Association of Pre-Service Teachers' Performance, Personality, and Beliefs with Teacher Self-Efficacy at Program Completion. In: *Teacher Education Quarterly* 39, Heft 4, S. 119–138.
- JEFFERSON, G. (1984): Transcript Notation. In: ATKINSON, J. M., HERITAGS, J. (Hrsg.): *Structures of Social Interaction* (S. ix–xvi). New York.
- JIANG, F., McCOMAS, W. (2015): The effects of inquiry teaching on student science achievement and attitudes: evidence from propensity score analysis of PISA data. In: *International Journal of Science Education* 37, Heft 3, S. 554–576.
- JONAS, K., BRÖMER, P. (2002): Die sozial-kognitive Theorie von Bandura. In: FREY, D., IRLE, M. (Hrsg.): *Theorien der Sozialpsychologie. Band II: Gruppen-, Interaktions- und Lerntheorien* (S. 277–299). Bern.

- JUSTICE, L. M., MASHBURN, A. J., HAMRE, B. K., PIANTA, R. C. (2008): Quality of Language and Literacy Instruction in Preschool Classrooms Serving At-Risk Pupils. In: *Early Childhood Research Quarterly* 23, Heft 1, S. 51–68.
- KAMINSKE, V. (2009): Experimentelles Arbeiten in der Geographie. Durchführbarkeit und Lerneffizienz. In: *Geographie und Schule* 31, Heft 180, S. 21–30.
- KARIMI, M. N. (2011): The Effects of Professional Development Initiatives on EFL Teachers' Degree of Self Efficacy. In: *Australian Journal of Teacher Education* 36, Heft 6, S. 50–62.
- KATTMANN, U. (2003): Vom Blatt zum Planeten – Scientific Literacy und kumulatives Lernen im Biologieunterricht und darüber hinaus. In: MOSCHNER, B., KIPER, H., KATTMANN, U. (Hrsg.): *PISA 2000 als Herausforderung. Perspektiven für Lehren und Lernen* (S. 115–137). Baltmannsweiler.
- KAZEMPOUR, M. (2013): The Interrelationship of Science Experiences, Beliefs, Attitudes, and Self-Efficacy: A Case Study of a Pre-Service Teacher with Positive Science Attitude and High Science Teaching Self-Efficacy. In: *European Journal of Science and Mathematics* 1, Heft 3, S. 106–124.
- KEINER, K., GERBIG, S., MAYER, J. (2005): Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Unterricht. In: BAYRHUBER, H. (Hrsg.): *Bildungsstandards Biologie. 12. internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VDBiol Bielefeld, 27. Februar bis 4. März 2005* (S. 35–38). Kassel.
- KELAVA, A., MOOSBRUGGER, H. (2020): Deskriptivstatistische Itemanalyse und Testwertbestimmung. In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 143–158). Berlin.
- KELLER-SCHNEIDER, M. (2008): Evaluation der Berufseinführung des Kantons St. Gallen, 2006- 2008, Schlussbericht. Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich.
- KELLER-SCHNEIDER, M. (2016): Entwicklung der Wahrnehmung und Bearbeitung beruflicher Anforderungen in Praxisphasen mit zunehmend komplexer werdenden Anforderungen. In: KOŠINÁR, J., LEINWEBER, S., SCHMID, E. (Hrsg.): *Professionalisierungsprozesse angehender Lehrpersonen in den berufspraktischen Studien (Schulpraktische Studien und Professionalisierung, Bd. 1, S. 155–172)*. Münster.
- KELLY, J. (2000): Rethinking the elementary science methods course: A case for content, pedagogy, and informal science education. In: *International Journal of Science Education* 22, Heft 7, S. 755–777.
- KLAHR, D. (2000): *Exploring science. The cognition and development of discovery processes*. Cambridge, MA.
- KLASSEN, R., WILSON, E., SIU, A. F. Y., HANNOK, W., WONG, M. W., WONGSRI, N. et al. (2013): Preservice teachers' work stress, self-efficacy, and occupational commitment in four countries. In: *European Journal of Psychological Education* 28, Heft 4, S. 1289–1309.



- KLASSEN, R. M., BONG, M., USHER, E. L., CHONG, W. H., HUAN, V. S., WONG, I. Y. F. et al. (2009): Exploring the Validity of a Teachers' Self-Efficacy Scale in Five Countries. In: *Contemporary Educational Psychology* 34, Heft 1, S. 67–76.
- KLASSEN, R. M., CHIU, M. M. (2010): Effects on Teachers' Self-Efficacy and Job Satisfaction: Teacher Gender, Years of Experience, and Job Stress. In: *Journal of Educational Psychology* 102, Heft 3, S. 741–756.
- KLASSEN, R. M., CHIU, M. M. (2011): The occupational commitment and intention to quit of practicing and pre-service teachers: Influence of self-efficacy, job stress, and teaching context. In: *Contemporary Educational Psychology* 36, Heft 2, S. 114–129.
- KLASSEN, R. M., DURKSEN, T. L. (2014): Weekly self-efficacy and work stress during the teaching practicum: a mixed methods study. In: *Learning and Instruction* 33, S. 158–169.
- KLASSEN, R. M., TZE, V. M. (2014): Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: A meta-analysis. In: *Educational Research Review* 12, S. 59–76.
- KLASSEN, R. M., TZE, V. M. C., BETTS, S. M., GORDON, K. A. (2011): Teacher Efficacy Research 1998–2009: Signs of Progress or Unfulfilled Promise? In: *Educational Psychology Review* 23, Heft 1, S. 21–43.
- KLAUTKE, S. (1978): *Das biologische Experiment*. In: KILLERMANN, W., KLAUTKE, S. (Hrsg.): *Biologie. Fachdidaktisches Studium in der Lehrerbildung* (S. 170–191). München.
- KLEMPIN, C., REHFELDT, D., SEIBERT, D., BRÄMER, M., KÖSTER, H., LÜCKE, M. et al. (2020): Stabilisierung der Selbstwirksamkeitserwartung über Komplexitätsreduktion. In: *Unterrichtswissenschaft* 48, Heft 2, S. 151–177.
- KLEMPIN, C., REHFELDT, D., SEIBERT, D., MEHRTENS, T., NORDMEIER, V., LÜCKE, M. et al. (2019): Interdisziplinäre Effekte des universitären Lehrformates »Lehr-Lern-Labor-Seminar (LLLS)« auf Lehramtsstudierende in vier Fachdidaktiken. In: CHRISTOPHEL, E., HEMMER, M., KORNECK, F., LEUDERS, T., LABUDDE, P. (Hrsg.): *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung (Fachdidaktische Forschungen, Bd. 11, S. 123–133)*. Münster.
- KLIEME, E., LEUTNER, D. (2006): Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 52, Heft 6, S. 876–903.
- KLUGE, F. (2012): "Experiment". KLUGE. Zugriff am 05.08.2022. Verfügbar unter <https://www.degruyter.com/database/KLUGE/entry/kluge.2793/html>
- KNOBLAUCH, D., CHASE, M. (2015): Rural, Suburban, and Urban Schools: The Impact of School Setting on the Efficacy Beliefs and Attributions of Student Teachers. In: *Teaching and Teacher Education* 45, S. 104–114.
- KNOBLAUCH, D., WOOLFOLK HOY, A. (2008): „Maybe I Can Teach Those Kids.“ The Influence of Contextual Factors on Student Teachers' Efficacy Beliefs. In: *Teaching and Teacher Education* 24, Heft 1, S. 166–179.

- KOBL, C., TEPNER, O. (2019): Förderung der Reflexionskompetenz von Chemielehramtsstudierenden. In: MAURER, C. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Kiel 2018 (S. 325–328). Kiel.
- KOCHER, M. (2014): Selbstwirksamkeit und Unterrichtsqualität. Dissertation. Zürich.
- KÖLLER, M., KÖLLER, O., BAUMERT, J. (2016): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: MÖLLER, J., MÖLLER, M., RIECKE-BAULECKE, T. (Hrsg.): Basiswissen Lehrerbildung. Schule und Unterricht - Lehren und Lernen (S. 9–22). Seelze.
- KOMOREK, M. (2011): Schülerlabore als außerschulische Lernorte. In: FISCHER, A., NIESEL, V., SJUTS, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore und ihre Bedeutung für Schule und Lehrerbildung. Bestandsaufnahme im Verbundprojekt OLAW (S. 13–18). Tagungsband; Fachtagung vom 31. März 2011 an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg. Oldenburg.
- KÖNIG, J. (2020): Kompetenzorientierter Ansatz in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: CRAMER, C., KÖNIG, J., ROTHLAND, M. (Hrsg.): Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung (UTB Professionsforschung, Bd. 5473, S. 163–171). Bad Heilbrunn.
- KRAPP, A. (1993): Die Psychologie der Lernmotivation. Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. In: Zeitschrift für Pädagogik 39, Heft 2, S. 187–206.
- KRAPP, A., RYAN, R. M. (2002): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessenstheorie. In: Zeitschrift für Pädagogik 48, Heft 44. Beiheft, S. 54–82.
- KRAUTTER, Y. (2020): Bibliografie zur Didaktik der Geographie, HOCHSCHULVERBAND FÜR GEOGRAPHIEDIDAKTIK. Zugriff am 30.11.2020. Verfügbar unter <http://geographiedidaktik.org/wp-content/uploads/2020/03/Bibliografie-zur-Didaktik-der-Geographie-13.-Version-2020.pdf>
- KREMER, K., MÖLLER, A., ARNOLD, J., MAYER, J. (2019): Kompetenzförderung beim Experimentieren. In: GROß, J., HAMMANN, M., SCHMIEMANN, P. (Hrsg.): Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis (S. 113–128). Berlin, Heidelberg.
- KRIPPENDORF, K. (1980): Content Analysis. An introduction to its methodology. London.
- KRISTENSEN, T. S., BORRITZ, M., VILLADSEN, E., CHRISTENSEN, K. B. (2005): The Copenhagen Burnout Inventory: A new tool for the assessment of burnout. In: Work & Stress 19, Heft 3, S. 192–207.
- KROFTA, H., NORDMEIER, V. (2014): Bewirken Praxisseminare im Lehr-Lern-Labor Änderungen der Lehrerselbstwirksamkeitserwartung bei Studierenden? In: PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung 2014, S. 1–12.
- KRÜGER, D., PARCHMANN, I., SCHECKER, H. (Hrsg.) (2014): Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg.

- KRÜGER, M. (2010): Das Lernszenario VideoLern: Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen. Dissertation. München.
- KUCKARTZ, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim, Basel.
- KUNTER, M. (2011): Motivation als Teil der professionellen Kompetenz - Forschungsbefunde zum Enthusiasmus von Lehrkräften. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 259–275). Münster.
- KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., NEUBRAND, M. (Hrsg.) (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster.
- KUNTER, M., EWALD, S. (2016): Bedingungen und Effekte von Unterricht: Aktuelle Forschungsperspektiven aus der pädagogischen Psychologie. In: McELVANY, N., BOS, W., HOLTAPPELS, H. G., GEBAUER, M. M., SCHWABE, F. (Hrsg.): Bedingungen und Effekte guten Unterrichts (Dortmunder Symposium der Empirischen Bildungsforschung, Bd. 1, S. 9–32). Münster.
- KUNTER, M., KLEICKMANN, T., KLUSMANN, U., RICHTER, D. (2011): Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In: KUNTER, M., BAUMERT, J., BLUM, W., NEUBRAND, M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 55–68). Münster.
- KUNTER, M., POHLMANN, B. (2015): Lehrer. In: WILD, E., MÖLLER, J. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. mit 22 Tabellen (S. 261–281). Berlin [u.a].
- KUNTER, M., TRAUTWEIN, U. (2013): Psychologie des Unterrichts (StandardWissen Lehramt, Bd. 3895). Paderborn [u.a].
- KUNZ, H. (2011): Professionswissen von Lehrkräften der Naturwissenschaften im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Dissertation. Kassel.
- KÜRTEEN, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.) (2020): Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion. Münster.
- KÜRTEEN, R. (2020): Mathematische Unterstützungsangebote für Erstsemesterstudierende. Entwicklung und Erforschung von Vorkurs und begleitenden Maßnahmen für die Ingenieurwissenschaften. Wiesbaden.
- LAKOFF, G., JOHNSON, M. (1999): Philosophy in the flesh. The embodied mind and its challenge to western thought. New York.
- LAMOTE, C., ENGELS, N. (2010): The Development of Student Teachers' Professional Identity. In: European Journal of Teacher Education 33, Heft 1, S. 3–18.
- LAZARIDES, R., WARNER, L. M. (2020): Teacher Self-Efficacy. In: NOBLIT, G. W. (Hrsg.): Oxford Research Encyclopedias. Oxford.
- LEHMANN-WERMSEER, A., KONRAD, U. (2016): Design-Based Research als eine der Praxis verpflichtete, theoretisch fundierte Methode der Unterrichtsforschung und -entwicklung. Methodologische Grundlagen, dargestellt am Beispiel eines Forschungsprojektes im Bandklassen-Unterricht. In: KNIGGE, J., NIESSEN, A. (Hrsg.):

- Musikpädagogik und Erziehungswissenschaft. Music education and educational science (Musikpädagogische Forschung, Band 37, S. 265–280). Münster.
- LETHMATE, J. (2003): Sind "geographische Experimente" Experimente? In: Praxis Geographie 33, Heft 3, S. 42–43.
- LETHMATE, J. (2005): „Geomethoden“. Kritische Anmerkungen zum fachdidaktischen Verständnis geographischer Arbeitsweisen. In: Geoöko 26, Heft 3-4, S. 251–282.
- LETHMATE, J. (2006): Experimentelle Lehrformen und Scientific Literacy. In: Praxis Geographie 36, Heft 11, S. 4–11.
- LINCOLN, Y. S., GUBA, E. G. (1985): Naturalistic Inquiry. Newbury Park.
- LIND, G., KROB, A., MAYER, J. (1998): Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Unterricht. Erläuterungen zu Modul 2. BLK-Programmförderung "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". Kiel.
- LÖBNER, M. (2011): Exkursionsdidaktik in Theorie und Praxis. Forschungsergebnisse und Strategien zur Überwindung von hemmenden Faktoren. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung an mittelhessischen Gymnasien (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 48). Weingarten.
- LÖWE, B. (1988): Der Einfluss spezifischer Unterrichtseinheiten (Ernährung/Photosynthese) auf Interesse, Kenntnisse und Einstellungen von Schülern der 7. Klasse der Realschule - Ergebnisse und Bewertung empirischer Untersuchungen. In: HEDEWIG, R., STICHMANN, W. (Hrsg.): Biologieunterricht und Ethik. Bericht über d. Tagung d. Sekt. Fachdidaktik im Verb. Dt. Biologen in Iserlohn, 5.10. - 9.10.1987 mit d. Thema: Biologieunterricht u. Ethik (S. 230–249). Köln.
- LÖWE, B. (1990): Biologische Arbeitsweisen im Spiegel der Schülerinteressen. In: KILLERMANN, W., STAECK, L. (Hrsg.): Methoden des Biologieunterrichtes. Bericht über die Tagung der Sektion Fachdidaktik im Verband Deutscher Biologen, 02.10.-06.10.1989 (S. 265–278). Köln.
- LÜBCKE, M., MÜLLER, C., JOHNER, R. (2015): Was ist gute Hochschullehre? Befunde aus der Hattie-Studie (Innovation in Higher & Professional Education, Bd. 1). Winterthur.
- LUNETTA, V. N. (1998): The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching. In: FRASER, B. J., TOBIN, K. G. (Hrsg.): International handbook of science education (Kluwer international handbooks of education, Bd. 2, S. 249–264). Dordrecht.
- MACKE, G., HANKE, U., VIEHMANN-SCHWEIZER, P., RAETHER, W. (2016): Kompetenzorientierte Hochschuldidaktik. lehren - vortragen - prüfen - beraten. Weinheim.
- MAKRINUS, L. (2013): Der Wunsch nach mehr Praxis. Zur Bedeutung von Praxisphasen im Lehramtsstudium (Studien zur Schul- und Bildungsforschung, Bd. 49). Wiesbaden.
- MAROHN, A., GREEFRATH, G., HAMMANN, M., HEMMER, M., KÜRTEEN, R., WINDT, A. (2020): Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Ein Planungs- und Reflexionsmodell. In: KÜRTEEN, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): Komplexitätsreduktion

- in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion (S. 17–31). Münster.
- MARTIN, N. K., SASS, D. A., SCHMITT, T. A. (2012): Teacher efficacy in student engagement, instructional management, student stressors, and burnout: A theoretical model using in-class variables to predict teachers' intent-to-leave. In: *Teaching and Teacher Education* 28, Heft 4, S. 546–559.
- MARTINS, M., COSTA, J., ONOFRE, M. (2015): Practicum experiences as sources of pre-service teachers' self-efficacy. In: *European Journal of Teacher Education* 38, Heft 2, S. 263–279.
- MASLACH, C., JACKSON, S. E. (1981): The measurement of experienced burnout. In: *Journal of Occupational Behavior* 2, Heft 2, S. 99–113.
- MAYER, J., GRUBE, C., MÖLLER, A. (2009): Kompetenzmodell naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. In: HARMS, U., SANDMANN, A. (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik (Forschungen zur Fachdidaktik, Bd. 3, S. 63–79)*. Innsbruck.
- MAYER, J., KEINER, K., ZIEMEK, H.-P. (2003): Naturwissenschaftliche Problemlösekompetenz im Biologieunterricht. In: BAUER, A., KATTMANN, U. (Hrsg.): *Entwicklung von Wissen und Kompetenzen im Biologieunterricht. Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VDBiol, Berlin, 14. bis 19. September 2003 (S. 21–24)*. Kiel.
- MAYER, J., ZIEMEK, H.-P. (2006): Offenes Experimentieren. Forschendes Lernen im Biologieunterricht. In: *Unterricht Biologie* 30, Heft 317, S. 4–12.
- MAYER, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In: KRÜGER, D., VOGT, H. (Hrsg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenden und Doktoranden; mit 12 Tabellen (S. 177–186)*. Berlin [u.a].
- MAYRING, P. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken (Beltz Pädagogik)*. Weinheim.
- MCAULEY, E., DUNCAN, T. E., MCELROY, M. (1989): Self-efficacy cognitions and causal attributions for children's motor performance: An exploratory investigation. In: *The Journal* 150, Heft 1, S. 65–73.
- MCKENNEY, S., NIEVEEN, N., VAN DEN AKKER, J. (2006): Design research from a curriculum perspective. In: VAN DEN AKKER, J., GRAVEMEIJER, K., MCKENNEY, S., NIEVEEN, N. (Hrsg.): *Educational design research (S. 62–90)*. London.
- MCKENNEY, S., REEVES, T. C. (2012): *Conducting Educational Design Research*. London, New York.
- MEHREN, M., OHL, U. (2016): Geographische Kompetenzen diagnostizieren. In: *Geographie aktuell und Schule* 38, Heft 224, S. 14–25.
- MEINHARDT, C. (2018): *Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zu Selbstwirksamkeitserwartungen von (angehenden) Physiklehrkräften in physikdidaktischen Handlungsfeldern*. Dissertation. Halle (Saale).

- MEINHARDT, C., RABE, T., KREY, O. (2016): Selbstwirksamkeitserwartungen in physik-didaktischen Handlungsfeldern. Skaldokumentation. Frankfurt.
- MERISTO, M., EISENSCHMIDT, E. (2014): Novice Teachers' Perceptions of School Climate and Self-Efficacy. In: *International Journal of Educational Research* 67, S. 1–10.
- MEYER, H. (1989): *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. Frankfurt am Main.
- MEYER, H. (1994): *Unterrichtsmethoden, I: Theorieband + II: Praxisband*. Frankfurt am Main.
- MIDDLETON, J., GORARD, J., TAYLOR, C., BANNAN-RITLAND, B. (2008): The 'Compleat' Design Experiment: From Soup to Nuts. In: KELLY, A., LESH, A., BAEK, J. (Hrsg.): *Handbook of Design Research Methods in Education. innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching* (S. 21–46). New York.
- MIENER, J. P., KÖHLER, K. (2013): *Experimentelle Arbeitsweisen im Geographieunterricht. Vorstellungen von Geographielehrern zu Chancen und Barrieren*. Saarbrücken.
- MIETZEL, G. (2017): *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Göttingen.
- MILNER, H. R. (2002): A case study of an experienced English teacher's self-efficacy and persistence through "crisis" situations: Theoretical and practical considerations. In: *High School Journal* 86, Heft 1, S. 28–35.
- MILNER, H. R., WOOLFOLK HOY, A. (2003): A case study of an African American teacher's self-efficacy, stereotype threat, and persistence. In: *Teaching and Teacher Education* 19, Heft 2, S. 263–276.
- MISOCH, S. (2015): *Qualitative Interviews*. Berlin.
- MISOCH, S. (2019): *Qualitative Interviews*. München.
- MOÈ, A., PAZZAGLIA, F., RONCONI, L. (2010): When Being Able is not Enough. The Combined Value of Positive Affect and Self-Efficacy for Job Satisfaction in Teaching. In: *Teaching and Teacher Education* 26, Heft 5, S. 1145–1153.
- MOHAMADI, F. S., ASADZADEH, H. (2012): Testing the Mediating Role of Teachers' Self-Efficacy Beliefs in the Relationship Between Sources of Efficacy Information and Students Achievement. In: *Asia Pacific Education Review* 13, Heft 3, S. 427–433.
- MOHR, K. (1966): *Die methodische Gestaltung des Unterrichts. Versuch einer Strukturanalyse* (Harms pädagogische Reihe, Bd. 32). München [u.a.].
- MOISL, F. (1988): Experimente. In: *Unterricht Biologie* 13, Heft 132, S. 4–13.
- MOJAVEZI, A., POODINEH TAMIZ, M. (2012): The impact of teacher self-efficacy on the students' motivation and achievement. In: *Theory and Practice in Language Studies* 2, Heft 3, S. 483–491.
- MÖLLER, J., TRAUTWEIN, U. (2015): Selbstkonzept. In: WILD, E., MÖLLER, J. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie. mit 22 Tabellen* (S. 177–199). Berlin [u.a.].

- MÖLLER, K. (2000): Verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften? Forschung für den Sachunterricht. In: Die Grundschulzeitschrift 14, Heft 139, S. 54–57.
- MÖNTER, L., HOF, S. (2012): Experimente. In: HAVERSATH, J.-B. (Hrsg.): Geographiedidaktik. Theorie, Themen, Forschung (S. 289–313). Braunschweig.
- MÖNTER, L., OTTO, K.-H. (2016): Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht. Grundlagen, Erkenntnisse, Konsequenzen. In: Geographie aktuell und Schule 38, Heft 219, S. 4–13.
- MÖNTER, L., OTTO, K.-H. (2017): Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht: Grundlagen, Erkenntnisse und Konsequenzen. In: MÖNTER, L., OTTO, K.-H., PETER, C. (Hrsg.): Experimentelles Arbeiten. Beobachten, untersuchen, experimentieren (S. 5–9). Braunschweig.
- MÖNTER, L., PETER, C. (2017): Trampelpfade - Chaos mit System? In: MÖNTER, L., OTTO, K.-H., PETER, C. (Hrsg.): Experimentelles Arbeiten. Beobachten, untersuchen, experimentieren (S. 178–183). Braunschweig.
- MOOSBRUGGER, H., BRANDT, H. (2020a): Antwortformate und Itemtypen. In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (S. 91–117). Berlin.
- MOOSBRUGGER, H., BRANDT, H. (2020b): Itemkonstruktion und Antwortverhalten. In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (S. 67–89). Berlin.
- MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (2020a): Qualitätsanforderungen an Tests und Fragebogen ("Gütekriterien"). In: MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (S. 13–38). Berlin.
- MOOSBRUGGER, H., KELAVA, A. (Hrsg.) (2020b): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Berlin.
- MORRIS, D. B., USHER, E. L. (2011): Developing teaching self-efficacy in research institutions: A study of award-winning professors. In: Contemporary Educational Psychology 36, Heft 3, S. 232–245.
- MOSELEY, C., BILICA, K., WANDLESS, A., GDOVIN, R. (2014): Exploring the Relationship Between Teaching Efficacy and Cultural Efficacy of Novice Science Teachers in High-Needs Schools. In: School Science and Mathematics 7, Heft 7, S. 315–325.
- MOULDING, L. R., STEWART, P. W., DUNMEYER, M. L. (2014): Pre-Service Teachers' Sense of Efficacy: Relationship to Academic Ability, Student Teaching Placement Characteristics, and Mentor Support. In: Teaching and Teacher Education 41, S. 60–66.
- MULHOLLAND, J., WALLACE, J. (2001): Teacher induction and elementary science teaching: enhancing self-efficacy. In: Teaching and Teacher Education 17, Heft 2, S. 243–261.
- MÜNZINGER, W. (2001): Lehr-Lern-Labor. Ein Projekt zur Neuorganisation der Lehrerfortbildung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik 12, Heft 3/4, S. 72–73.

- NEUWEG, G. H. (2016): Praxis in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Wozu, wie und wann? Rückfragen an eine lehrerbildungsdidaktische Einigungsformel. In: KOŠINÁR, J., LEINWEBER, S., SCHMID, E. (Hrsg.): Professionalisierungsprozesse angehender Lehrpersonen in den berufspraktischen Studien (Schulpraktische Studien und Professionalisierung, Bd. 1, S. 31–46). Münster.
- NICHOLLS, J. G. (1984): Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. In: *Psychological Review* 91, Heft 3, S. 328–346.
- NIE, Y., TAN, G. H., LIAU, A. K., LAU, S., CHUA, B. L. (2013): The roles of teacher efficacy in instructional innovation: Its predictive relations to constructivist and didactic instruction. In: *Educational Research for Policy and Practice* 12, Heft 1, S. 67–77.
- NIEBERT, K., GROPENGIEßER, H. (2014): Leitfadengestützte Interviews. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I., SCHECKER, H. (Hrsg.): *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 121–132). Berlin, Heidelberg.
- NIEMZ, G. (1978): Das erdkundliche Experiment im lernzielorientierten Geographieunterricht. In: FICK, K. E. (Hrsg.): *Schulgeographie heute. Fachliche, didaktische, unterrichtspraktische Beiträge* (Frankfurter Beiträge zur Didaktik der Geographie, Bd. 2, S. 85–93). Frankfurt a.M.
- NIEMZ, G. (1979): Aspekte des Experimenteinsatzes im Geographieunterricht. In: *Praxis Geographie* 9, Heft 4, S. 158–163.
- O'NEILL, S., STEPHENSON, J. (2012): Exploring Australian Pre-Service Teachers Sense of Efficacy, Its Sources, and Some Possible Influences. In: *Teaching and Teacher Education* 28, Heft 4, S. 535–545.
- OHL, U., MEHREN, M. (2016): Diagnose – Grundlage gezielter Förderung im Geographieunterricht. In: *Geographie aktuell und Schule* 38, Heft 224, S. 4–13.
- OTTO, K.-H. (2003): Experimentieren im Geographieunterricht. In: *geographie heute* 24, Heft 208, S. 2–7.
- OTTO, K.-H. (2009): Experimentieren als Arbeitsweise im Geographieunterricht. In: *Geographie und Schule* 31, Heft 180, S. 4–15.
- OTTO, K.-H. (2013): Experiment. In: BÖHN, D. (Hrsg.): *Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A - Z* (S. 74–76). Braunschweig.
- OTTO, K.-H. (2015): Experimente. In: REINFRIED, S., HAUBRICH, H. (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie* (S. 144–147). Berlin.
- OTTO, K.-H. (2016): Geographie und Scientific Literacy – Der Beitrag der Geographie zur naturwissenschaftlichen (Grund-)Bildung. In: OTTO, K.-H. (Hrsg.): *Geographie und naturwissenschaftliche Bildung - der Beitrag des Faches für Schule, Lernlabor und Hochschule. Dokumentation des 21. HGD-Symposiums im März 2015 in Bochum* (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 63, S. 1–19). Münster.



- OTTO, K.-H., MÖNTER, L. (2015): Scientific Literacy im Geographieunterricht fördern. Experimentelle Lehr-/Lernformen und Modellexperimente. In: *geographie heute* 36, Heft 322, S. 2–7.
- OTTO, K.-H., MÖNTER, L., HOF, S. (2011): (Keine) Experimente wagen? In: MEYER, C. (Hrsg.): *Geographische Bildung. Kompetenzen in didaktischer Forschung und Schulpraxis; [Tagungsband zum HGD-Symposium in Braunschweig]* (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 47, S. 99–113). Braunschweig.
- OTTO, K.-H., MÖNTER, L., HOF, S., WIRTH, J. (2010): Das geographische Experiment im Kontext empirischer Lehr-/Lernforschung. In: *Zeitschrift für Geographiedidaktik (ZGD)* 38, Heft 3, S. 133–145.
- PAJARES, F. (1996): Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. In: *Review of Educational Research* 66, Heft 4, S. 543–578.
- PALMER, D. H. (2006): Sources of Self-efficacy in a Science Methods Course for Primary Teacher Education Students. In: *Research in Science Education* 36, Heft 4, S. 337–353.
- PALMER, D. (2011): Sources of efficacy information in an inservice program for elementary teachers. In: *Science Education* 95, Heft 4, S. 577–600.
- PANT, H. A., STANAT, P., SCHROEDERS, U., ROPPELT, A., SIEGLE, T., PÖHLMANN, C. (Hrsg.) (2013): *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I*. Münster [u. a.].
- PARKER, P. D., MARSH, H. W., CIARROCHI, J., MARSHALL, S., ABDULJABBAR, A. S. (2014): Juxtaposing Math Self-Efficacy and Self-Concept as Predictors of Long-Term Achievement Outcomes. In: *Educational Psychology* 34, Heft 1, S. 29–48.
- PEKER, M., EROL, R. (2018): Investigation of the Teacher Self-Efficacy of Math Teachers. In: *Malaysian Online Journal of Educational Sciences (MOJES)* 6, Heft 4, S. 1–11.
- PENDERGAST, D., GARVIS, S., KEOGH, J. (2011): Pre-Service Student-Teacher Self-efficacy Beliefs: An Insight Into the Making of Teachers. In: *Australian Journal of Teacher Education* 36, Heft 12, S. 45–58.
- PESCHEL, F. (2002): Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Teil I: Allgemeindidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler.
- PESCHEL, F. (2005): Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Teil II: Fachdidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler.
- PETER, C. (2014a): Erkenntnisgewinnung in der geographiedidaktischen Forschung. Konzeption und Ergebnisse einer Studie zur Experimentierkompetenz. In: HAFER, S., PETER, C. (Hrsg.): *Herausforderungen in der Geographiedidaktik. Neue Medien, Kompetenzen, Leitbilder, Realbegegnungen* (Gießener geographische Manuskripte, Bd. 8, S. 55–69). Aachen.
- PETER, C. (2014b): *Problemlösendes Lernen und Experimentieren in der geographiedidaktischen Forschung*. Dissertation. Gießen.

- PETER, C. (2016): Defizite beim Experimentieren - Welche Schwierigkeiten haben Lernende beim offenen Experimentieren im Geographieunterricht? In: OTTO, K.-H. (Hrsg.): Geographie und naturwissenschaftliche Bildung - der Beitrag des Faches für Schule, Lernlabor und Hochschule. Dokumentation des 21. HGD-Symposiums im März 2015 in Bochum (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 63, S. 139–154). Münster.
- PETER, C. (2017): Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht: Forschungsergebnisse und Folgerungen für den Geographieunterricht. In: MÖNTER, L., OTTO, K.-H., PETER, C. (Hrsg.): Experimentelles Arbeiten. Beobachten, untersuchen, experimentieren (S. 10–13). Braunschweig.
- PETER, C. (2018): Experiment. In: BRUCKER, A., HAVERSATH, J.-B., SCHÖPS, A. (Hrsg.): Geographie-Unterricht. 102 Stichworte (S. 66–67). Baltmannsweiler.
- PFITZNER-EDEN, F. (2015): Evaluation of a teacher preparation program using the development of teacher self-efficacy as an outcome—a longitudinal study. Dissertation. Berlin.
- PFITZNER-EDEN, F. (2016a): I feel less confident so I quit? Do true changes in teacher self-efficacy predict changes in preservice teachers' intention to quit their teaching degree? In: Teaching and Teacher Education 55, S. 240–254.
- PFITZNER-EDEN, F. (2016b): Why do I feel more confident? Bandura's sources predict preservice teachers' latent changes in teacher self-efficacy. In: Frontiers in Psychology 7, Heft 1486, S. 1–16.
- PHAN, N. T. T., LOCKE, T. (2015): Sources of self-efficacy of Vietnamese EFL teachers: A qualitative study. In: Teaching and Teacher Education 52, Heft 1, S. 73–82.
- PIANTA, R. C., HAMRE, B., HAYES, N., MINTZ, S., LAPARO, K. M. (2008): Classroom Assessment Scoring System – Secondary (CLASS-S). Charlottesville, VA.
- PIANTA, R. C., LA PARO, K., HAMRE, B. (2004): Classroom Assessment Scoring System: Pre-kindergarten. Charlottesville, VA.
- PIETSCH, A. (1954/55): Grundsätzliches zur experimentellen Lehrform im Biologieunterricht. In: MNU, Heft 7, S. 197–203.
- PINTRICH, P. R. (1994): Continuities and discontinuities: Future directions for research in educational psychology. In: Educational Psychologist 29, Heft 3, S. 137–148.
- PLOMP, T. (2007): Educational Design Research: An Introduction. In: PLOMP, T., NIEVEEN, N. (Hrsg.): An Introduction to Educational Design Research (S. 11–50). Enschede.
- PLOMP, T., NIEVEEN, N. (Hrsg.) (2007): An Introduction to Educational Design Research. Enschede.
- POLOU, M. (2007): Personal Teaching Efficacy and Its Sources: Student Teachers' Perceptions. In: Educational Psychology 27, Heft 2, S. 191–218.
- PORSCH, R., GOLLUB, P. (2018): Angst zu unterrichten bei Lehramtsstudierenden vor und nach dem Praxissemester. Ergebnisse der InPraxis-Studie. In: PĪLYPAITYTĒ,

- L., SILLER, H.-S. (Hrsg.): Schulpraktische Lehrerprofessionalisierung als Ort der Zusammenarbeit (S. 237–245). Wiesbaden.
- POSPESCHILL, M. (2010): Testtheorie, Testkonstruktion, Testevaluation. Mit 77 Fragen zur Wiederholung (utb.de-Bachelor-Bibliothek, Bd. 3431). München.
- POULOU, M. (2007): Personal Teaching Efficacy and Its Sources: Student Teachers' Perceptions. In: *Educational Psychology* 27, Heft 2, S. 191–218.
- PREDIGER, S., LINK, M., HINZ, R., HUßMANN, S., THIELE, J., RALLE, B. (2012): Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. In: *MNU* 65, Heft 8, S. 452–457.
- PRENZEL, M., PARCHMANN, I. (2003): Kompetenz entwickeln. Vom naturwissenschaftlichen Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Denken. In: *Unterricht Chemie* 14, Heft 76/77, S. 15–17.
- PRIEMER, B. (2011): Was ist das Offene beim offenen Experimentieren? In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 17, S. 315–337.
- PRIEMER, B., KIRCHNER, S. (2007): Einstellungen von Schülern zu offenen Experimentieraufgaben in Physik. In: HÖTTECKE, D. (Hrsg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich* (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Band 27, S. 343–345). Münster.
- PRIEMER, B. (2020): Ein kurzer Überblick über den Stand der fachdidaktischen Forschung der MINT-Fächer an Lehr-Lern-Laboren. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): *Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 159–171). Berlin.
- PUCHNER, L. D., TAYLOR, A. R. (2006): Lesson Study, Collaboration and Teacher Efficacy: Stories From Two School-Based Math Lesson Study Groups. In: *Teaching and Teacher Education* 22, Heft 7, S. 922–934.
- RABE, T., MEINHARDT, C., KREY, O. (2012): Entwicklung eines Instruments zur Erhebung von Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 18, S. 293–315.
- RAMSEGER, J. (1985): *Offener Unterricht in der Erprobung. Erfahrungen mit einem didaktischen Modell*. Weinheim [u. a.].
- RATH, Y., MAROHN, A. (2020): Stolpersteine im Lehrerhandeln: Aufbau eines Handlungsrepertoires im Kontext Schülervorstellungen. Das chemiedidaktische Lehr-Lern-Labor C(LE)<sup>2</sup>VER. In: KÜRTEIN, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): *Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion* (S. 79–104). Münster.
- REGENBOGEN, A., MEYER, U., KIRCHNER, F., MICHAELIS, C., HOFFMEISTER, J. (1998): *Wörterbuch der philosophischen Begriffe* (Philosophische Bibliothek, Bd. 500). Hamburg.
- REHFELDT, D., KLEMPIN, C., BRÄMER, M., SEIBERT, D., ROGGE, I., LÜCKE, M. et al. (2020): *Empirische Forschung in Lehr-Lern-Labor-Seminaren – Ein Systematic Review zu*

- Wirkungen des Lehrformats. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 34, Heft 3-4, S. 149–169.
- REHFELDT, D., NORDMEIER, V. (2019): Entwicklung und Reflexion von Lehrperformanz zum Umgang mit Vorwissen und Schülervorstellungen im Lehr-Lern-Labor-Seminar. In: MAURER, C. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Kiel 2018 (S. 886–889). Kiel.
- REHFELDT, D., SEIBERT, D., KLEMPIN, C., LÜCKE, M., SAMBANIS, M., NORDMEIER, V. (2018): Mythos Praxis um jeden Preis? Die Wurzeln und Modellierung des Lehr-Lern--Labors. In: die hochschullehre 4, S. 90–114.
- REILLY, E., DHINGRA, K., BODUSZEK, D. (2014): Teachers' Self-Efficacy Beliefs, Self-Esteem, and Job Stress as Determinants of Job Satisfaction. In: International Journal of Educational Management 28, Heft 4, S. 365–378.
- REINFRIED, S., SCHULER, S., AESCHBACHER, U., HUBER, E. (2008): Der Treibhauseffekt - Folge eines Lochs in der Atmosphäre? In: geographie heute 30, Heft 265, S. 24–33.
- REINHOLD, P. (1997): Offenes Experimentieren: Ein neuer Ansatz für den Physikunterricht? In: FISCHER, H. E. (Hrsg.): Handlungsorientierter Physik-Unterricht Sekundarstufe II: Zur Diskussion gestellt: Vorschläge, Fragen, didaktische Begründungen (S. 104–125). Bonn.
- REINMANN, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: Unterrichtswissenschaft 33, Heft 1, 52–69.
- REINMANN, G. (2014): Entwicklungsfrage: Welchen Stellenwert hat die Entwicklung im Kontext von Design Research? Wie wird Entwicklung zu einem wissenschaftlichen Akt? In: EULER, D., SLOANE, P. F. E. (Hrsg.): Design-based research (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Beiheft, Bd. 27, S. 63–78). Stuttgart.
- REINMANN, G. (2017): Design-Based Research. In: SCHEMME, D., NOVAK, H. (Hrsg.): Gestaltungsorientierte Forschung - Basis für soziale Innovationen. Erprobte Ansätze im Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis (S. 49–61). Bielefeld.
- REINMANN, G. (2019): Die Selbstbezüglichkeit der hochschuldidaktischen Forschung und ihre Folgen für die Möglichkeiten des Erkennens. In: JENERT, T., REINMANN, G., SCHMOHL, T. (Hrsg.): Hochschulbildungsforschung. Theoretische, methodologische und methodische Denkanstöße für die Hochschuldidaktik (S. 125–148). Wiesbaden.
- REINMANN, G. (2020): Ein holistischer Design-Based Research-Modellentwurf für die Hochschuldidaktik. In: Educational Design Research 4, Heft 2, 1-16.
- REISS, K., SÄLZER, C., SCHIEPE-TISKA, A., KLIEME, E., KÖLLER, O. (Hrsg.) (2016): PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation. Münster.
- RENNER, T. (2020): Selbstwirksamkeitserwartungen bei Lehramtsstudierenden zu geographischen Exkursionen. In: HEMMER, M., LINDAU, A., PETER, C., RAWOHL, M.,

- SCHRÜFER, G. (Hrsg.): Lehrerprofessionalität und Lehrerbildung im Fach Geographie im Fokus von Theorie, Empirie und Praxis. Ausgewählte Tagungsbeiträge zum HGD-Symposium 2018 in Münster (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 71, S. 109–122). Münster.
- RENNER, T. (2022): Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehramtsstudierenden zu geographischen Exkursionen – eine qualitative, längsschnittliche Interviewstudie. Dissertation. Halle (Saale). Verfügbar unter [https://opendata.uni-halle.de/bitstream/1981185920/58706/1/Dissertation\\_TR.pdf](https://opendata.uni-halle.de/bitstream/1981185920/58706/1/Dissertation_TR.pdf)
- RICE, D. C., ROYCHOUDHURY, A. (2003): Preparing more confident preservice elementary science teachers: One elementary science methods teacher's self-study. In: *Journal of Science Teacher Education*, 14, Heft 2, S. 97–126.
- RICHTER, D., KUNTER, M., LÜDTKE, O., KLUSMANN, U., BAUMERT, J. (2011): Soziale Unterstützung beim Berufseinstieg ins Lehramt. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 14, Heft 1, S. 35–59.
- RIESE, J. (2009): Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 97). Berlin.
- RIGGS, I. M., ENOCHS, L. G. (1990): Toward the Development of an Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument. In: *Science Education* 74, Heft 6, S. 625–637.
- RINSCHÉDE, G. (2007): *Geographiedidaktik*. Paderborn [u. a.].
- RINSCHÉDE, G., SIEGMUND, A. (2020): *Geographiedidaktik*. Paderborn.
- ITTER, J. M., BOONE, W. J., RUBBA, P. A. (2001): Development of an Instrument to Assess Prospective Elementary Teacher Self-Efficacy Beliefs about Equitable Science Teaching and Learning (SEBEST). In: *Journal of Science Teacher Education*, 12, Heft 3, S. 175–198.
- ROBERTS, J. K., HENSON, R. K. (2000): Self-Efficacy Teaching and Knowledge Instrument for Science Teachers (SETAKIST): A Proposal for a New Efficacy Instrument. Bowling Green, KY.
- ROBERTSON, C., DUNSMIR, S. (2013): Teacher stress and pupil behavior explored through a rational-emotive behaviour therapy framework. In: *Educational Psychology* 33, Heft 2, S. 215–232.
- ROCHHOLZ, A., FRICKE, K., WINDT, A. (2020): Naturwissenschaftlichen Unterricht planen lernen. Professionalisierung durch Unterrichtserprobungen im Lehr-Lern-Labor der Sachunterrichtsdidaktik. In: KÜRTE, R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): *Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion* (S. 207–225). Münster.
- ROHRBACH-LOCHNER, F. (2019): *Design-Based Research zur Weiterentwicklung der chemiedidaktischen Lehrerbildung zu Schülervorstellungen*. Berlin.
- ROSENDAHL, N., HEMMER, M., SCHRÜFER, G. (2020): Mit Vielfalt experimentieren. Professionalisierung angehender Lehrkräfte im GEO Lehr-Lern-Labor. In: KÜRTE, R.

- R., GREEFRATH, G., HAMMANN, M. (Hrsg.): Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion (S. 137–161). Münster.
- ROTH, J., PRIEMER, B. (2020): Das Lehr-Lern-Labor als Ort der Lehrpersonenbildung – Ergebnisse der Arbeit einer Forschungs- und Entwicklungsverbands. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung (S. 1–10). Berlin.
- ROTS, I., AELTERMAN, A., VLERICK, P., VERMEULEN, K. (2007): Teacher Education, Graduates' Teaching Commitment and Entrance into the Teaching Profession. In: *Teaching and Teacher Education* 23, Heft 5, S. 543–556.
- ROTTER, J. B. (1966): Generalized Expectancies for Internal versus External Control of Reinforcement. In: *Psychological Monographs: General and Applied* 80, Heft 1, S. 1–28.
- RUHOLL, S. (2007): Selbstwirksamkeit als Indikator für psychische Störungen -Status und Verlauf-. Aachen.
- RUYS, I., VAN KEER, H., AELTERMAN, A. A. (2011): Student Teachers' Skills in the Implementation of Collaborative Learning: A Multilevel Approach. In: *Teaching and Teacher Education* 27, Heft 7, S. 1090–1100.
- RYAN, A. M., KUUSINEN, C. M., BEDOYA-SKOOG, A. (2015): Managing Peer Relations: A Dimension of Teacher Self-Efficacy that Varies Between Elementary and Middle School Teachers and is Associated with Observed Classroom Quality. In: *Contemporary Educational Psychology* 41, S. 147–156.
- SALANOVA, M., LLORENZ, S., SCHAUFELI, W. B. (2011): "Yes, I can, I feel good, and I just do it!" On gain cycles and spirals of efficacy beliefs, affect, and engagement. In: *Applied Psychology: An International Review* 60, Heft 2, S. 255–285.
- SALZMANN, W. (1981): Experimente im Geographieunterricht. Zur Theorie und Praxis eines lernzielorientierten geographischen Experimentalunterrichts (Duisburger Geographische Arbeiten, Bd. 3). Köln.
- SALZMANN, W. (1986): Experimente im Erdkundeunterricht. In: *geographie heute* 7, Heft 43, S. 4–6.
- SALZMANN, W., BOSOWSKI, G. (1979): Demonstrationsexperimente zur Bodenversalzung in ariden Gebieten. In: *Praxis Geographie* 9, Heft 4, S. 169–171.
- SANDOVAL, W. A. (2005): Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning Through Inquiry. In: *Science Education* 89, Heft 4, S. 634–656.
- SANG, G., VALCKE, M., VAN BRAAK, J., TONDEUR, J. (2010): Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. In: *Computers & Education* 54, Heft 1, S. 103–112.
- SCHARFENBERG, F.-J., BOGNER, F. X. (2019): Lehr-Lern-Labore – eine Bereicherung für Lehramtsausbildung? In: *LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V. (Hrsg.): Schülerlabor-Atlas 2019. Schülerlabore im deutschsprachigen Raum* (S. 50–55). Kiel.

- SCHIEFELE, U., STREBLOW, L., RETELSDORF, J. (2013): Dimensions of teacher interest and their relations to occupational well-being and instructional practices. In: *Journal for Educational Research Online* 5, S. 7–37.
- SCHIEFELE, U., SCHAFFNER, E. (2015): Teacher interests, mastery goals, and self-efficacy as predictors of instructional practices and student motivation. In: *Contemporary Educational Psychology* 42, Heft 5, S. 159–171.
- SCHIEPE-TISKA, A., RÖNNEBECK, S., SCHÖPS, K., NEUMANN, K. (2016): Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2015 – Ergebnisse des internationalen Vergleichs mit einem modifizierten Testansatz. In: REISS, K., SÄLZER, C., SCHIEPE-TISKA, A., KLIEME, E., KÖLLER, O. (Hrsg.): *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 45–98). Münster.
- SCHIEPE-TISKA, A., SCHMIDTNER, S., MÜLLER, K., HEINE, J.-H., NEUMANN, K., LÜDTKE, O. (2016): Naturwissenschaftlicher Unterricht in Deutschland in PISA 2015 im internationalen Vergleich. In: REISS, K., SÄLZER, C., SCHIEPE-TISKA, A., KLIEME, E., KÖLLER, O. (Hrsg.): *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 133–176). Münster.
- SCHLUNG, C. (2009): Keimung experimentierend erforschen - gestufte Lernhilfen geben. In: *Unterricht Biologie* 33, Heft 347/348, S. 11–17.
- SCHMIDT, D. (2016): Modellierung experimenteller Kompetenzen sowie ihre Diagnostik und Förderung im Biologieunterricht (Biologie lernen und lehren, Band 18). Berlin.
- SCHMIDT, M. (2014): Rotkohl-Chamäleon im Gemüsebeet. Mit Bodenuntersuchungen Ursachenforschung betreiben. In: HÄGELE, M. (Hrsg.): *Mensch und Boden. Eine begrenzte Ressource entdecken und bewahren (Praxis Geographie, Bd. 44.2014,1, S. 36–43)*. Braunschweig.
- SCHMIDTKE, K.-D. (Hrsg.) (1995): *Fünf-Minuten-Experimente für den Geographieunterricht (Schulgeographie in der Praxis, Bd. 11)*. Köln.
- SCHMITZ, G. S. (2001): Kann Selbstwirksamkeitserwartung Lehrer vor Burnout schützen? Eine Längsschnittstudie in zehn Bundesländern. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 48, Heft 1, S. 49–67.
- SCHMITZ, G. S., SCHWARZER, R. (2000): Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: Längsschnittbefunde mit einem neuen Instrument. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 14, Heft 1, S. 12–25.
- SCHREIBER, N., NAWRATH, D. (2014): Experimentelle Fähigkeiten Diagnostizieren. Selbstbeurteilungen der Schülerinnen und Schüler nutzen. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Physik* 25, Heft 144, S. 14–18.
- SCHREIER, M. (2014): Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten. In: *Forum: Qualitative Social Research* 15, Heft 1. Zugriff am 03.01.2022. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs1401185>
- SCHRÖDER, R., LETHMATE, J. (2006): Regen ist mehr als Wasser. Eine Messreihe zum „Abwasser der Luft“. In: *Praxis Geographie* 36, Heft 11, S. 12–16.

- SCHUBERT, J. C. (2008): Binnendifferenzierung beim experimentellen Arbeiten. In: *Praxis Geographie* 38, Heft 3, S. 22–25.
- SCHUBERT, J. C. (2016): Kognitiv aktivierend und eigenständig experimentieren. Schülerinnen und Schüler erforschen das Wasserhaltevermögen von Böden. In: *Geographie aktuell und Schule* 38, Heft 219, S. 24–34.
- SCHÜLE, C., BESA, K.-S., SCHRIEK, J., ARNOLD, K.-H. (2017): Die Veränderung der Lehrerselbstwirksamkeitsüberzeugung in Schulpraktika. In: *Zeitschrift für Bildungsforschung* 7, Heft 1, S. 23–40.
- SCHULTE, K. (2008): Selbstwirksamkeitserwartungen in der Lehrerbildung – Zur Struktur und dem Zusammenhang von Lehrer- Selbstwirksamkeitserwartungen, Pädagogischem Professionswissen und Persönlichkeitseigenschaften bei Lehramtsstudierenden und Lehrkräften. Dissertation. Göttingen.
- SCHULTE, K., BÖGEHOLZ, S., WATERMANN, R. (2008): Selbstwirksamkeitserwartungen und Pädagogisches Professionswissen im Verlauf des Lehramtsstudiums. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 11, Heft 2, S. 268–287.
- SCHULZ, A., WIRTZ, M., STARAUŠEK, E. (2012): Das Experiment in den Naturwissenschaften. In: RIEß, W., WIRTZ, M. A., BARZEL, B., SCHULZ, A. (Hrsg.): *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten* (S. 15–38). Münster [u.a].
- SCHUNK, D. H. (1983): Ability versus effort attributional feedback: Differential effects on self-efficacy and achievement. In: *Journal of Educational Psychology* 75, Heft 6, S. 848–856.
- SCHUNK, D. H. (1984): Sequential attributional feedback and children's achievement behaviors. In: *Journal of Educational Psychology* 76, Heft 6, S. 1159–1169.
- SCHUNK, D. H., COX, P. D. (1986): Strategy training and attributional feedback with learning disabled students. In: *Journal of Educational Psychology* 78, Heft 3, S. 201–209.
- SCHUNK, D. H., PAJARES, F. (2005): Competence Perceptions and Academic Functioning. In: ELLIOT, A. J., DWUCK, C. S. (Hrsg.): *Handbook of Competence and Motivation* (S. 85–104). New York.
- SCHUNK, D. H., RICE, J. M. (1986): Extended attributional feedback: Sequence effects during remedial reading instructions. In: *Journal of Early Adolescence* 6, Heft 1, S. 55–66.
- SCHUSTER, B. (2017): *Pädagogische Psychologie. Lernen, Motivation und Umgang mit Auffälligkeiten*. Heidelberg.
- SCHWARZER, R., HALLUM, S. (2008): Perceived Teacher Self-Efficacy as a Predictor of Job Stress and Burnout: Mediation Analyses. In: *Applied Psychology: An International Review* 57, Heft s1 (supplement), S. 152–171.
- SCHWARZER, R., SCHMITZ, G. S., DAYTNER, G. T. (Abteilung für Gesundheitspsychologie, Freie Universität Berlin, Hrsg.) (1999): *Teacher Self-Efficacy*. Zugriff am 27.10.2020. Verfügbar unter [http://userpage.fu-berlin.de/~health/teacher\\_se.htm](http://userpage.fu-berlin.de/~health/teacher_se.htm)



- SCHWARZER, R., WARNER, L. M. (2014): Forschung zur Selbstwirksamkeit bei Lehrerinnen und Lehrern. In: TERHART, E., BENNEWITZ, H., ROTHLAND, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf (S. 662–678). Münster.
- SCHWARZER, R. (1992): Psychologie des Gesundheitsverhaltens. Einführung in die Gesundheitspsychologie. Göttingen [u. a.].
- SCHWARZER, R. (1994): Optimism, vulnerability, and self-beliefs as health-related cognitions: A systematic overview. In: *Psychology and Health* 9, Heft 3, S. 161–180.
- SCHWARZER, R. (1996): Psychologie des Gesundheitsverhaltens. Göttingen.
- SCHWARZER, R. (2002): Selbstwirksamkeitserwartungen. In: SCHWARZER, R., JERUSALEM, M., WEBER, H. (Hrsg.): Gesundheitspsychologie von A bis Z. Ein Handwörterbuch (S. 521–524). Göttingen.
- SCHWARZER, R., JERUSALEM, M. (1999): Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen. Berlin.
- SCHWARZER, R., JERUSALEM, M. (2002): Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 48, Heft 44. Beiheft, S. 28–51.
- SCHWARZER, R., WARNER, L. M. (2011): Forschung zur Selbstwirksamkeit bei Lehrerinnen und Lehrern. In: TERHART, E., BENNEWITZ, H., ROTHLAND, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf (S. 496–510). Münster.
- SCHWERDTFEGGER, A., KONERMANN, L., SCHÖNHOFEN, K. (2008): Self-Efficacy As a Health-Protective Resource in Teachers? A Biopsychological Approach. In: *Health Psychology* 27, Heft 3, S. 358–368.
- SEETHALER, E. (2017): Lehrer-/Selbstwirksamkeit und Klassenführung – eine Längsschnittstudie. Sind lehrer-/selbstwirksame Lehramtsstudierende erfolgreicher in ihrem pädagogischen Handeln? In: *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 10, Heft 2, S. 133–151.
- SEIDEL, T., PRENZEL, M., WITTEW, J., SCHWINDT, K. (2007): Unterricht in den Naturwissenschaften. In: PRENZEL, M., ARTELT, C., BAUMERT, J., BLUM, W., HAMMANN, M., KLIEME E. et al. (Hrsg.): PISA 2006: Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie (S. 147–179). Münster [u. a.].
- SEIFERT, A., SCHAPER, N. (2018): Die Veränderung von Selbstwirksamkeitserwartungen und der Berufswahlsicherheit im Praxissemester. In: KÖNIG, J., ROTHLAND, M., SCHAPER, N. (Hrsg.): *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung* (S. 195–222). Wiesbaden.
- SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2018): *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Bonn.
- SEUFERT, S. (2014): Potenziale von Design Research aus der Perspektive der Innovationsforschung. In: EULER, D., SLOANE, P. F. E. (Hrsg.): *Design-based research*

(Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Beiheft, Bd. 27, S. 79–96). Stuttgart.

- SHAUKAT, S., VISHNUMOLAKALA, V. R., AL BUSTAMI, G. (2019): The impact of teachers' characteristics on their self-efficacy and job satisfaction: a perspective from teachers engaging students with disabilities. In: *Journal of Research in Special Educational Needs* 19, Heft 1, S. 68–76.
- SILVER, W. S., MITCHELL, T. R., CIST, M. E. (1995): Responses to successful and unsuccessful performance: The moderating effect of self-efficacy on the relationship between performance and attributions. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 62, Heft 3, S. 286–299.
- SIPPEL, S. (2009): Zur Relevanz von Assessment-Feedback in der Hochschullehre. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 4, Heft 1, S. 1–22.
- SIWATU, K. O. (2011): Preservice Teachers' Culturally Responsive Teaching Self-Efficacy-Forming Experiences: A Mixed Methods Study. In: *The Journal of Educational Research* 104, Heft 5, S. 360–369.
- SKAALVIK, E. M., SKAALVIK, S. (2007): Dimensions of Teacher Self-Efficacy and Relations With Strain Factors, Perceived Collective Teacher Efficacy, and Teacher Burnout. In: *Journal of Educational Psychology* 99, Heft 3, S. 611–625.
- SKAALVIK, E. M., SKAALVIK, S. (2010): Teacher self-efficacy and teacher burnout: A study of relations. In: *Teaching and Teacher Education* 26, Heft 4, S. 1059–1069.
- SORGE, S., PARCHMANN, I., NEUMANN, I. (2020): Forschung zu Lehr-Lern-Laboren – Forschend Lernen im Lehr-Lern-Labor. In: SOMMER, K. A., WIRTH, J., VANDERBEKE, M. (Hrsg.): *Handbuch Forschen im Schülerlabor. Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete* (S. 159–169). Münster.
- SPELLSIEK, M. (2013): Lehrervorstellungen und fachliche Vorstellungen zu Experimenten im Geographieunterricht (Münsteraner Arbeiten zur Geographiedidaktik, Bd. 4). Münster.
- STAECK, L. (1998): Praktisches Arbeiten im Biologieunterricht Teil 3: Das Experimentieren. In: *Biologie in der Schule* 47, Heft 3, S. 129–133.
- STARK, R., MANDL, H. (2001): Die Kluft zwischen Wissenschaft und Praxis – ein unlösbares Problem für die pädagogisch-psychologische Forschung? (Forschungsbericht 118, überarbeitete Fassung.). München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- STEIGERT, T., SCHRENK, M. (2012): Fördert eigenständiges Experimentieren die Entwicklung wissenschaftsnaher Vorstellungen zum Pflanzenstoffwechsel? In: RIEß, W., WIRTZ, M. A., BARZEL, B., SCHULZ, A. (Hrsg.): *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten* (S. 199–211). Münster [u.a].
- STEINER, E., BENESCH, M. (2018): *Der Fragebogen. Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung*. Wien.

- STEINKE, I. (1999): Kriterien qualitativer Forschung. Ansätze zur Bewertung qualitativer empirischer Sozialforschung. München, Weinheim.
- STENDER, A., BRÜCKMANN, M., NEUMANN, K. (2014): Der Einfluss der professionellen Kompetenz auf die Qualität der Skripte. In: BERNHOLT, S. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in München 2013 (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 34, S. 123–125). Kiel.
- STEUER, G. (2014): Fehlerklima in der Klasse. Zum Umgang mit Fehlern im Mathematikunterricht. Wiesbaden.
- STEVENS, T., AGUIRRE-MUNOZ, Z., HARRIS, G., HIGGINS, R., LIU, X. (2013): Middle Level Mathematics Teachers' Self-Efficacy Growth through Professional Development: Differences Based on Mathematical Background. In: Australian Journal of Teacher Education 38, Heft 4, S. 144–164.
- STOKES, D. E. (1997): Pasteur's Quadrant. Basic Science and Technological Innovation. Washington D. C.
- STONJEK, D. (2005): Beobachtung. In: KÖCK, H., STONJEK, D. (Hrsg.): ABC der Geographiedidaktik (S. 41). Köln.
- STOTZKA, C., HANY, E. A. (2016): Lerngelegenheiten und Lerngewinne im Komplexen Schulpraktikum. Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des ersten Studierendenjahrgangs in den Master of Education-Studiengängen (2014/15). Zugriff am 03.12.2020. Verfügbar unter [https://www.uni-erfurt.de/fileadmin/einrichtung/erfurt-school-of-education/Dokumente/Veroeffentlichungen/Bericht\\_LerngelegenheitenLerngewinneKSP\\_20160312\\_FINAL.pdf](https://www.uni-erfurt.de/fileadmin/einrichtung/erfurt-school-of-education/Dokumente/Veroeffentlichungen/Bericht_LerngelegenheitenLerngewinneKSP_20160312_FINAL.pdf)
- STRAUBE, P. (2016): Modellierung und Erfassung von Kompetenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung bei (Lehramts-)Studierenden im Fach Physik (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 209). Berlin.
- TE POEL, H.-D. (2017): Sonnenstrahlung und Temperaturentwicklung im Vergleich: Ein Experiment. In: Praxis Geographie 47, Heft 1, S. 44–46.
- TEMIZ, T., TOPCU, M. S. (2013): Preservice teachers' teacher efficacy beliefs and constructivist-based teaching practice. In: European Journal of Psychology of Education 28, Heft 4, S. 1435–1452.
- TEPNER, O., BOROWSKI, A., DOLLNY, S., FISCHER, H. E., JÜTTNER, M., KIRSCHNER, S. et al. (2012): Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 18, S. 7–28.
- TESCH, M., DUIT, R. (2004): Experimentieren im Physikunterricht – Ergebnisse einer Videostudie. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 10, S. 51–69.
- TREISCH, F. (2018): Die Entwicklung der Professionellen Unterrichtswahrnehmung im Lehr-Lern-Labor Seminar. Berlin.
- TRENTHAM, L., SILVERN, S., BROGDON, R. (1985): Teacher Efficacy and Teacher Competency Ratings. In: Psychology in the Schools 22, Heft 3, S. 343–352.

- TSCHANNEN-MORAN, M., WOOLFOLK HOY, A. (2001): Teacher efficacy: capturing an elusive construct. In: *Teaching and Teacher Education* 17, Heft 7, S. 783–805.
- TSCHANNEN-MORAN, M., WOOLFOLK HOY, A. (2007): The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. In: *Teaching and Teacher Education* 23, Heft 6, S. 944–956.
- TSCHANNEN-MORAN, M., WOOLFOLK HOY, A., HOY, W. K. (1998): Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure. In: *Review of Educational Research* 68, Heft 2, S. 202–248.
- TSIGILIS, N., KOUSTELIOS, A., GRAMMATIKOPOULOS, V. (2010): Psychometric properties of the Teachers' Sense of Efficacy Scale within the Greek educational context. In: *Journal of Psychoeducational Assessment* 28, Heft 2, S. 153–162.
- TUCHMAN, E., ISAACS, J. (2011): The Influence of Formal and Informal Formative Pre-Service Experiences on Teacher Self-Efficacy. In: *Educational Psychology* 31, Heft 4, S. 413–433.
- TULODZIECKI, G., GRAFE, S., HERZIG, B. (2013): *Gestaltungsorientierte Bildungsforschung und Didaktik. Theorie-Empirie-Praxis*. Bad Heilbrunn.
- ULRICH, I. (2016): *Gute Lehre in der Hochschule. Praxistipps zur Planung und Gestaltung von Lehrveranstaltungen*. Wiesbaden.
- VAN DEN AKKER, J. (1999): Principles and methods of development research. In: VAN DEN AKKER, J., BRANCH, R., GUSTAFSON, K., NIEVEEN, N., PLOMP, T. (Hrsg.): *Design approaches and tools in education and training* (S. 1–14). Dordrecht.
- VAN DINTHER, M., DOCHY, F., SEGERS, M., BRAEKEN, J. (2013): The Construct Validity and Predictive Validity of a Self-Efficacy Measure for Student Teachers in Competence-Based Education. In: *Studies in Educational Evaluation* 39, Heft 3, S. 169–179.
- VELLING, H., GÖLITZ, D., SCHUBERT, J. C. (2021): Geographiespezifische Teacher Beliefs in der Hochschullehre. Bedeutung und Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung von Teacher Beliefs am Beispiel des Experimentierens. In: WINTZER, J., MORIG, I., HOF, A. (Hrsg.): *Prinzipien, Strukturen und Praktiken geographischer Hochschullehre* (UTB, Bd. 5668, S. 199–213). Bern.
- VOGT, H., UPMEIER ZU BELZEN, A., SCHRÖER, T., HOEK, I. (1999): Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 5, Heft 3, S. 75–85.
- VÖLKER, M., TREFZGER, T. (2011): Ergebnisse einer explorativen empirischen Untersuchung zum Lehr-Lern-Labor im Lehramtsstudium. In: *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung 2011*, S. 1–9.
- VORHOLZER, A. S. (2016): *Wie lassen sich Kompetenzen des experimentellen Denkens und Arbeitens fördern? Eine empirische Untersuchung der Wirkung eines expliziten und eines impliziten Instruktionsansatzes (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 197)*. Berlin.
- VORHOLZER, A. S. (2017): Lernaufgaben zu fachmethodischen Kompetenzen. In: *MNU* 70, Heft 2, S. 83–89.

- WAHL, D. (2013): Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln : mit Methodensammlung. Bad Heilbrunn.
- WALKER, J., SLEAR, S. (2011): The Impact of Principal Leadership Behaviors on the Efficacy of New and Experienced Middle School Teachers. In: NASSP Bulletin 95, Heft 1, S. 46–64.
- WALPUSKI, M., HAUCK, A. (2014): Gestaltung lernwirksamer Experimentierphasen. In: MNU 67, Heft 7, S. 402–407.
- WARNER, L. M., SCHWARZER, R. (2009): Selbstwirksamkeit bei Lehrkräften. In: ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, O., BECK, K., SEMBILL, D., NICKOLAUS, R., MULDER, R. H. (Hrsg.): Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung (S. 629–640). Weinheim.
- WEINER, B. (1985): An attributional theory of achievement motivation and emotion. In: Psychological Review 92, Heft 4, S. 548–573.
- WEINER, B. (1986): An attributional theory of motivation and emotion. New York.
- WEINER, B. (1994): Motivationspsychologie. Weinheim.
- WEINERT, F. E. (2014): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, F. E. (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen (S. 17–31). Weinheim.
- WEINSTEIN, C. S. (1988): Preservice teachers' expectations about the first year of teaching. In: Teaching and Teacher Education 4, Heft 1, S. 31–40.
- WEINSTEIN, C. S. (1998): "I want to be nice, but I have to be mean": Exploring prospective teachers' conceptions of caring and order. In: Teaching and Teacher Education 14, Heft 2, S. 153–164.
- WELZEL, M., HALLER, K., BANDIERA, M., HAMMELEV, D., KOUMARAS, P., NIEDDERER, H. et al. (1998): Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden. - Ergebnisse einer europäischen Umfrage -. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 4, Heft 1, S. 29–44.
- WEB, R., PRIEMER, B., WEUSMANN, B., LUDWIG, T., SORGE, S., NEUMANN, I. (2020): Der Verlauf von lehrbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen angehender MINT-Lehrkräfte im Studium. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 34, Heft 3-4, S. 221–238.
- WESTFÄLISCHE WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER (2021): Qualitätsoffensive Lehrerbildung, WESTFÄLISCHE WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER. Zugriff am 29.01.2021. Verfügbar unter <https://www.uni-muenster.de/QLB-DwD/ueberdasprojekt/index.html>
- WEUSMANN, B., KÄPNICK, F., BRÜNING, A.-K. (2020): Lehr-Lern-Labore in der Praxis: Die Vielfalt realisierter Konzeptionen und ihre Chancen für die Lehrerbildung. In: PRIEMER, B., ROTH, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung (S. 27–45). Berlin.
- WEUSMANN, B., SORGE, S., PRIEMER, B., NEUMANN, I. (2017): Lehr-Lern-Labore in der MINT-Lehrerbildung – Veränderungen im Kompetenzerleben? In: MAURER, C. (Hrsg.): Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung

- und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016 (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 37, S. 548–551). Regensburg.
- WIGFIELD, A., ECCLES, J. S. (1992): The development of achievement task values: A theoretical analysis. In: *Developmental Review* 12, Heft 3, S. 265–310.
- WILHELM, T., HOPF, M. (2014): Design-Forschung. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I., SCHECKER, H. (Hrsg.): *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 31–42). Berlin, Heidelberg.
- WILHELMI, V. (2000): Experimente im Geographieunterricht. In: *Praxis Geographie* 30, Heft 9, S. 4–7.
- WILHELMI, V. (2002): Experimente im Erdkundeunterricht - ein Modell zur Verbindung von Lehreraus- und -fortbildung. In: *Geographie und ihre Didaktik* 30, Heft 1, S. 34–41.
- WILHELMI, V. (2012): Die experimentelle Lernform. Herausforderung des kompetenzorientierten Geographieunterrichts. In: *Praxis Geographie* 42, Heft 7/8, S. 4–8.
- WILKESMANN, U. (2019): *Methoden der Hochschulforschung. Eine methodische, erkenntnis- und organisationstheoretische Einführung*. Weinheim.
- WINKELMANN, J., ERB, R. (2018): Der Einfluss von Schüler- und Demonstrationsexperimenten auf den Lernzuwachs in Physik. In: *PhyDid-A; Physik und Didaktik in Schule und Hochschule* 17, Heft 1, S. 21–33.
- WIRTH, J., THILLMANN, H., KÜNSTING, J., FISCHER, H. E., LEUTNER, D. (2008): Das Schülerexperiment im naturwissenschaftlichen Unterricht. Bedingungen der Lernförderlichkeit einer verbreiteten Lehrmethode aus instruktionspsychologischer Sicht. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 54, Heft 3, S. 361–375.
- WIRTZ, M. A. (Hrsg.) (2017): *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern.
- WIRTZ, M. A. (Hrsg.) (2020): *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern.
- WITZEL, A. (2000): Das problemzentrierte Interview. In: *Forum: Qualitative Social Research* 1, Heft 1, Art. 22. Zugriff am 14.04.2021. Verfügbar unter <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/issue/view/29>
- WOLTERS, C. A., DAUGHERTY, S. G. (2007): Goal Structures and Teachers' Sense of Efficacy: Their Relation and Association to Teaching Experience and Academic Level. In: *Journal of Educational Psychology* 99, Heft 1, S. 181–193.
- WOODCOCK, S. (2011): A Cross Sectional Study of Pre-service Teacher Efficacy Throughout the Training Years. In: *Australian Journal of Teacher Education* 36, Heft 10, S. 23–34.
- WOODS, A. M., RHOADES, J. (2013): Teaching Efficacy Beliefs of National Board Certified Physical Educators. In: *Teachers and Teaching: Theory and Practice* 19, Heft 5, S. 507–526.
- WOOLFOLK HOY, A., BURKE SPERO, R. (2005): Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: A comparison of four measures. In: *Teaching and Teacher Education* 21, Heft 4, S. 343–356.

- WOOLFOLK HOY, A., DAVIS, H. A. (2006): Teacher Self-Efficacy and Its Influence on the Achievement of Adolescents. In: PAJARES, F., URDAN, T. (Hrsg.): Self-efficacy beliefs of adolescents (S. 117–137). Greenwich, Conn.
- WOOLFOLK HOY, A., HOY, W. K., DAVIS, H. A. (2009): Teachers' Self-Efficacy Beliefs. In: WENTZEL, K. R., WIGFIELD, A. (Hrsg.): Handbook of motivation at school (S. 627–653). New York.
- YILMAZ, C. (2011): Teachers' perceptions of self-efficacy, English proficiency, and instructional strategies. In: Social Behavior and Personality 39, Heft 1, S. 91–100.
- ZEE, M., KOOMEN, H. M. Y. (2016): Teacher Self-Efficacy and Its Effects on Classroom Processes, Student Academic Adjustment, and Teacher Well-Being: A Synthesis of 40 Years of Research. In: Review of Educational Research 86, Heft 4, S. 981–1015.
- ZIEMEK, H.-P., KEINER, K., MAYER, J. (2005): Problemlöseprozesse von Schülern der Biologie im naturwissenschaftlichen Unterricht - Ergebnisse qualitativer Studien. In: KLEE, R., SANDMANN, A., VOGT, H. (Hrsg.): Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik (Forschungen zur Fachdidaktik, Band 7, S. 29–40). Innsbruck.
- ZIEMEK, H.-P., KREMER, A. (2005): Arbeitsprozesse und situatives Erleben bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen in Schülerlaboren. In: BAYRHUBER, H. (Hrsg.): Bildungsstandards Biologie. 12. internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VDBiol Bielefeld, 27. Februar bis 4. März 2005 (S. 27–30). Kassel.
- ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, O., SEIDEL, J. (2011): Kompetenz und ihre Erfassung – das neue "Theorie-Empirie-Problem" der empirischen Bildungsforschung. In: ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, O. (Hrsg.): Stationen empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven (S. 218–233). Wiesbaden.
- ZUCKER, V., LEUCHTER, M. (2018): Lehr-Lern-Labore als Orte der fachdidaktischen MINT-Lehramtsausbildung. Förderung von Kompetenzen Lehramtsstudierender hinsichtlich des Diagnostizierens und Rückmeldens. In: MNU 71, Heft 6, S. 364–369.





## **Anhang**

<b>Anlage I: Quantitative Befragung .....</b>	<b>505</b>
I-I Skala zur Erhebung der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung .....	505
I-II Finaler Fragebogen .....	507
<b>Anlage II: Qualitative Befragung .....</b>	<b>511</b>
II-I Finaler Interviewleitfaden und im Interview eingesetzte Dokumente .....	511
<b>Anlage III: Skizze der finalen Lehrveranstaltung.....</b>	<b>514</b>



## Anlage I: Quantitative Befragung

### I-I Skala zur Erhebung der spezifischen Selbstwirksamkeitserwartung

Tab. I-1 | Skala zur spezifischen Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich des Bereichs „Experimentieraufgaben“

Abk.	Indikatoren
<i>Beurteilung der Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben</i>	
EA 1	Ich kann eine Experimentieraufgabe hinsichtlich des kognitiven Anforderungsniveaus beurteilen.
EA 2	Ich kann einschätzen, ob eine Experimentieraufgabe mehrere Lernwege zulässt.
EA 3	Ich kann eine Experimentieraufgabe hinsichtlich der Eignung als Diagnoseinstrument für experimentelle Fähigkeiten beurteilen.
EA 4	Ich kann beurteilen, inwiefern sich eine Experimentieraufgabe für die Förderung von experimentellen Fähigkeiten eignet.
EA 5	Ich kann für ein geographisches Experiment begründet entscheiden, ob es didaktisch sinnvoller ist, es als Demonstrations- oder Schülerexperiment einzuplanen, auch wenn ich das Experiment noch nicht eingesetzt habe. <sup>869</sup>
EA 6	Ich kann beurteilen inwieweit meine geplanten und durchgeführten Unterstützungsmaßnahmen während des Experimentierens zu den Schwierigkeiten der Lernenden gepasst haben.
<i>Variation/Entwicklung von Experimentieraufgaben</i>	
EA 7	Ich kann bei meiner Unterrichtsplanung ein Experiment gegebenenfalls so variieren, dass ich es in einer Übungsphase einsetzen kann, auch wenn ich es bisher nur als Einstiegsexperiment genutzt habe. <sup>870</sup>
EA 8	Ich kann eine Experimentieraufgabe so (um)gestalten, dass sie sich für die Diagnose experimenteller Fähigkeiten eignet.
EA 9	Ich kann bei Bedarf eine offene Experimentieraufgabe mit mehreren Lösungswegen für meinen Geographieunterricht entwickeln. <sup>871</sup>
EA 10	Ich kann Schülerexperimente so gestalten, dass die Fähigkeiten meiner Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Niveaus gefördert werden. <sup>872</sup>
EA 11	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung Lernhilfen für Experimentieraufgaben erstellen, die den Schülerinnen und Schülern ein selbstständiges Weiterarbeiten ermöglichen. <sup>873</sup>

<sup>869</sup>Leicht verändert nach MEINHARDT et al. (2016, S. 68).

<sup>870</sup>Übernommen von MEINHARDT et al. (2016, S. 68).

<sup>871</sup>Leicht verändert nach MEINHARDT et al. (2016, S. 307).

<sup>872</sup>Leicht verändert nach MEINHARDT et al. (2016, S. 68).


<sup>873</sup>Leicht verändert nach MEINHARDT et al. (2016, S. 307).

Tab. I-2 | Skala zur spezifischen Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich des Bereichs „Diagnose von Experimentierleistung“

<b>Abk.</b>	<b>Indikatoren</b>
<i>Antizipieren und Erkennen von Schülerfehlern</i>	
ED 1	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung Schwierigkeiten vorhersehen, die bei der Aufgabenbearbeitung auftreten könnten, auch wenn ich die Experimentieraufgabe noch nicht im Geographieunterricht eingesetzt habe. <sup>874</sup>
ED 2	Ich kann unterschiedliche Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler bezüglich experimenteller Fähigkeiten erkennen.
ED 3	Ich kann erkennen, wenn Schülerinnen und Schüler Fehler beim Experimentieren machen.
ED 4	Ich kann Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler beim Experimentierprozess feststellen.
<i>Beurteilung von Experimentierleistungen</i>	
ED 5	Ich kann einen Erwartungshorizont mit geeigneten Kriterien für die experimentellen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern erstellen.
ED 6	Ich kann Schülerleistungen beim Experimentieren mit Hilfe eines Erwartungshorizontes beurteilen.
ED 7	Ich kann geeignete Kriterien zur Bewertung der Experimentierkompetenz auswählen.
ED 8	Ich kann beurteilen, ob ein herangezogenes Bewertungskriterium für die Experimentierkompetenz passend ist.
ED 9	Ich kann Experimentierleistungen von Schülerinnen und Schülern anhand transparenter Kriterien beurteilen.
ED 10	Ich kann die experimentellen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern kriteriengeleitet beurteilen.
ED 11	Ich kann eine von mir aufgestellte Leistungsdiagnose zu experimentellen Fähigkeiten kritisch reflektieren.

<sup>874</sup> Leicht verändert nach MEINHARDT et al. (2016, S. 307).

## I-II Finaler Fragebogen

Westfälische-Wilhelms Universität Münster	Nadine Rosendahl	
Institut für Didaktik der Geographie	nadine.rosendahl@wwu.de	
Prätest für das SoSe 2018		

Bitte so markieren:     Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.  
Korrektur:     Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

### 1.

**Liebe Studierende,**

mit Hilfe dieses Fragebogens möchten wir herausfinden, wie Sie Ihre Fähigkeiten zu den Themen „Experimentieraufgaben im Unterricht“ und „Diagnose von Experimentierleistungen“ einschätzen. Im ersten Teil möchten wir dazu Ihre bisherigen *Lerngelegenheiten* erfassen. Anschließend werden Ihnen Fragen zu Ihren *Einschätzungen* gestellt. Bitte denken Sie daran, dass wir auf Ihre ehrlichen Antworten angewiesen sind. Mit dem Ausfüllen des Fragebogens leisten Sie einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Lehre in der Geographiedidaktik. Die Beantwortung des Fragebogens ist selbstverständlich anonym und hat keinerlei Einfluss auf Ihre Teilnahme am Seminar.

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert etwa 10 Minuten.

### 2. Persönlicher Code

2.1 Tag Ihres Geburtsdatums als zweistellige Zahl	2.4 Letzter Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter
<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.2 Erster Buchstabe Ihres Geburtsorts	2.5 Letzter Buchstabe Ihres Nachnamens
<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.3 Erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter	2.6 Vorletzter Buchstabe Ihres Vornamens
<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 3. Persönliche Angaben

3.1 **Geschlecht**  weiblich  männlich  divers

3.2 **Studieren Sie im Bachelor- oder Masterstudium?**  
 Bachelor  Master

3.3 **Für welches Lehramt studieren Sie?**  
 Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- & Gesamtschulen  Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen

3.4 **In welchem Fachsemester studieren Sie?**

3.5 **Welche Fächer studieren Sie in Ihrem Lehramtsstudium?**

Abb. I-1 | Fragebogen, Seite 1

4. Bisherige Lernerfahrungen					
4.1	Waren Sie bereits im Praxissemester?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
4.2	Haben Sie in Ihrem Studium bereits das Thema <i>Einsatz von Experimenten im Unterricht</i> behandelt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
4.3	Wenn ja, in welchen Bereichen?	<input type="checkbox"/> Fachdidaktik Geographie <input type="checkbox"/> Fachdidaktik Zweitfach <input type="checkbox"/> Fachwissenschaft Geographie <input type="checkbox"/> Fachwissenschaft Zweitfach <input type="checkbox"/> Bildungswissenschaften			
4.4	Haben Sie in Ihrem Studium bereits das Thema <i>Diagnose von Schülerleistungen</i> behandelt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
4.5	Wenn ja, in welchen Bereichen?	<input type="checkbox"/> Fachdidaktik Geographie <input type="checkbox"/> Fachdidaktik Zweitfach <input type="checkbox"/> Fachwissenschaft Geographie <input type="checkbox"/> Fachwissenschaft Zweitfach <input type="checkbox"/> Bildungswissenschaften			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>noch nie</span> <span>selten</span> <span>manchmal</span> <span>häufig</span> </div>					
<b>Wie häufig haben Sie schon einmal...</b>					
4.6	... eine Experimentieraufgabe erstellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.7	... individuelle Lernbedürfnisse ermittelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.8	... eine Schülerleistung beurteilt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. I-2 | Fragebogen, Seite 2



5. Selbsteinschätzung zu ausgewählten Fähigkeiten [Fortsetzung]					
	trifft überwiegend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu	trifft überwiegend zu	trifft voll und ganz zu	
5.13 ... bei Bedarf eine offene Experimentieraufgabe mit mehreren Lösungswegen für meinen Geographieunterricht entwickeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.14 ... die experimentellen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern kriteriengeleitet beurteilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.15 ... eine Experimentieraufgabe hinsichtlich der Eignung als Diagnosinstrument für experimentelle Fähigkeiten beurteilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.16 ... Schülerexperimente so gestalten, dass die Fähigkeiten meiner Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Niveaus gefördert werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.17 ... unterschiedliche Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler bezüglich experimenteller Fähigkeiten erkennen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.18 ... beurteilen inwieweit meine geplanten Unterstützungsmaßnahmen während des Experimentierens zu den Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler gepasst haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.19 ... eine Experimentieraufgabe hinsichtlich des kognitiven Anforderungsniveaus beurteilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.20 ... erkennen, wenn Schülerinnen und Schüler Fehler beim Experimentieren machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.21 ... einschätzen, ob eine Experimentieraufgabe mehrere Lernwege zulässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.22 ...geeignete Kriterien zur Bewertung der Experimentierkompetenz auswählen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Geschafft!</b>					
<b>Wir bedanken uns ganz herzlich für Ihre Teilnahme!</b>					

Abb. I-4 | Fragebogen, Seite 4



## Anlage II: Qualitative Befragung

### II-I Finaler Interviewleitfaden und im Interview eingesetzte Dokumente

Tab. II-1 | Finaler Interviewleitfaden

<b>Informationsphase</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellen &amp; für die Teilnahme bedanken</li><li>• Ziele der Studie: In diesem Interview soll es um deine persönliche Einschätzung deiner Fähigkeiten/Kenntnisse und deren Entwicklung während des Seminars gehen. Also um dein Kompetenzerleben. Zudem geht es um die Bewertung einzelner Elemente des Seminars. Die Daten der Studie werden zur Optimierung des Seminars verwendet und sollen einen Einblick in Lernprozesse während des Seminars geben.</li><li>• Datenschutz: Tonbandaufnahme &amp; Anonymisierung, Einverständniserklärung unterzeichnen lassen</li><li>• Hinweis bewertungsfreier Raum: Gesagtes wird nicht bewertet, freies, offenes Erzählen erwünscht.</li></ul>
<b>Einstieg</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erzähl doch einmal, inwiefern du dich schon vor dem Seminar im Studium mit dem Thema „Experimentelle Arbeitsweisen“ auseinandergesetzt hast.</li><li>• Und inwiefern hattest du dich bereits mit dem Thema „Umgang mit Heterogenität“ beschäftigt?</li></ul>
<b>Kompetenz- und Schwierigkeitswahrnehmung sowie Erklärungsansätze</b> <p>Kommen wir einmal zu dem Seminar „Mit Vielfalt experimentieren“.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wenn du zurückblickst, was würdest du sagen, nimmst du aus dem Seminar mit?<ul style="list-style-type: none"><li>○ Allgemein, was kommt dir als Erstes in den Sinn? Z. B. Fähigkeiten, Kenntnisse, Motivation...</li><li>○ Was würdest du sagen, kannst du besser als vor dem Seminar? Beschreibe doch mal, wann und wodurch du diese Fähigkeiten ausbauen konntest.<sup>875</sup></li></ul></li></ul> <p>Hier siehst du einmal Fähigkeiten zum Thema „Einsatz von Experimenten im GU“. Als nächstes würde ich gern mit dir über deine persönlichen Einschätzungen bezüglich dieser Fähigkeiten sprechen. Wir gehen dazu die Fähigkeiten nacheinander durch. Als Gedächtnisstütze habe ich hier noch einmal den Seminarplan mit Erläuterungen hingelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vielleicht könntest du zunächst beschreiben, wie du dich hinsichtlich dieser Fähigkeiten einschätzt (vor und nach dem Seminar).</li><li>• Inwiefern fallen dir bestimmte Situationen im Seminar ein, in denen die jeweilige Fähigkeit bei dir weiterentwickelt wurde?</li><li>• Inwiefern fallen dir Momente/Situationen ein, in denen du etwas nicht verstanden hast oder in denen dir etwas schwergefallen ist?<ul style="list-style-type: none"><li>○ Woran könnte das deiner Meinung nach gelegen haben? Wie bist du damit umgegangen?</li></ul></li></ul>
<b>Bewertung zentraler Gestaltungselemente des GEO Lehr-Lern-Labors</b> <p>Das Seminar ist ja als Lehr-Lern-Labor angelegt gewesen. Ein Lehr-Lern-Labor zeichnet sich dadurch aus, dass den Studierenden die Möglichkeit gegeben wird, eine Lernsituation zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wie bewertest du die Praxiserfahrung mit den Schülerinnen und Schülern in Hinblick auf deine Kompetenzentwicklung?<ul style="list-style-type: none"><li>○ Inwiefern hat dir die Praxiserfahrung etwas gebracht? Könntest du das näher beschreiben?</li></ul></li></ul>

<sup>875</sup> Hinzugefügt ab Zyklus 2.

<p>Nun war ja die Komplexität in der Praxiserfahrung heruntergesetzt. Also wir hatten bspw. keine ganze Klasse zu Besuch und ihr hattet zum Teil in Expertengruppen gearbeitet etc. (Karten hinlegen)<sup>876</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie bewertest du diese komplexitätsreduzierenden Maßnahmen für deine persönliche Kompetenzentwicklung? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Was genau fandst du daran hilfreich/weniger hilfreich? Was hättest du evtl. besser gefunden? Differenziere dabei gerne nach den Seminarphasen.<sup>877</sup></li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Blick in die Zukunft</b></p> <p>Jetzt haben wir einiges zum Status quo besprochen. Lass und doch einmal gemeinsam weiterdenken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibt es Fähigkeiten/Kenntnisse zum Thema „experimentelle Arbeitsweisen im GU“, die du gern noch ausbauen würdest? Wenn ja, welche wären das?</li> <li>• Inwiefern fühlst du dich jetzt vorbereitet, dann auch in deinem späteren Geographieunterricht, Experimente einzusetzen und dabei die Heterogenität von Schülerinnen und Schülern zu beachten?</li> <li>• Erzähl doch mal, mit welchen Schwierigkeiten oder Hindernissen du dabei rechnest.<sup>878</sup></li> <li>• Unter welchen Bedingungen traust du dir einen Einsatz von Experimenten zu/nicht zu?<sup>879</sup></li> </ul>
<p><b>Ausstieg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn du in die Zukunft blickst, wie motiviert bist du, experimentelle Arbeitsweisen in deinem späteren Geographieunterricht einzusetzen? Für wie wichtig oder unwichtig erachtest du die Auseinandersetzung mit den beiden Themen im Rahmen deiner Lehrerausbildung?</li> <li>• Gibt es etwas, worüber wir nicht geredet haben und was du noch gerne ansprechen würdest?</li> </ul> <p style="text-align: center;">Vielen Dank für das Interview.</p>

Tab. II-2 | Elemente des Kurzfragebogens im ersten Zyklus

Nr.	Element
1	Ich kenne experimentelle Arbeitsweisen und verschiedene Möglichkeiten für deren Einsatz im Geographieunterricht.
2	Ich kann Chancen und Herausforderungen des Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen im Geographieunterricht erläutern.
3	Ich kenne Schülermerkmale, die laut empirischer Studien einen hohen Einfluss auf die Experimentierkompetenz haben.
4	Ich kann eine kompetenzorientierte Experimentieraufgabe mit gestuften Lernhilfen auf der Basis von Theorie, empirischen Erkenntnissen und Antizipation entwickeln.
5	Ich kann Chancen und Herausforderungen eines sinnvollen Umgangs mit Heterogenität im Geographieunterricht erörtern.
6	Ich kenne verschiedene Instrumente zur Diagnose v. Schülermerkmalen für d. schulischen Einsatz.
7	Ich kann einen Diagnosebogen zur Experimentierkompetenz erstellen.
8	Ich kann anhand von Schülerprotokollen und Beobachtungsergebnissen eine Leistungsdiagnose zur Experimentierkompetenz erstellen und diese kritisch reflektieren.
9	Ich kenne verschiedene Möglichkeiten der Binnendifferenzierung bei Experimentieraufgaben.
10	Ich kann erfolgreich eine binnendifferenzierte Experimentieraufgabe für den Geographieunterricht auf der Basis von Diagnoseergebnissen planen.
11	Ich traue mir zu, die Methode des Experimentierens im Unterricht adressaten- und sachgerecht unter besonderer Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen einsetzen zu können.

<sup>876</sup> Ab Interview 1\_7: Zeitumfang, reduzierte Schülerzahl, Unterstützung durch Dozierende, Unterstützung durch Kommiliton\*innen, Fokussierung auf eine Teilkompetenz der Experimentierkompetenz, Fokussierung auf Diagnose. Ab Interview 2\_7 zusätzlich: vertraute Umgebung.

<sup>877</sup> Hinzugefügt ab Zyklus 2.

<sup>878</sup> Hinzugefügt ab Zyklus 4.

<sup>879</sup> Hinzugefügt ab Zyklus 4.

Tab. II-3 | Elemente des Kurzfragebogens ab dem zweiten Zyklus mit den entsprechenden Sitzungen des Seminars

Nr.	Element
1	Ich kann die Eignung/Qualität von Experimentieraufgaben beurteilen.
2	Ich kann eine Experimentieraufgabe entwickeln/abwandeln.
3	Ich kann bei der Unterrichtsvorbereitung typische Schülerfehler bei Experimentieraufgaben vorhersehen.
4	Ich kann Lernbedürfnisse/Schwierigkeiten von Schüler*innen beim Experimentieren erkennen.
5	Ich kann Experimentierleistungen kriteriengeleitet beurteilen.

## Anlage III: Skizze der finalen Lehrveranstaltung<sup>880</sup>

### ❖ *Titel der Lehrveranstaltung*

Mit Vielfalt experimentieren – Experimentelle Arbeitsweisen im Geographieunterricht unter besonderer Berücksichtigung von heterogenen Lerngruppen

### ❖ *Richtziel*

Die Studierenden können die Methode des Experimentierens ziel-, schüler- und fachgerecht im kompetenzorientierten Geographieunterricht und unter besonderer Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen einsetzen.

### ❖ *Grobziele*

Die Studierenden können...

... Experimentieraufgaben hinsichtlich ihres didaktischen und diagnostischen Potenzials analysieren und beurteilen.

... kompetenzorientierte und binnendifferenzierende Experimentieraufgaben erstellen und einsetzen.

... die Experimentierleistung bei Schüler\*innen diagnostizieren.

### ❖ *Verlaufsskizze der Lehrveranstaltung*

Tab. III-1 | Verlaufsskizze der Lehrveranstaltung

Sitzung	Phase	Themen und Inhalte
01	Theoriephase	Einführung in das Seminar
02		Naturwissenschaftliche Grundbildung und experimentelle Arbeitsweisen
03		Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht
04		Analyse einer Experimentieraufgabe
05		Diagnose von Experimentierleistungen
06		Umgang mit Heterogenität beim Experimentieren
07-09	Planungsphase	Planung eines Unterrichtsettings mit einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe
10/11	Praxisphase	Praktische Durchführung des geplanten Lernsettings mit Schüler*innen
12	Reflexionsphase	Reflexion der Praxisphase
13		Erstellung von Diagnosen und Ableitungen
14		Seminarreflexion

<sup>880</sup> Die digitalen Materialien der Veranstaltung können bei der Autorin der Arbeit angefordert werden.

## Sitzung 1 – Einführung in das Seminar

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... ihre Vorkenntnisse zu den Seminarthemen reflektieren und ihre Erwartungen an das Seminar formulieren.

... Fragen formulieren, die sie für das Thema „Experimentelles Arbeiten“ im Geographieunterricht als relevant erachten.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-2 | Verlaufsskizze Sitzung 1

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Einführung	<p><b>Einführung in die Lehrveranstaltung</b></p> <p>→ Herstellen einer positiven Seminaratmosphäre, Reflexion über eigene Erwartungen, Kenntnisse und Fähigkeiten, Agenda</p> <p>Nach der Begrüßung lernen sich die S und der/die D mit einer Kennenlernmethode kennen. Die S reflektieren ihrer Erwartungen an die Lehrveranstaltung und notieren diese. Anschließend stellen sie die Notizen vor und ordnen sich nacheinander begründend in ein Vorwissens-Koordinatensystem an der Tafel ein, in welchem die beiden Themen „Experimentelle Arbeitsweisen“ und „Umgang mit Heterogenität“ die Achsen darstellen. Anhand des Bildes wird eine Einschätzung der Heterogenität der Lerngruppe vorgenommen und mögliche hieraus resultierende didaktische Konsequenzen für die Lehrveranstaltung reflektiert.</p> <p>Der/Die D gibt Informationen zu den zentralen Zielen und Inhalten des Seminars, dem Seminarplan, konkrete Informationen zur Planungs- und Praxisphase, der Prüfungsleistung, der Lernplattform sowie den Literaturlisten.</p>	SF PU EA PU LV	<p>Beamer</p> <p>PPT_01</p> <p>Anwesenheitsliste</p> <p>Moderationskarten</p> <p>Tafel</p> <p>Seminarplan</p> <p>Literaturlisten</p>
Einstieg	<p><b>Kennenlernen eines Unterrichtsbeispiels</b></p> <p>→ Reflexion über Anforderungen, die mit einem Einsatz experimenteller Arbeitsweisen einhergehen können</p> <p>Der/Die D teilt einen aus der Praxis Geographie stammenden, oft gelesenen Text mit einem Unterrichtsbeispiel aus und nennt die Arbeitsaufträge.</p>		
Erarbeitung	<p>Arbeitsaufträge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sichtet den Text von BIRK (2000) zu Vulkanen/Vulkanismus.</li> <li>2. Beobachtet den Versuch.</li> <li>3. Formuliert Fragen, die ihr für das Thema „Experimentelles Arbeiten“ im Geographieunterricht als relevant erachtet.</li> </ol>	EA PA	<p>Text (BIRK 2000)</p> <p>Vulkanmodell</p>
Sicherung	<p>Nachdem die S den Text gelesen haben, wird der Versuch durchgeführt. Die S stellen ihre Ergebnisse vor und clustern diese.</p>	PU	Moderationskarten
Ausblick	<p><b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b></p> <p>-&gt; Vorbereitung der kommenden Sitzung</p> <p>Arbeitsaufträge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arbeitet die Selbstlerneinheit zur naturwissenschaftlichen Grundbildung durch.</li> <li>2. Prüft euer Wissen im Quiz.</li> <li>3. Lest die Laborordnung.</li> </ol>		PPT_Selbstlerneinheit Quiz Laborordnung
Studie	<p><b>Evaluation</b></p> <p>Der/Die D gibt Informationen und teilt die Evaluationsbögen aus.</p>	LV	Evaluationsbögen

## Sitzung 2 – Naturwissenschaftliche Grundbildung und experimentelle Arbeitsweisen

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

- ... begründen, weshalb naturwissenschaftliche Grundbildung eine Aufgabe des Geographieunterrichts ist.
- ... beschreiben, was unter naturwissenschaftlicher Grundbildung verstanden wird und erläutern, welche Kompetenzen und welches Wissen sie umfasst.
- ... unterrichtsrelevante Merkmale von Naturwissenschaften nennen und beschreiben.
- ... den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg beschreiben.
- ... verschiedene experimentelle Arbeitsweisen definieren und Schulbuchbeispiele begründend zuordnen.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-3 | Verlaufsskizze Sitzung 2

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Sicherung + Vertiefung	<b>Naturwissenschaftliche Grundbildung im GU</b> → Wiederholung und Vertiefung der Inhalte der Selbstlerneinheit Die S bekommen Zeit, um sich mit ihrem Sitznachbarn/ihrer Sitznachbarin über die Inhalte der Selbstlerneinheit auszutauschen und Fragen zu klären. Anschließend wird ein kurzes Quiz zur naturwissenschaftlichen Grundbildung durchgeführt, bei dem die S Symbolkarten mit der richtigen Antwort hochhalten. Der/Die D gibt zu den Fragen zusätzliche Erläuterungen. Im Anschluss wird im Plenum über das Quiz als diagnostische Methode für den Unterricht reflektiert.	PA PU	Beamer PPT_02 Symbolkarten
	<b>Experimentelle Lehr- und Lernformen im GU</b> → Übung zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg, Erarbeitung/Anwendung der Definitionen der experimentellen Arbeitsweisen Der/Die D teilt das Puzzle zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg aus und nennt die Arbeitsaufträge:		
Einstieg			
Erarbeitung I	1. Sichtet das Material und klärt ggf. Fragen. 2. Fügt die Puzzleteile in der richtigen Reihenfolge zusammen. 3. Beurteilt die Eignung des Materials für den Einsatz im Geographieunterricht. 4. Wo seht ihr Unterschiede zwischen den drei Erkenntnismethoden?	GA	Puzzle zu den Schritten des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs
Sicherung I	Die S präsentieren ihre Lösungen. Die Bewertungen des Materials und die Unterschiede der Arbeitsmethoden werden im Plenum diskutiert.	PU	
Überleitung	Der/Die D gibt einen Überblick über in der Literatur aufgeführte Definitionen und teilt ABs aus.	LV	
Erarbeitung II	Arbeitsaufträge: 1. Beschreibt: Auf welche Aspekte sind die Vulkanmodelle reduziert? 2. Übt Modellkritik. 3. Schaut euch das Foto zum Experiment „Wassererosion“ an und bestimmt die abhängige und unabhängige Variable sowie mögliche Störvariablen. 4. Schaut euch die Schulbuchbeispiele an und bestimmt, um welche experimentelle Arbeitsweise es sich jeweils handelt. Begründet.	GA	AB Miniübungen
Sicherung II	Die S stellen ihre Ergebnisse im Plenum vor und diskutieren diese.	PU	

Ausblick	<p><b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b></p> <p>-&gt; Übung und Vorbereitung der kommenden Sitzung</p> <p>Arbeitsaufträge:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wie würdet ihr Fünftklässlern die verschiedenen experimentellen Arbeitsweisen erklären? Ladet eure Vorschläge im Learnweb hoch und kommentiert mindestens einen Vorschlag eines Kommilitonen/einer Kommilitonin.</li> <li>2. Lest zur Wiederholung und Vertiefung den Text von MÖNTER &amp; OTTO 2017.</li> <li>3. Arbeitet die dort genannten Potentiale und Grenzen des Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen heraus und ergänzt diese um eigene Überlegungen.</li> <li>4. Führt das Quiz im durch, um eure Kenntnisse zu prüfen und anzuwenden.</li> </ol>	<p>Text (MÖNTER &amp; OTTO 2017)</p> <p>Quiz</p>
----------	---	--

### Sitzung 3 – Einsatz von Experimenten im Geographieunterricht

#### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

- ... Potenziale und Grenzen eines Experimenteinsatzes erörtern.
- ... verschiedene Experimenttypen nennen und beschreiben.
- ... begründend darlegen, in welchen Situationen welcher Experimenttyp vorteilhaft ist.
- ... Kriterien einer ‚guten‘ Experimentieraufgabe nennen.
- ... eine Experimentieraufgabe kriteriengeleitet analysieren und dabei mögliche Schülerfehler antizipieren.

#### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-4 | Verlaufsskizze Sitzung 3

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Sicherung + Vertiefung	<b>Experimentelle Lehr- und Lernformen im GU</b> → Wiederholung, Sicherung und Vertiefung der erledigten Aufgaben Die S bekommen kurz Zeit, um sich mit ihrem Sitznachbarn/ihrer Sitznachbarin über die Inhalte der letzten Sitzung auszutauschen und Fragen zu klären.	PA	Beamer PPT_03
	<i>Einfache Definitionen</i> Im Unterrichtsgespräch wird sich über die Aufgabe der „einfachen Definitionen“ ausgetauscht (Hausaufgabe). Der/Die D zeigt hierzu einige erstellte Definitionen.	PU	
	<i>Potentiale und Grenzen eines Einsatzes experimenteller Arbeitsweisen</i> Die S berichten die Ergebnisse ihrer Ausarbeitung und ergänzen sich gegenseitig. Der/Die D stellt den S empirische Ergebnisse zur Lernwirksamkeit von Experimenten und deren Bedingungen sowie Studien zum Einsatz von Experimenten und Hinderniswahrnehmungen von (angehenden) Geographielehrkräften vor. Die S bekommen den Auftrag, über ihre eigenen Empfindungen und mögliche Strategien zur Überwindung von Hindernissen nachzudenken. Diese werden anschließend zusammengetragen.	PU LV EA PU	
Einstieg	<b>Einsatz von Experimenten im GU</b> → Aufzeigen der Vielfalt eines möglichen Experimenteinsatzes sowie möglicher Entscheidungskriterien Der/Die D zeigt die Grundstruktur von Experimentalunterricht auf, gibt einen Überblick über die Klassifikation von Experimenten im Geographieunterricht und teilt das AB dazu aus.	LV	AB Klassifikation Experimente
Erarbeitung	Arbeitsaufträge: 1. Lest das AB zur Klassifikation von Experimenten im Geographieunterricht. 2. Diskutiert, welche Faktoren bei der Unterrichtsplanung für die Entscheidung des jeweiligen Typs ausschlaggebend sein könnten. 3. Entwerft mind. zwei Szenarien, in denen ihr euch für je eine genannte Form des Experiments entscheiden würdet. Formuliert dazu „Merksätze“: Wenn Situation XY, dann würde ich diese Form des Experiments wählen. 4. Haltet die Faktoren und eure Sätze fest und stellt sie im Plenum vor.	GA	
Sicherung	Die S stellen ihre Merksätze vor und ergänzen, D notiert diese.	PU	



	<b>Experimentieraufgabe analysieren</b> -> Kriterien einer ‚guten‘ Experimentieraufgabe, Einstieg in die Aufgabenanalyse		
Einstieg I	Der/Die D stellt Impulsfragen: Ist Experimentalunterricht gleich guter Unterricht? Was zeichnet eine gute Experimentieraufgabe aus?		
Erarbeitung I	Die S bekommen Zeit, um sich in Gruppen zu beraten und ihre Gedanken schriftlich festzuhalten. Anschließend stellen sie ihre Ideen vor und platzieren sie sichtbar. Der/Die D teilt AB mit möglichen Kriterien einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe aus. Die darin enthaltenen Aspekte werden mit den Kriterien der S verglichen.	GA	Moderationskarten
Sicherung I		PU	AB Kompetenzorientierte Experimentieraufgabe
Überleitung	Es werden ggf. in Absprache mit den S leistungsheterogene Gruppen gebildet. Der/Die D teilt die AB zur Experimentanalyse sowie die vier Experimentaufgaben aus (ein Experiment pro Gruppe). Die S lesen sich zunächst ein. Die Durchführung der Experimente erfolgt in der kommenden Sitzung.		
Erarbeitung II	Arbeitsaufträge: 1. Sichtet das Material und klärt ggf. Fragen. 2. Beginnt die Analyse der Experimentieraufgabe hinsichtlich der auf dem Arbeitsblatt angegebenen sowie eurer Kriterien.	GA	AB Experimentanalyse Texte und Materialien der Experimente <sup>881</sup>
Ausblick	<b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b> -> Wiederholung & Übung Arbeitsauftrag: Wiederholt die Inhalte der Sitzung und führt das Quiz durch.		Quiz

<sup>881</sup> Es werden an dieser Stelle Experimente durchgeführt, die nicht in der Praxisphase thematisiert werden und den Kriterien der Design-Prinzipien entsprechen. Z. B. Einflussfaktoren von Wassererosion (FISCHER 2014), Einflussfaktoren von Winderosion, Bodenfarbe und Oberflächenerwärmung (SCHUBERT 2008), Sonneneinstrahlungswinkel und Oberflächenerwärmung (TE POEL 2017), Wasserspeichervermögen von Böden (SCHUBERT 2016).

## Sitzung 4 – Analyse einer Experimentieraufgabe

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... eine Experimentieraufgabe kriteriengeleitet analysieren.

... das (erweiterte) Kompetenzmodell zur Experimentierkompetenz von Hammann erläutern.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-5 | Verlaufsskizze Sitzung 4

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
	<b>Experimentieraufgabe analysieren</b> → Wiederholung, Experimente durchführen und analysieren Es wird ein Rückblick über die Inhalte der vergangenen Sitzung gegeben. Anschließend erhalten die S die Materialien, um ihre Experimente durchführen zu können.		Beamer PPT_04
Sicherung	Arbeitsaufträge:	PU	
Erarbeitung	1. Führt euer Experiment durch und filmt die Durchführung. 2. Vervollständigt die Analyse der Experimentieraufgabe hinsichtlich der auf dem Arbeitsblatt angegebenen sowie eurer Kriterien. 3. Stellt eure Experimentanalyse anschließend vor.	GA	Materialien der Experimente Smartphone
Sicherung	Die S stellen ihre Experimentanalyse vor. Es wird darüber reflektiert, ob die S die Experimente in ihrem späteren Unterricht einsetzen würden. Zudem werden erlebte Schwierigkeiten sowie ein möglicher Umgang mit unerwarteten Ergebnissen diskutiert.	PU	
	<b>Experimentierkompetenz</b> → Kennenlernen eines Experimentierkompetenzmodells Der/Die D wirft die Frage auf, was unter Experimentierkompetenz verstanden werden kann. Die S nennen ihre Assoziationen. Der/Die D gibt einen kurzen Überblick über verschiedene Kompetenzmodelle. Die S vergleichen diese mit ihren Assoziationen. Der/Die D teilt das AB aus.		
Einführung	Arbeitsaufträge (Gruppenpuzzle):	PU	
Erarbeitung	1. Lest die Erläuterungen zu der euch zugeordneten Teilkompetenzstufe durch und klärt ggf. Fragen. 2. Bildet Mischgruppen und erläutert euren Gruppenmitgliedern mit eigenen Worten die einzelnen Teilkompetenzstufen. 3. Vergleicht das Modell mit dem experimentellen Algorithmus.	EA	AB Experimentierkompetenz (nach HAMMANN 2004)
Sicherung	Die S berichten ihre Ergebnisse der 3. Aufgabe.	GA	
Ausblick	<b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b> -> Wiederholung und Vorbereitung der kommenden Sitzung Arbeitsaufträge:	PU	
	1. Lest den Text „Kompetenzentwicklungsmodelle“ von HAMMANN (2004) mit dem Fokus auf empirische Befunde zum Experimentieren. 2. Was lässt sich über Kompetenzverläufe aussagen? 3. Verschafft euch einen Überblick über typische Schülerfehler beim Experimentieren. Was sind häufig deren Ursachen? 4. Überlegt euch darüber hinaus mögliche (naheliegende) Situationen, in denen Umweltfaktoren oder/und (andere) personenbezogene Merkmale zu einer besseren/schlechteren Experimentierleistung führen könnten.		Text (HAMMANN 2004)

## Sitzung 5 – Diagnose von Experimentierleistungen

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

- ... häufige Schülerfehler beim Experimentieren nennen.
- ... das Vorgehen bei einer Diagnose von Schülermerkmalen beschreiben.
- ... verschiedene Diagnosearten und -instrumente zur Erhebung d. Experimentierkompetenz nennen.
- ... verschiedene Diagnoseinstrumente hinsichtlich ihrer Aussagekraft/Eignung bewerten.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-6 | Verlaufsskizze Sitzung 5

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Sicherung + Vertiefung	<b>Experimentierkompetenz</b> -> Wiederholung, Sicherung und Vertiefung der erledigten Aufgaben Nach einer kurzen Murmelphase werden im Plenum die Ergebnisse der zu erledigenden Aufgaben zusammengetragen. Der/Die D ergänzt (AB).	PA PU	Beamer PPT_05 AB Schülerfehler
	<b>Grundlagen der Diagnostik &amp; Kennenlernen v. Diagnoseinstrumenten</b> -> Einleitung in das Thema Diagnostik/Diagnoseinstrumente Die S reflektieren im Plenum über den Wert von Diagnosen und über im Seminar eingesetzte verschiedenen Diagnoseinstrumente. Der/Die D gibt anschließend eine Einführung in das Thema Diagnostik mit den Inhalten: Definition und Zielsetzung, Vorgehen bei einer Diagnose, Diagnosearten und Diagnoseinstrumente zur Erhebung der Experimentierkompetenz. Arbeitsaufträge subjektive Kompetenzerfassung:	PU LV	
Erarbeitung I	1. Tauscht euch aus, welche Fehler euch beim Experimentieren unterlaufen sind. 2. Schätzt eure Experimentierfähigkeiten selbst im Kompetenzraster ein. Malt an der entsprechenden Stelle einen Punkt. 3. Sichtet eine weitere Möglichkeit der Selbsteinschätzung (AB). 4. Bewertet die Eignung der Instrumente für den schulischen Einsatz. 5. Diskutiert: Wie könnte man diese in den Unterricht integrieren?	GA	AB Diagnostizieren AB Checkliste (SCHREIBER & NAWRATH 2014) Farbige Moderationskarten
Sicherung I	Die S halten die Ergebnisse der Fragen 4 und 5 auf Moderationskarten fest und stellen diese vor. Es wird im Plenum diskutiert. Arbeitsaufträge objektive Kompetenzerfassung:	PU	A 3 Kompetenzraster
Erarbeitung II	1. Sichtet die Diagnoseaufgaben und die Schülerantworten. 2. Ordnet arbeitsteilig die Schülerantworten in das Kompetenzraster ein (AB). Tauscht euch mit einer anderen Gruppe aus. 3. Bewertet die Eignung der Aufgaben für den Einsatz zur Diagnose in der Schule.	GA	(nach HAMMANN 2004) AB Kompetenzraster
Sicherung II	Die S halten die Ergebnisse der Frage 3 auf Moderationskarten fest und stellen diese vor. Es wird im Plenum diskutiert.	PU	AB Diagnoseaufgaben
Ausblick	<b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b> -> Wiederholung, Vertiefung und Übung Arbeitsaufträge: 1. Lest zur Wiederholung und Vertiefung den Text von Ohl & Mehren (2016) über die Grundlagen der Diagnostik. 2. Arbeitet heraus, welche typischen Urteilsfehler es gibt und wie die Güte einer Diagnose erhöht werden kann. 3. Führt das dazugehörige Quiz aus.		Text (OHL & MEHREN 2016) Quiz

## Sitzung 6 – Umgang mit Heterogenität beim Experimentieren

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

- ... typische Urteilsfehler bei Diagnosen sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Güte einer Diagnose nennen.
- ... verschiedene Strategien für den Umgang mit Heterogenität und deren möglichen Auswirkungen nennen.
- ... konkrete Möglichkeiten der Makro- und Mikroadaptation für das Experimentieren beschreiben.
- ... binnendifferenzierende Maßnahmen bewerten und Verbesserungsvorschläge konzipieren.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-7 | Verlaufsskizze Sitzung 6

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Sicherung + Vertiefung	<b>Grundlagen der Diagnostik</b> → Wiederholung, Sicherung und Vertiefung der erledigten Aufgaben Die S schätzen ihr Wissen zum Thema Diagnostik. Der/Die D bildet entsprechend drei homogene Gruppen. Der/Die D wirft Fragen zum Thema Diagnostik auf (z. B. Def., Ziel, Vorgehen, Instrumente, Urteilsfehler etc.). Die S beantworten diese gruppenweise.	PU	Beamer PPT_06
	<b>Umgang mit Heterogenität</b> → Grundlagen zum Umgang mit Heterogenität, Beispiele Die S bekommen den Auftrag, in ihren Gruppen über die stattfundene Gruppenteilung und die anschließende Aufgabe vor dem Hintergrund des Themas ‚Umgang mit Heterogenität‘ kritisch zu reflektieren. Im Plenum werden die Ansichten vorgestellt und diskutiert. Der/Die D gibt einen kurzen Einstieg in das Thema (Definition, Perspektiven der Heterogenitätsforschung, Varianten der individuellen Förderung, Leistungsheterogenität und Binnendifferenzierung beim Experimentieren). Anschließend erhalten die S die Materialien zur Analyse von binnendifferenzierenden Maßnahmen beim Experimentieren. Arbeitsaufträge:	GA PU LV	
Erarbeitung	1. Sichtet die Beispiele der Binnendifferenzierung beim Experimentieren. Lest dazu den Text von SCHLUNG (2009) zu gestuften Lernhilfen. 2. Beurteilt die Maßnahmen. Überlegt dabei, an welchen Stellen SuS Schwierigkeiten haben könnten. 3. Überlegt euch, wie die Maßnahmen abgewandelt werden könnten bzw. welche weiteren Maßnahmen möglich wären.	GA	Text (SCHLUNG 2009) Beispielprotokoll Forscherkarten_Beispiel SprinterAufgabe_Beispiel
Sicherung	Die S halten während der Bearbeitungsphase ihre Ergebnisse auf den vorbereiteten Flipchartblättern fest bzw. ergänzen. Anschließend erfolgt ein Rundgang, bei dem die Bewertungen erläutert werden.	PU	3 Flipchartblätter
Erarbeitung	<b>Abschluss der Theoriephase</b> → Reflexion der eigenen Kompetenzen, Evaluation der Theoriephase Arbeitsaufträge:		
	1. Reflektiert, welche Kompetenzen ihr während der Theoriephase erworben habt und notiert diese. 2. Bewertet die Theoriephase anhand der Fünf Finger Methode.	EA	
Sicherung	Im Plenum werden die Ergebnisse der Fünf Finger Methode gesammelt.	PU	

	<b>Vorbereitung der Planungs- und Praxisphase</b> -> Informationen zur Planungs- und Praxisphase, Kennenlernen des Experiments		
Einführung	Der/Die D gibt konkrete Informationen zur Planungs- und Praxisphase (Ablauf, thematische Ausrichtung, Rollen und deren Aufgaben etc.). Es werden in Absprache mit den S Gruppen eingeteilt und das Material für das in der Praxisphase thematisierte Experiment ausgeteilt.	LV	Material des Experiments/der Experimente der Praxisphase inkl. Sachtext(e)
Erarbeitung	Arbeitsaufträge: 1. Lest euch in das Thema des Experiments ein (Sachtext und Internetrecherche) und sichtet die Experimentmaterialien. 2. Analysiert die Experimentieraufgabe anhand der Kriterien.	GA	AB Experimentanalyse
Sicherung	Im Plenum werden offene Fragen geklärt und die Ergebnisse der Analyse zusammengetragen.	PU	
Ausblick	<b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b> -> Wiederholung und Vertiefung Arbeitsauftrag: • Lest zur Wiederholung den Text von Bahr (2013).		Text (BAHR 2013)

## Sitzung 7-9 – Planung eines Unterrichtssettings mit einer kompetenzorientierten Experimentieraufgabe

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... eine Unterrichtseinheit mit einer kompetenzorientierten, binnendifferenzierenden Experimentieraufgabe und diagnostischen Elementen planen.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-8 | Verlaufsskizze Sitzung 7-9

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
	<b>Planung des Unterrichtssettings</b>		
Einstieg	→ Experimente durchführen und Unterrichtssetting planen Im Plenum wird ein kurzer Rückblick über die Inhalte der vergangenen Sitzung gegeben. Der/Die D und die S tragen zusammen, welche Anforderungen das Unterrichtssetting erfüllen soll. Anschließend erhalten die S die Materialien, um ihre Experimente durchführen zu können. Auf die Analyse der Experimente aufbauend planen die S das Unterrichtssetting. Hierbei sollen die S die bisherigen Inhalte der Lehrveranstaltung wiederholen und beachten (v. a. Kriterien einer ‚guten‘ Experimentieraufgabe sowie Einbau diagnostischer Selbsteinschätzungsfragen). Arbeitsaufträge:	PU	Beamer PPT_07-09 Material des Experiments/der Experimente
Erarbeitung	1. Führt das Experiment durch. 2. Nehmt die Grobplanung der Unterrichtseinheit (Ziele, Phasen, Inhalte, Material, grobe Zeitplanung) vor und stellt diese im Plenum vor. 3. Stellt eure Grobplanung dem/der Dozierenden vor. 4. Nehmt anschließend die Feinplanung vor.	GA	
Sicherung	Die S stellen im Plenum ihre Grobplanungen vor und bekommen Feedback von den Kommiliton*innen und der/dem D. Der/Die D gibt Feedback und unterstützt bei Bedarf bei der Planung. Am Ende der Planungsphase gibt der/die D letzte Informationen zur Praxisphase. Zudem werden erneut die Aufgaben der verschiedenen Rollen (Tutor*in, Beobachter*in) wiederholt und mögliche schwierige Situationen (Stolpersteine wie z. B. Umgang mit unerwarteten Ergebnissen, ausbleibende Hilfekartennutzung, Verständnisschwierigkeiten seitens der Schüler*innen etc.) sowie Strategien zu deren Bewältigung diskutiert.	PU	

## Sitzung 10/11 – Praktische Durchführung des geplanten Lernsettings mit Schüler\*innen

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... ihre geplante Unterrichtseinheit mit Schüler\*innen durchführen.

... die durchgeführte Unterrichtseinheit reflektieren.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-9 | Verlaufsskizze der Praxisphase

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Einstieg Erarbeitung	<b>Durchführung der Unterrichtseinheit und Reflexion</b> -> Unterrichtseinheit durchführen, kurze Reflexion Der/Die D begrüßt die S. Letzte Fragen werden geklärt. Die S bereiten sich vor. Die S führen die Unterrichtseinheit mit den Schüler*innen durch. Der/Die D macht sich Notizen für das Feedback und macht Fotos.	GA / EA	Beamer, PPT Kittel
	Nach der Verabschiedung der Schüler*innen kommen die S zusammen. Der/Die D legt die Moderationskarten aus. <b>Arbeitsaufträge:</b> 1. Nehmt euch ein paar Minuten Zeit und denkt über folgende Fragen nach (stilles Interview): a. Was sind deine ersten Eindrücke? b. Wie erging es dir als Tutor*in/Beobachter*in? c. Was lief gut? Was lief nicht erwartungsgemäß? d. Welchen ersten Eindruck hast du von den Leistungen der Schüler? 2. Kommt nun in den Austausch und berichtet euch von euren Eindrücken. Die S tauschen sich aus. Der/Die D gibt Feedback und weist auf die Aufgabe zur darauffolgenden Sitzung hin. Der Arbeitsauftrag wird anschließend schriftlich auf der Lernplattform bereitgestellt.		EA
Reflexion/ Sicherung		EA	Moderationskarten mit Fragen
Ausblick	<b>Aufgaben zur nächsten Sitzung</b> -> Vorbereitung der kommenden Sitzung <b>Arbeitsauftrag:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reflektiert eine Situation eurer Wahl des Praxistermins ausführlicher nach dem Reflexionszyklus nach Gibbs. Lest dazu den entsprechenden Abschnitt aus dem Artikel von Hilzensauer (2008). Es gibt keine Seitenvorgabe. Die Situationen werden in der Sitzung aufgegriffen und besprochen.</li> </ul> Der/Die D liest die angefertigten Reflexionen und gibt schriftliches Feedback.	PU	Text (HILZENS- SAUER 2008)

## Sitzung 12 – Reflexion der Praxisphase

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... die durchgeführte Unterrichtseinheit multiperspektivisch reflektieren.

... Leistungsdiagnosen mittels Experimentierprotokollen und eines Kompetenzrasters erstellen.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-10 | Verlaufsskizze Sitzung 12

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
	<b>Reflexion der Praxisphase</b>		
Einstieg	→ Reflexion und Einholen/Geben von Feedback Der/Die D zeigt Fotos von der Praxisphase und gibt einen Überblick über die Ziele der Sitzung. In Kleingruppen wird reflektiert. Arbeitsaufträge:	PU	Beamer PPT_12
Erarbeitung	1. Bewertet einzeln die Praxisphase anhand des Stimmungsbarometers (Kreuz) und begründet eure Bewertung. 2. Tretet nun in den Austausch. Stellt euch dazu auch eure reflektierten Situationen inkl. der möglichen Handlungsalternativen vor und diskutiert diese. Gebt euch gegenseitig Feedback. 3. Ruft euch das Feedback von dem/der Dozierenden in Erinnerung und sichtet gemeinsam die Schülerfeedbackzettel. Reflektiert die verschiedenen Perspektiven. Was fiel erwartungsgemäß aus? Was war überraschend? 4. Resümiert nun gemeinsam und haltet eure Ergebnisse auf den farbigen Moderationskarten fest: ➢ das lief gut/erwartungsgemäß (grün) ➢ das lief nicht gut/nicht erwartungsgemäß (rot) ➢ Das könnten wir verbessern (blau)	EA GA	AB Stimmungsbarometer Farbige Moderationskarten (grün, rot, blau)
Sicherung	Die S stellen ihre Ergebnisse vor. Dazu hängen sie das Stimmungsbarometer sichtbar auf und berichten von ihren Diskussionen. Die Karten werden geclustert. Die S sollen abschließend reflektieren, inwiefern sich die Erkenntnisse der Erfahrung auf andere Experimente übertragen lassen.	PU	
	<b>Diagnose von Experimentierleistungen</b>		
Einstieg	→ Aufstellen von Leistungsdiagnosen zur Experimentierkompetenz Der/Die D wirft zur Wiederholung die Frage nach dem Wert von Diagnosen auf, erläutert Möglichkeiten der Visualisierung von Diagnoseergebnissen und teilt das AB sowie die Schülerprotokolle aus. Arbeitsaufträge:	PU	
Erarbeitung	1. Erstellt arbeitsteilig (Gruppen-)Diagnosen aus den Protokollen und euren Beobachtungen. Nutzt das Kompetenzraster. 2. Veranschaulicht eure Diagnoseergebnisse mittels einer Kompetenzspinne. 3. Sichtet die Selbsteinschätzungen der Schüler*innen und vergleicht diese mit den Ergebnissen eurer Diagnose. Inwiefern decken sich die Ergebnisse mit euren Beobachtungen in der Praxisphase? Der/Die D gibt die Information, dass die S in der kommenden Sitzung weiter an den Diagnosen arbeiten können.	GA	AB Kompetenzspinne Schülerprotokolle Selbsteinschätzungen der Schüler*innen



## Sitzung 13 – Erstellung von Diagnosen und Ableitungen

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... Leistungsdiagnosen mittels Experimentierprotokollen und eines Kompetenzrasters erstellen.

... die aufgestellten Diagnosen hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten.

... didaktische Ableitungen aus den Diagnosen vornehmen und diese kritisch reflektieren.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-11 | Verlaufsskizze Sitzung 13

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Erarbeitung Sicherung	<b>Diagnose von Experimentierleistungen</b> → Aufstellen von Leistungsdiagnosen zur Experimentierkompetenz Die S arbeiten weiter an den Diagnosen. Die S stellen ihre Diagnosen und evtl. erkennbare Muster kurz im Plenum vor und berichten von ihrem Arbeitsprozess (z. B. Herausforderungen/Strategien).	GA PU	# Beamer PPT_13
	<b>Bewertung der Diagnosen</b> → Kritische Reflexion über die Aussagekraft von Diagnosen Der/Die D wirft die Frage der Aussagekraft der Diagnosen auf. Arbeitsaufträge	PU	
Erarbeitung	1. Bewertet unter Zuhilfenahme des ABs eure Diagnose anhand der Gütekriterien nach dem Ampelsystem und begründet eure Entscheidung kurz. 2. Überlegt euch Verbesserungsvorschläge für die Diagnose (blau). Die S präsentieren und kommentieren ihre Entscheidungen und Vorschläge. Dabei wird die Frage aufgeworfen, welchen Anspruch eine Lehrkraft an eine Diagnose haben kann/soll und welche Vor- und Nachteile Gruppen- bzw. Individualdiagnosen mit sich bringen.	GA	AB Gütekriterien Farbige Moderationskarten
Sicherung		PU	
Einstieg	<b>Ableiten von didaktischen Maßnahmen</b> → Wiederholung von Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität und Ableiten von didaktischen Maßnahmen aus den Diagnosen Der/Die D verweist auf das Ziel von Diagnosen. Die S erhalten das AB und Lernaufgaben für die Förderung der Experimentierkompetenz (Graffiti-Methode).	PU	
	Erarbeitung	Arbeitsaufträge: 1. Wiederholt gemeinsam die Inhalte der Sitzung 6 (Umgang mit Heterogenität) und sichtet arbeitsteilig die Lernaufgaben zum Experimentieren von Vorholzer (2017) aus der Physikdidaktik. 2. Diskutiert in der Gruppe mögliche didaktische Maßnahmen auf der Grundlage der Diagnoseergebnisse (objektive UND subjektive Kompetenzeinschätzung). 3. Schreibt eure Ideen auf das AB. 4. Rotiert nun die ABs unter den Gruppen. Diskutiert die Vorschläge und kommentiert diese. 5. Wiederholt den Vorgang, bis ihr wieder euer AB vorliegen habt. Lest euch die Kommentare der anderen Gruppen durch und nehmt ggf. Abänderungen vor.	GA

## Sitzung 14 – Seminarreflexion

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

- ... didaktische Ableitungen aus den Diagnosen vornehmen und diese kritisch reflektieren.
- ... ihren Lernprozess im Seminar reflektieren.
- ... das Seminar als Lernangebot bewerten.
- ... zentrale Begriffe des Seminars definieren.

### ❖ Verlaufsskizze

Tab. III-12 | Verlaufsskizze Sitzung 14

Phase	Inhaltlich-methodischer Schwerpunkt	SF	Materialien
Erarbeitung Sicherung	<p><b>Ableiten von didaktischen Maßnahmen</b>            → Fortsetzung der Graffiti-Methode            Die Gruppen bekommen Zeit, um die Arbeitsaufgaben der vorherigen Sitzung zu beenden. Sie sollen anschließend innerhalb von 20 Sekunden ihre finale Idee vorstellen. Per Voting wird die beste Idee gekürt. Die Methode wird reflektiert. Der/Die D stellt die Ergebnisse der Graffiti-Methode auf der Lernplattform zur Verfügung.</p>	GA PU	Beamer PPT_14
Einstieg Erarbeitung Sicherung Wiederholung	<p><b>Seminarreflexion</b>            → Reflexion des Seminars und Wiederholung            Der/Die D gibt einen kurzen Rückblick auf das Seminar und erläutert die Reflexionsmethode Koffer/Tonne/Kerze/Fernglas. Die S beantworten folgende Fragen und notieren die Antworten auf Moderationskarten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was nehmt ihr aus der Veranstaltung für euch/euren Beruf mit? (Erfahrungen/Fähigkeiten etc.)</li> <li>• Was fandet ihr nicht wichtig? Womit werdet ihr nicht viel anfangen können?</li> <li>• Wo ging euch ein Licht auf? Was fandet ihr überraschend?</li> <li>• Wo wollt ihr hin? Was wünscht ihr euch?</li> </ul> <p>Der/Die D pinnt die Symbole an. Die S ordnen ihre Karten hinzu und kommentieren. Der/Die D bringt die von den S formulierten Erwartungen der ersten Sitzung an. Gemeinsam werden diese kommentiert und ggf. abgehakt. Auch der/die D gibt seine/ihre Eindrücke wieder (Methode: gläserne Lehrende nach WAHL 2013, S. 207f.) Ebenso wird mit den Sitzungszielen verfahren. Es werden offene Fragen besprochen (z. B. Fragen zur Studienleistung). Abschließend spielen die S zur Wiederholung zentraler Begriffe in Gruppen Glückstopf.</p>	EA PU GA	Moderationskarten  Würfel Zettel mit zentralen Begriffen des Seminars
Studie	<p><b>Evaluation</b>            Der/Die D gibt den Studierenden Informationen über die ausstehenden Evaluationen und teilt die Evaluationsbögen aus. Zudem wird angefragt, wer an den Interviews der Begleitforschung teilnehmen möchte.</p>	LV EA	Evaluationsbögen

## Programm Tag der offenen Labortür

### ❖ Ziele und Kompetenzerwartungen

Die Studierenden können...

... verschiedene Untersuchungen und Experimente für den Geographieunterricht durchführen.

### ❖ Programm

Tab. III-13 | Beispielhaftes Programm des Tags der offenen Labortür<sup>882</sup>

Klasse	Titel	Zuordnung Sphäre	Quelle
<b>Untersuchungen</b>			
5/6	Regen ist mehr als Wasser	Hydrosphäre	SCHRÖDER & LETHMATE (2006)
7-9	Eigenschaften von Gesteinen untersuchen	Lithosphäre	Eigene Erstellung
7-9	Die Kraft der Regentropfen – Wassererosion	Pedosphäre	Eigene Erstellung
7-9	Die Qual der Wahl – Pflanzenanbau Wassererosion	Pedosphäre	Eigene Erstellung
7-9	Der Boden fliegt- Winderosion	Pedosphäre	Eigene Erstellung
7-9	Die Kraft des Windes – Beaufort-Skala	Pedosphäre	Eigene Erstellung
Sek II	Bodenuntersuchungen	Pedosphäre	SCHMIDT (2014)
<b>Experimente</b>			
5/6	Wasserhaltevermögen von Boden	Pedosphäre	SCHUBERT (2016)
7-9	Bodenerosion durch Wasser und Wind	Pedosphäre	Eigene Erstellung
7-9	Bodenversalzung	Pedosphäre	DRIELING (2006)
7-9	Einfluss der Temperatur auf das Luftvolumen	Atmosphäre	OTTO (2009)
7-9	Sonneneinstrahlung und Temperaturentwicklung	Atmosphäre	TE POEL (2017)
Sek II	Erwärmung von (Boden-)Oberflächen	Atmosphäre	SCHUBERT (2008)
<b>Modelle</b>			
7-9	Vulkan Kraterbildung	Lithosphäre	BIRK (2000)
7-9	Vulkan Aufbau eines Schichtvulkans	Lithosphäre	unbekannt
7-9	Wasserkreislauf	Hydrosphäre	unbekannt
Sek II	Thermohaline Zirkulation in Ozeanen	Hydrosphäre	unbekannt

<sup>882</sup> Die Studierenden bekommen den Auftrag, mindestens zwei Untersuchungen und ein Experiment durchzuführen. Zudem sollen sie ein Modell näher betrachten. Es schließt sich eine kurze Reflexion an. Der/Die D ist anwesend, kann bei Bedarf beraten und unterstützen.