Studien zum Physik- und Chemielernen

M. Hopf und M. Ropohl [Hrsg.]

372

Dominique Angela Holland

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kooperativ gestalten

Vergleich monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von Online-BNE-Unterricht

λογος

Studien zum Physik- und Chemielernen

Band 372

Dominique Angela Holland

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kooperativ gestalten

Vergleich monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von Online-BNE-Unterricht

Logos Verlag Berlin

λογος

Studien zum Physik- und Chemielernen
Martin Hopf und Mathias Ropohl [Hrsg.]

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution 4.0 Lizenz CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Logos Verlag Berlin GmbH 2023

ISBN 978-3-8325-5760-7
ISSN 1614-8967
DOI 10.30819/5760

Logos Verlag Berlin GmbH
Georg-Knorr-Str. 4, Geb. 10
D-12681 Berlin
Tel.: +49 (0)30 / 42 85 10 90
Fax: +49 (0)30 / 42 85 10 92
https://www.logos-verlag.de

Dissertation

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kooperativ gestalten

Vergleich monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von Online-BNE-Unterricht

Dominique Angela Holland

994a Colombo Street

Christchurch 8014

Neuseeland

Dominique.Holland@ur.de

Promotionsgesuch eingereicht am: 03.05.2023

Die Arbeit wurde angeleitet von: Prof. Dr. Karsten Rincke

Prüfungsausschuss:
Arne Dittmer (Vorsitzender)
Karsten Rincke (1. Gutachter)
Thorid Rabe (2. Gutachter)
Oliver Tepner (weiterer Prüfer)

Termin Promotionskolloquium: 14.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **9**

2 Theorie Teil I: BNE **15**

2.1 Wofür steht BNE? . . . 15

2.1.1 Die verschiedenen Verständnisse von „Bildung“ im Kontext von BNE . . . 16

2.1.2 Die Bedeutung der Präposition „für“ im Kontext von BNE . . . 17

2.1.3 Die Idee der „Nachhaltigen Entwicklung“ als Leitbild von BNE 21

2.1.4 Das Verständnis von „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ in dieser Arbeit . . . 24

2.2 Wie soll BNE im Bildungswesen verankert werden? . . . 34

2.2.1 BNE-Lehrkräftebildung . . . 35

2.2.2 BNE-Kompetenzmodelle . . . 39

2.3 Was zeichnet BNE-Unterricht aus? . . . 53

2.3.1 Merkmale von BNE-Unterricht . . . 54

2.3.2 Auswahlkriterien für BNE-Themen . . . 69

3 Theorie Teil II: Kooperation **71**

3.1 Was charakterisiert Kooperation? . . . 72

3.2 Warum nützt Kooperation bei BNE? . . . 76

3.2.1 Argument 1: Komplexität . . . 76

3.2.2 Argument 2: Synergieeffekte . . . 78

3.2.3 Argument 3: Kompetenzbündelung . . . 79

3.3 Wie, wo, wann findet Kooperation (nicht) statt? . . . 81

3.3.1 Positive Wahrnehmung . . . 81

3.3.2 Positive Wirkungen . . . 82

3.3.3 Mangel an Kooperation . . . 86

3.4 Wie gelingt Kooperation? . . . 93

3.4.1 Kooperation trainieren . . . 93

3.4.2 Gelingensbedingungen für Kooperation 95

4 Erkenntnisinteresse und Forschungsfragen 103

4.1 Welche Fragen sind bislang offen geblieben? 103
4.2 Welches Ziel verfolgt die Arbeit? 105
4.3 Welche Forschungsfragen werden untersucht? 107

5 Methode 111

5.1 Studiendesign 111
5.1.1 Kennzeichen qualitativer Forschungspraxis der Studie 112
5.1.2 Zusammensetzung der Stichprobe 116
5.1.3 Gütekriterien der Studie 118
5.2 Seminarkonzeption 121
5.2.1 Bedürfnisanalyse und Zielsetzungen 121
5.2.2 BNE-Kompetenzen im Seminar 124
5.2.3 Umsetzung der Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen 125
5.2.4 Gestaltung des Online-Formats 125
5.2.5 Seminarinhalte, -methoden und -ablauf 134
5.2.6 Das Produkt der Kooperation: Die Online-BNE-Lernumgebung 153
5.3 Erhebungsinstrumente 157
5.3.1 Interview 158
5.3.2 Bewertungsaufgabe 167
5.3.3 Fragebogen 171
5.4 Aufbereitung der erhobenen Daten 176
5.4.1 Transkription Interviews 176
5.4.2 Vereinheitlichung der Datensätze 178
5.4.3 Funktion der Pilotierungsdaten 179
5.4.4 Fehlende Datensätze 179
5.5 Auswertungsverfahren: Qualitative Inhaltsanalyse 180
5.5.1 Begriffsklärungen 181
5.5.2 Form und Ablauf 184
5.5.3 Softwareunterstützung durch MAXQDA 186
5.5.4 Codieren im Team 186
5.5.5 Entwicklung der Kategoriensysteme 190

6 Ergebnisse 197

6.1 Hinweise zur Ergebnisdarstellung und Interpretation 197

6.2 Das Kategoriensystem zur Auswertung der Interviews 198
6.3 Ergebnisse zur Kategorienauswertung der Interviews 205
6.3.1 Akzeptanz des Seminars 205
6.3.2 Bedeutung von (BNE-)Online-Unterricht 211
6.3.3 Wünsche für künftige BNE-Seminare 212
6.3.4 Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung 215
6.3.5 Persönliche Bedeutung von BNE 227
6.3.6 Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht 229
6.3.7 Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE 231
6.3.8 Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE 234
6.3.9 Wirkungen des Seminars auf die Studierenden 241
6.3.10 Restkategorie der Interviews 243
6.4 Das Kategoriensystem zur Auswertung der Bewertungsaufgabe . . . 244
6.5 Ergebnisse der Kategorienauswertung der Bewertungsaufgabe 247
6.5.1 Fokus- und Wertungsebene in den Texten 247
6.5.2 Kernaussagen in den Texten 259
6.5.3 Veränderungen in den Texten 263
6.5.4 Restkategorie der Bewertungsaufgabe 267
6.6 Ergebnisse des Fragebogens 268
6.6.1 Unterrichtsfächer und Fachsemesterzahl 268
6.6.2 Erfahrungen zu BNE 268
6.6.3 Erfahrungen zu Kooperation 270
6.6.4 Einstellungen zu kollegialer Kooperation 271
6.6.5 Motive für die Seminarteilnahme 271
6.6.6 Bewertung der Seminarteilnahme 273

7 Interpretation und Schlussfolgerungen 275
7.1 Bewertung der Akzeptanz des Seminars (FF1a) 275
7.1.1 Akzeptierten Seminarinhalte und -methoden 276
7.1.2 Wahrnehmung des digitalen Seminarformats 280
7.1.3 Bedeutung von (BNE-)Online-Unterricht 285
7.1.4 Schlussfolgerungen zu FF1a 288
7.2 Bewertung des Gelingens der Kooperation im Seminar (FF1b) 291
7.2.1 Allgemeinen Erfahrungen zu Kooperation im Studium 291
7.2.2 Vorhandensein eines gemeinsamen Ziels 292
7.2.3 Erfolgten Rollen- und Aufgabenverteilung 293
7.2.4 Autonomieerleben 294

7.2.5 Arbeitsklima im Seminar 294
7.2.6 Kommunikation in der Gruppe 295
7.2.7 Erfüllung der Norm der Reziprozität 298
7.2.8 Vorhandenseins von Zeit und Raum 298
7.2.9 Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung . . . 299
7.2.10 Schlussfolgerungen zu FF1b 300
7.3 Qualitäten mono- und interdisziplinäre Kooperation (FF2) 302
7.3.1 Persönlichen Bedeutung von BNE 303
7.3.2 Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht 305
7.3.3 Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE 308
7.3.4 Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE 310
7.3.5 Unterschiede bei der Bewertungsaufgabe 317
7.3.6 Bezug zu den subjektiven Annahmen dieser Arbeit 319
7.3.7 Schlussfolgerungen und Hypothesen zu FF2 321

8 Ausblick 325
8.1 Re-Analysen unter anderer Perspektive 325
8.1.1 Variationen im Studiendesign 326
8.1.2 Erweiterung der Erhebungsinstrumente der Studie 328
8.2 Statistische Überprüfung der Hypothesen dieser Arbeit 328
8.3 Chancen von Online-Lernen und digitaler Kooperation für BNE . . . 329
8.3.1 Neue asynchrone Version des BNE-Seminars 330
8.3.2 Erkenntnisse und Chancen für BNE-Fortbildungen 334

9 Zusammenfassung 337

A Erhebungsinstrument Interview 341
A.1 Informationen zum Interview 341
A.2 Interviewleitfaden 343
A.3 Transkriptionsregeln 348

B Erhebungsinstrument Bewertungsaufgabe 351
B.1 Arbeitsauftrag 351
B.2 Unterrichtsplanung Material 352

C Erhebungsinstrument Fragebogen 355
C.1 Fragebogen 355
C.2 Zuordnung Abkürzung Items 359

Literaturverzeichnis **363**

Danksagung **401**

1 Einleitung

Woran denkst du bei nachhaltiger Entwicklung? Sind es Bilder schmelzender Gletscher, plastikgesäumter Strände und gerodeter Waldflächen? Oder tauchen vor deinem inneren Auge majestätisch anmutende Windräder entlang nordischer Küstenstreifen auf und glitzernde Solarparks in der Sahararegion? Oder denkst du an unsere Kinder und Kindeskinder, und verspürst ein überwältigendes Gefühl, etwas zum Erhalt ihrer Zukunft beitragen zu wollen? Oder vielleicht denkst du auch einfach: So ein Schmarrn.

Die Studierenden des in dieser Arbeit untersuchten Seminars haben sich zum Einstieg in das Thema *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* diese Fragen gestellt (siehe Abschnitt 5.2.5.1). In Abbildung 1.1 sind exemplarisch vier Bilder ausgewählt, die von den Studierenden im Rahmen dieser Reflexion mit dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung assoziiert wurden.

Auf dem ersten Bild ist ein junger, radfahrender Mann mit Gesichtsmaske zu erkennen. Ein Sinnbild, das nicht nur die Corona-Pandemie der zurückliegenden zwei Jahre einfängt, sondern zugleich die Feinstaubbelastung urbaner Ballungsgebiete mit der Frage nach nachhaltigen Mobilitätskonzepten verknüpft (siehe Abschnitt 5.2.5.1 zum Lösen komplexer Fragestellungen mit der Mystery-Methode). Im zweiten Bild ist eine Forschergruppe in einem Indoor-Garten-Labor zu sehen. Ein Beispiel für kreative Lösungen und Anpassungsfähigkeit angesichts globaler Herausforderungen wie Hunger, Landflucht und nachhaltiger Stadtentwicklung (siehe Abschnitt 5.2.5.1 für kreative, kollektive Brainstormings, um innovative Lösungen für eine nachhaltige Zukunft zu finden). Das dritte Bild zeigt unsere Erde ruhend in einer menschlichen Hand. Ein Symbol für die Wertvorstellungen der Verantwortung und der Bewahrung der natürlichen Ressourcen unserer Welt (siehe Abschnitt 2.1.2, für den normativen Werterahmen von BNE). Im letzten Bild ist eine Menge demonstrierender Jugendlicher abgebildet. Das Foto weckt Assoziationen zu den Fridays for Future-Bewegungen und macht deutlich, wie Schüler/-innen für die Gestaltung ihrer Zukunft sowie der künftiger Generationen einstehen (siehe Abschnitt 2.2.2.1 zu dem BNE-Kompetenzmodell der Gestaltungskompetenz).

Abbildung 1.1: Visuelle Assoziation zur Bedeutung von BNE. Berührt werden u.a. die Themen nachhaltiger Mobilität und Gesundheit, Kreativität und Innovation, Wertvorstellungen sowie Partizipation im Rahmen von Gestaltungskompetenz (Bildquelle: Entnommen aus Pixabay.com mit CCO-Lizenz).

Das BNE-Bildungskonzept der UNESCO und der Vereinten Nationen setzt hier an, indem es Lernende zu einem nachhaltigkeitsförderlichen Denken und Handeln befähigen soll (UNESCO, 2014). Dafür sollen Wissen, Fähigkeiten und Methoden zur Verfügung gestellt werden, die notwendig sind, um sich mit komplexen Themen von Gegenwart und Zukunft auseinanderzusetzen (siehe Abschnitt 2.1 zu den Zielen von BNE). BNE wird als Antwort auf globale Herausforderungen verstanden, mit der Leitidee der Nachhaltigen Entwicklung im Zentrum aufbauend auf den 17 Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (siehe Abschnitt 2.1.4.3). BNE ist das bildungspolitische Programm zur Erreichung dieser Ziele und wird in einem eigenen Nachhaltigkeitsziel (SDG 4) verankert (siehe Abschnitt 2.1.4.3). Lehrkräfte werden dabei als sog. Multiplikatoren für die Umsetzung von BNE angesehen (UNESCO, 2014, S. 20) und es wird gefordert, dass BNE flächendeckend und strukturell in der Lehrkräftebildung implementiert werden muss (Brock & Holst, 2022, S. 2).

Dies steht jedoch bis heute aus (siehe Holst & von Seggern, 2020; Holst & Singer-Brodowski, 2022) und könnte darin begründet sein, dass Lehrkräfte vor vielen Anforderungen stehen, wenn sie sich der Aufgabe annehmen wollen, globale Herausforderungen in ihrem Unterricht zu behandeln. Das wird deutlich, wenn man bedenkt, wie viele Bereiche für eine nachhaltige Lebensweise hinzugezogen werden müssen. Fragen darüber, wie man in unserer Gesellschaft nachhaltig leben und zusammenarbeiten

kann, können normalerweise nicht nur einer bestimmten Fachrichtung zugeordnet werden. Wenn es etwa darum geht, wie ein ressourcenschonendes, faires, befriedigendes Konsumverhalten erreicht werden kann, dann müssen ökonomische, biologische, politische und soziale Perspektiven betrachtet werden. Wenn wir uns bewusst machen, dass Kaufentscheidungen auch eine Frage des eigenen Wissens, eigener Wertvorstellungen und der Traditionen sind, dann treten ethische, kulturelle und bildungsbezogene Aspekte hinzu. Eine Bildung für nachhaltige Entwicklung ist somit eine grundsätzlich interdisziplinäre Aufgabe.

Auch die obigen Bilder der Studierenden zeigen, dass Fragen einer nachhaltigen Entwicklung eine thematische Komplexität aufweisen, die sich nicht innerhalb der Grenzen einzelner Fachdisziplinen verorten lässt. BNE soll jedoch auch nicht als eigener neuer Fachbereich verstanden werden. Vielmehr sollen Lehrkräfte die Kompetenzen erwerben, BNE aus ihren jeweiligen Fächern heraus als Querschnittsthema zu unterrichten (LeNa, 01. September 2014, S. 3).

In dieser Arbeit wird deshalb untersucht, wie Fragen nachhaltiger Lebensweisen im Unterricht, konkret im Physikunterricht, aufgegriffen werden können und wie sich zugleich der damit verknüpfte interdisziplinäre Anspruch erfüllen lässt (siehe Abschnitt 2.3.1).

Das Fach Physik bietet besonders gute Anknüpfungspunkte für die Beschäftigung mit Nachhaltigkeitsfragen. Nicht nur lassen sich mit dem zentralen physikalischen Thema *Energie* Bezüge zu nahezu allen Nachhaltigkeitszielen und damit verbundenen globalen Herausforderungen ziehen, an prominentester Stelle zum Klimawandel. Auch ist die physikalische Herangehensweise und Denkart beim Lösen von Aufgaben eine vielversprechende Ausgangsbasis, um sich komplexen Problemstellungen zu nähern. Es ist jedoch zu beachten, dass Fragen nachhaltiger Lebensweise neben rein fachlichen Aspekten auch mit Werten, Emotionen, Überzeugungen, Ambiguitäten und Unsicherheiten verbunden sind, die ebenfalls Einzug in den Fachunterricht halten. (Physik-)Lehrkräfte benötigen deshalb entsprechende Kompetenzen, um einen Unterricht zu gestalten, der diesem Facettenreichtum Raum gibt und sie zugleich in die Lage versetzt, selbst darin zu navigieren.

Es lässt sich erahnen, dass für die Bearbeitung komplexer Nachhaltigkeitsthemen in der fachdidaktischen Ausbildung angehender (Physik-)Lehrkräfte neue Kompetenzen berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen beispielsweise die Fähigkeit zum fächerübergreifenden Arbeiten oder die Bereitschaft zum Perspektivenwechsel für die Auseinandersetzung mit eigenen und fremden Wertvorstellungen (siehe Ab-

schnitt 2.2.2.2). Die BNE-Forschung hat sich deshalb zunächst auf die Entwicklung von allgemeinen BNE-Kompetenzmodellen für die Lehrkräftebildung fokussiert, die diese Kompetenzen aufgreifen (siehe Abschnitt 2.2.2.2). Wie sich die hieraus hervorgegangenen allgemeinen BNE-Kompetenzanforderungen jedoch in den einzelnen Fachdisziplinen konkret integrieren lassen, ist bisher ungeklärt geblieben.

Hier setzt diese Arbeit an, indem ein neues BNE-Seminar für (Physik-) Lehramtsstudierende entwickelt wurde, das zum Ausgangspunkt nimmt, dass angehende (Physik-) Lehrkräfte gemeinsam arbeiten sollten, um Nachhaltigkeitsfragen aus verschiedenen Fachperspektiven zu beleuchten und zugleich die hohen Anforderungen eines BNE-Unterrichts zu meistern (siehe Abschnitt 3.2). In der wissenschaftlichen Begleitstudie zum Seminar wird der Frage nachgegangen, wie solche kollegialen Gruppen in geeigneter Weise zusammengesetzt sein sollen: Ist es günstiger, wenn mehrere Physiklehrkräfte gemeinsam am Thema arbeiten, oder sollte die Gruppe eher aus Personen unterschiedlicher Fächer bestehen? Für beide Konstellationen lassen sich Vor- und Nachteile nennen: So ist anzunehmen, dass eine monodisziplinäre Gruppe eher Mühe haben wird, sich der verschiedenen Fachperspektiven bewusst zu werden und diese zu integrieren. Dafür kennen sich die Kolleg/-innen bereits und stimmen in ihrer fachlichen Sozialisation überein, was es ihnen ermöglicht, sich leichter untereinander zu verständigen. Bei der interdisziplinären Gruppe ist davon auszugehen, dass diese eher in der Lage sein wird, die multiperspektivischen inhaltlichen Anforderungen zu erfüllen. Aber verstehen die verschiedenen Fachlehrkräfte die jeweils anderen Fremd-Fachsprachen und können gut miteinander kommunizieren?

Die Studie hat das Anliegen, angehende (Physik-)Lehrkräfte dazu zu befähigen, zu einem machbaren, erfolgreichen und glaubwürdigen BNE-Unterricht beizutragen. Hierfür planen, erproben und reflektieren unterschiedlich zusammengesetzte Gruppen Lehramtstudierender im Rahmen eines kooperativen BNE-Seminars gemeinsam einen Unterricht zur BNE. Neben der Evaluation des neuen Seminarformats wurde in dieser Arbeit ein Gruppenvergleich durchgeführt, um die unterschiedlichen Qualitäten der mono- versus interdisziplinären Kooperation bei der BNE-Unterrichtsplanung zu untersuchen. In der Studie wurden Erfahrungen und Kenntnisse der Studierenden vor und nach Seminarteilnahme gemessen. Außerdem wurden abschließend Interviews mit den Beteiligten geführt, um deren Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Studierenden gleicher bzw. unterschiedlicher fachlicher Zugehörigkeit zu erfassen.

Da die Durchführung der Studie in den Zeitraum der Covid-19-Pandemie und der damit verbundenen Schließung der Bildungseinrichtungen fiel, wurde das Seminar in ein Online-Seminar transformiert. Das Produkt der Kooperation wurde dementsprechend

ebenfalls digitalisiert und als Online-BNE-Lernumgebung umgesetzt. Inwieweit das Online-Format und die digitale Kooperation sich auf die Ergebnisse dieser Arbeit ausgewirkt haben, wird an den entsprechenden Stellen aufgegriffen und reflektiert.

Der Aufbau dieser Arbeit orientiert sich an der klassischen Struktur wissenschaftlicher Werke. Zunächst wird in Kapitel 2 das Verständnis des Bildungskonzeptes BNE theoretisch beschrieben und dargelegt, wie dieses in der Lehrkräftebildung verankert werden soll. In Kapitel 3 werden die empirischen wie theoretischen Hintergründe zum Forschungsfeld der Kooperation von Lehrkräften aufbereitet und deren Bedeutung für die Umsetzung von BNE diskutiert. Hieraus werden in Kapitel 4 das Erkenntnisinteresse dieser Arbeit und die zugehörigen Forschungsfragen abgeleitet. Kapitel 5 umfasst die methodische Gestaltung der Studie und weist drei Teile auf: Zuerst werden das qualitative Studiendesign und die Seminarkonzeption beschrieben (siehe Abschnitt 5.1 und 5.2), es folgt die Darstellung der eingesetzten drei Erhebungsinstrumente (Interview, Bewertungsaufgabe und Fragebogen, siehe Abschnitt 5.3) und abschließend wird das für die erhobenen Daten gewählte Auswertungsverfahren der qualitativen Inhaltsanalyse beschrieben (siehe Abschnitt 5.5). In Kapitel 6 werden die aus der inhaltsanalytischen Auswertung gewonnenen Ergebnisse präsentiert und daraufhin in Kapitel 7 bewertet sowie interpretiert. Kapitel 8 zeigt auf, wie die gewonnenen Schlussfolgerungen und Hypothesen aus dieser Studie in künftigen Forschungsvorhaben aufgegriffen werden können, und in Kapitel 9 befindet sich eine abschließende Zusammenfassung dieser Arbeit.

Im Anhang dieser Arbeit befinden sich außerdem relevante Kontextinformationen zu der vorliegenden Studie wie z.B. die verwendeten Erhebungsinstrumente.

2 Theorie Teil I: BNE

Ziel dieses Kapitels ist es, aufzuzeigen, welche Anforderungen die Umsetzung von BNE-Unterricht an Lehrkräfte und damit an die Lehrkräftebildung stellt. Zunächst wird beschrieben, wie BNE definiert ist und welche Ziele mit BNE verfolgt werden. Hieran anschließend wird gezeigt, wie BNE bisher in der Lehrkräftebildung implementiert ist und welche Kompetenzmodelle hierfür entwickelt wurden. Hieraus werden die Merkmale von BNE-Unterricht abgeleitet, die zentral für die im Rahmen dieser Arbeit untersuchte kooperative BNE-Unterrichtsplanung sind.

2.1 Wofür steht BNE?

Vorweggenommen sei, dass für die Bedeutung von BNE für diese Arbeit maßgebend ist, dass es sich bei BNE um einen gesellschaftspolitisch aufgeladenen und historisch gewachsenen Begriff handelt. Sein Verständnis wird je nach Intention, kultureller Überzeugung und individuellen Wertvorstellungen der Rezipienten anders ausgelegt. Hieraus folgen besondere Implikationen für die Auseinandersetzung mit der konkreten Umsetzung von BNE-Unterricht im Rahmen der Lehrkräftebildung. Wegweisend für die Auseinandersetzung mit BNE im Rahmen dieser Arbeit ist, dass BNE als offener Begriff zu fassen ist. Dies bedeutet, dass das Verständnis von BNE ebenso wie die damit verbundenen Ziele immer wieder neu reflektiert und ausgehandelt werden müssen. Dementsprechend wird sich auch die BNE-Lehrkräftebildung kontinuierlich mit der sich wandelnden Bedeutung von BNE auseinandersetzen müssen. In der vorliegenden Arbeit positioniert sich die Autorin innerhalb dieses Aushandlungsprozesses und entwickelt ihr Vorhaben von dieser Position aus.

Im Folgenden werden die Begriffe des Akronyms BNE definiert. Anhand einer Synthese der Begriffsdefinitionen sollen die vielschichtigen Bedeutungsebenen von BNE offen gelegt werden. Jeweils am Ende einer Definition wird die Bedeutung der mit den Begriffen verbundenen Ideen für diese Arbeit zusammengefasst.

2.1.1 Die verschiedenen Verständnisse von „Bildung“ im Kontext von BNE

Eine Klärung des Wortes *Bildung* in seiner geschichtlichen, philosophischen wie pädagogischen Breite wäre hinreichend, um eine bildungstheoretische Abhandlung anzufertigen. Da dies den Umfang wie Fokus dieser Arbeit sprengen würde, beschränkt sich die Darstellung auf eine Beschreibung des Bildungsbegriffs im BNE-Diskurs.

Das Verständnis von Bildung im Rahmen von BNE ist nicht einheitlich und zeigt, wie der Bildungsdiskurs insgesamt nicht in einer Richtung gelesen werden kann. Um Klarheit zu schaffen, werden im folgenden fünf verschiedene Sichtweisen von Bildung im Kontext von BNE zusammengefasst, die sich aus der Analyse offizieller UN Dokumente ableiten lassen (Di Giulio, 2004; Steiner, 2011, S. 49–50).

Die erste Sichtweise von Bildung im BNE-Diskurs versteht Bildung als konkretes Ziel der Vision Nachhaltigkeit (zur Begriffsdefinition von *Nachhaltigkeit* siehe Absatz 2.1.3.1). Bildung wird hier als menschliches Grundbedürfnis dargestellt, das zu einem guten Leben gehört. Im Rahmen von BNE gelte es für alle gegenwärtig und künftig lebenden Menschen sicherzustellen, dass sie ihr Recht auf Bildung ausüben können.

In der zweiten Sichtweise erscheint Bildung als Maßnahme zur Realisierung bestimmter Ziele einer nachhaltigen Entwicklung. Bildung dient als instrumentelles Mittel zur Bewusstseinsbildung und zur Ausbildung von Kompetenzen, die notwendig sind, um die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Die dritte Sichtweise sieht Bildung als Politsektor und Institution, der bzw. die die Ziele nachhaltiger Entwicklung umsetzen sollen. Bildung soll zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung verändert werden, z.B. in Richtung Gleichstellung der Geschlechter. Bildung soll als Institution, hier verstanden als Synonym für die Bildungseinrichtungen, einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten, indem z.B. Schulen umgerüstet werden in Richtung eines schonenden Umgangs mit Ressourcen.

Als vierte Sichtweise kommt Bildung die Rolle der Vermittlung von Kulturtechniken als Voraussetzung nachhaltiger Entwicklung zu. Bildung wird als "conditio sine qua non" u.a. für Partizipation betrachtet. So stellen Kulturtechniken wie Lesen und Schreiben eine Voraussetzung dar, damit Menschen an Entscheidungsprozessen nachhaltiger Entwicklung teilnehmen können.

Besonderen Stellenwert hat in der theoretisch-pädagogischen Literatur die fünfte Sichtweise, die Bildung als Vermittlung spezifischer Kompetenzen für eine nachhaltige

Entwicklung versteht (die theoretisch postulierten BNE-Kompetenzmodelle werden in Abschnitt 2.2.2 vertieft). So soll Bildung helfen den eigenen Platz in der Welt kritisch zu reflektieren. Sie soll befähigen Visionen alternativer Lebensentwürfe zu erarbeiten und Entscheidungen zwischen verschiedenen Zukunftsentwürfen auszuhandeln. Sie soll ermöglichen, Pläne zur Realisierung dieser Visionen zu erstellen und sich aktiv und konstruktiv an gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen. An die fünfte Sichtweise knüpft auch das Bildungsverständnis des deutschen BNE-Portals des BMBF an. Dort heißt es auf die Frage, was das Ziel guter Bildung sei: „Jenseits von konkreten Inhalten soll Bildung Menschen die Kompetenz vermitteln, ihr eigenes Umfeld selbst zu gestalten“ (BNE-Portal Kampagne, 22.01.2023).

Die Unterteilung in die fünf Sichtweisen mag etwas konstruiert erscheinen, da es sich nicht um voneinander trennbare oder gegensätzliche Definitionen handelt. Werden die verschiedenen Bezugspunkte in ihrer Zusammenschau betrachtet, geben sie jedoch ein umfängliches Bild des Bildungsbegriffs im Kontext von BNE.

Die Bedeutung von *Bildung* im Rahmen dieser Arbeit: Für diese Studie ist vor allem die letztgenannte fünfte Sichtweise relevant, da es im untersuchten Seminar auf zwei Ebenen um die Vermittlung von BNE-Kompetenzen geht. Zum einen sollen die Lehramtsstudierenden Kompetenzen zur Gestaltung von BNE-Unterricht in ihrem jeweiligen Fach erlangen (ausführlich dargestellt in Abschnitt 5.2.2). Zum anderen sollen sie sich im Prozess der BNE-Unterrichtsplanung mit den BNE-Kompetenzen auseinandersetzen, die sie gerne im Rahmen ihrer entwickelten BNE-Lernumgebung bei den Schüler/-innen fördern wollen (näher beschrieben in Abschnitt 5.2.5). Indirekt wird über die Integration von BNE im Seminar auch die zweite Sichtweise zu Bildung berührt, da eine Entwicklung von BNE-Kompetenzen der Lehramtsstudierenden sich positiv auf die Bewusstseinsbildung und die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung auswirken kann. Dass sie es jedoch nicht muss sondern darf, wird im nächsten Abschnitt deutlich werden, der sich mit dem zunächst unscheinbar wirkendem Wort „für“ beschäftigt, das eine Debatte über den instrumentellen Charakter von BNE angestoßen hat.

2.1.2 Die Bedeutung der Präposition „für“ im Kontext von BNE

Die Präposition *für* wird zur Angabe eines Ziels, Zwecks oder Nutzens verwendet (Cornelsen Verlag GmbH, 2023) und knüpft in dieser Lesart an die oben genannte zweite Sichtweise von Bildung an. Die Verzweckung der Bildung zur Verwirklichung

eines Nachhaltigkeitsparadigmas wird von Kritikern als unvereinbar mit einem reflexiven Bildungsverständnis angesehen. Kritisiert wird, dass BNE der verantwortungsvollen Selbstbestimmung des Einzelnen nicht gerecht werde, da sich das Wort *für* auf ein Training zur Erreichung instrumenteller Ziele, auf Indoktrination und unreflektierte Handlungsorientierung beziehe (Steiner, 2011, S. 43).

In dieser Arbeit wird anerkannt, dass BNE sich an einem normativen Werterahmen orientiert (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 573). Dieser lässt sich unter Bezugnahme auf internationale Abkommen wie z.B. der Erd-Charta (Erd-Charta Sekretariat, 2003) oder der Bonner Erklärung (Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2014) in drei ausgehandelten Prinzipien zusammenfassen:

1. Wahrung der Menschenwürde
2. Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen
3. Gerechtigkeit im Zugang zu Lebenschancen jetzt lebender und zukünftiger Generationen

Kritisiert wird, dass das obige Gerechtigkeitspostulat meist nicht hinterfragt werde (Michelsen, Siebert & Lilje, 2011, S. 12). Als ethisches Konzept vermittele nachhaltige Entwicklung eine Vorstellung davon, wie die Welt sein solle. Dabei gehe es um Fragen, wie Menschen heute und morgen leben sollten und welche Zukunft wünschenswert sei. Dieser ethische Diskurs sei mit umweltethischen Überlegungen zum Verhältnis des Menschen zu seiner natürlichen und künstlichen Umwelt verbunden, die stark durch Interessen, Wertvorstellungen und ethische Grundhaltungen der gesellschaftlichen Akteure bestimmt seien. Hieraus ließe sich folgern, dass ethische Fragen sich einer ausschließlich wissenschaftlichen Entscheidbarkeit entzögen, da solche nur in gesellschaftlichen Meinungsbildungsprozessen entschieden werden könnten. Gefordert wird für die Nachhaltigkeitsforschung, dass diese sich immer ihrer Einbindung in gesellschaftliche Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesse bewusst sein müsse. Als Fazit könne man hieraus ziehen, dass eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Konzept einer nachhaltigen Entwicklung nur Grundlagen für gesellschaftliche Entscheidungen in Form von Orientierungswissen liefern könne, nicht aber normative Setzungen und Schlussfolgerungen treffen dürfe. (Michelsen et al., 2011, S. 12; 14; 15)

Positionierung bzgl. des normativen Charakters von BNE: Trotz Anerkennung der normativen Setzung von BNE, kann eine Instrumentalisierung der Bildung verneint werden. Dies gelingt, solange nachhaltige Entwicklung nicht als ein „Verhaltenskodex“ (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 569) zur Schaffung einer besseren Welt verstanden wird, sondern als ein individueller und gesellschaftlicher „Such-, Lern- und Gestaltungsprozess“ (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 569). Deshalb wird BNE nicht als ein neuer Inhalt, der von Expertinnen und Experten angeboten werden kann, vermittelt, sondern als „ein neues Bildungsverständnis“ (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 569). Es wird ein offener Dialog über zugrunde liegende Werte und unterschiedliche Perspektiven angeregt, um einer Instrumentalisierung entgegenzuwirken (Steiner, 2011, S. 98–99). Diese Arbeit nimmt sich zum Ziel diesen offenen Dialog aufzunehmen. Die Forscherin versucht in der Darstellung dort, wo sie nicht neutral bleiben kann, ihre zugrundeliegenden individuellen Überzeugungen und Wertvorstellungen transparent zu machen und zur Diskussion zu stellen.

Vor dem Hintergrund der normativen Setzungen von BNE werden zwei komplementäre Ansätze diskutiert, die der Debatte um zum instrumentellen Charakter des Bildungskonzeptes eine ausgleichende Perspektive bieten.

2.1.2.1 Die Unterscheidung der Ansätze BNE 1 und BNE 2

Die funktionale Andersartigkeit beider Ansätze zur Umsetzung einer BNE wird anhand eines Präpositionswechsels verdeutlicht: BNE 1 beschreibt eine Bildung FÜR nachhaltige Entwicklung und BNE 2 folgt einem Ansatz, der Bildung ALS nachhaltige Entwicklung versteht (Vare & Scott, 2007, S.192–193).

Im BNE 1 Ansatz wird vorausgesetzt, dass im Verständnis von nachhaltiger Entwicklung ein Konsens über nachhaltige bzw. nichtnachhaltige Verhaltensweisen und Denkweisen herrscht. Dieser Konsens muss nicht zwingend einem gesamtgesellschaftlichen Diskurs entspringen, sondern kann ebenso durch eine übereinstimmende Meinung von Experten oder durch eine politische Beschlusslage formuliert worden sein. BNE kann in einer solchen Konstellation als ein Instrument aufgefasst werden, das nachhaltiges Handeln fördert. Nach diesem Verständnis zielt Bildung auf das Lernen für eine (vordefinierte) nachhaltige Entwicklung ab.

Demgegenüber steht im BNE 2 Ansatz die Erforschung der inhärenten Widersprüche nachhaltiger Entwicklung im Vordergrund. Maßgeblich für diesen Bildungsansatz ist

das explizite Hinterfragen von Expertenmeinungen und das kritische Testen bisheriger Musterlösungen. Bildung fördert in diesem Zusammenhang reflexives Verständnis von nachhaltiger Entwicklung.

> „ESD 2 not only complements ESD 1, it makes it meaningful, because our long-term future will depend less on our compliance in being trained to do the 'right' thing now, and more on our capability to analyse, to question alternatives and negotiate our decisions. ESD 2 involves the development of learners' abilities to make sound choices in the face of the inherent complexity and uncertainty of the future" (Vare & Scott, 2007, S. 194).

Abschließend lässt sich festhalten, dass im Modus einer BNE 1 die Werte und Prinzipien der Nachhaltigkeit explizit sind. Im Modus einer BNE 2 hingehen sind die Werte des Lernens explizit, während die Werte der Nachhaltigkeit implizit sein können (Vare & Scott, 2007, S. 195).

Hinweis zur Bedeutung der Unterscheidung von BNE 1 und BNE 2 für diese Arbeit: Die Unterscheidung von BNE 1 und BNE 2 ist nicht in das hier vorgestellte Studiendesign eingeflossen, da die Autorin erst nach der Datenerhebung mit beiden Ansätzen in Berührung gekommen ist. Aus heutiger Sicht erscheint eine Untersuchung der Bedeutung beider Ansätze im Rahmen einer kooperativen Unterrichtsplanung jedoch sehr interessant, da eine Entscheidung für den einen oder anderen Ansatz Auswirkungen auf die verfolgten Ziele (siehe Abschnitt 2.1.4.1) und die benötigten Kompetenzen der Lehrkräfte (siehe Abschnitt 2.2.1) für die Gestaltung eines entsprechenden BNE-Unterrichts (siehe Abschnitt 2.3) hat. Aus diesem Grund wird die Auseinandersetzung mit beiden Ansätzen nun in einer adaptierten Version des hier untersuchten BNE-Seminars integriert (das adaptierte Seminar in seiner aktuellen Form wird kurz am Ende dieser Arbeit im Kapitel 8 vorgestellt). Eine Anregung für zukünftige Anschlussforschung wäre z.B. eine Re-Analyse des Datenmaterials unter der Perspektive einer BNE 1 und BNE 2. Man könnte hier die Frage stellen, inwiefern das persönliche Verständnis der Studierenden sich im Rahmen beider Ansätze verorten lässt. Oder man könnte die im Seminar entstandenen Arbeitsprodukte unter der Perspektive von BNE 1 und BNE 2 analysieren.

2.1.3 Die Idee der „Nachhaltigen Entwicklung“ als Leitbild von BNE

Die gängigste Definition des Leitbildes *Nachhaltiger Entwicklung* stammt aus dem 1987 verfassten Brundtland-Bericht „Our common Future“. Hervorgegangen war der Bericht aus der von den Vereinten Nationen in den 80er Jahren eingesetzten Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, die sog. Brundtland-Kommission, deren Name auf deren Vorsitzende, die ehemalige norwegische Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland, zurückgeht. Ziel der Kommission war als Sachverständigenrat einen Bericht zu den Perspektiven einer langfristig angelegten umweltverträglichen globalen Entwicklung zu erarbeiten. Der Bericht gilt als Geburtsstunde des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung. Definiert wird nachhaltige Entwicklung als „eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Hauff, 1987, S.46). Eine wesentlich seltener zitierte, da verbindlichere und damit weniger konsensfähige Formulierung, erweitert die obige Definition der intergenerativen ökologischen Gerechtigkeit (meist unter dem Terminus *Generationengerechtigkeit* gefasst):

> „Im wesentlichen ist dauerhafte Entwicklung ein Wandlungsprozeß, in dem die Nutzung von Ressourcen, das Ziel von Investitionen, die Richtung technologischer Entwicklung und institutioneller Wandel miteinander harmonieren und das derzeitige und künftige Potential vergrößern, menschliche Bedürfnisse und Wünsche zu erfüllen“ (Hauff, 1987, S. 49).

Ausgangspunkt des Leitbildes ist die Erkenntnis, dass die Tragfähigkeit der Ökosphäre wie auch die Ressourcenvorräte der Erde eine Ausdehnung der industriegesellschaftlichen Lebens- und Wirtschaftsweise auf alle Teile der Erde wie auch in die Zukunft hinein nicht erlauben. Im Leitbild werden deshalb zwei Gerechtigkeitsforderungen mit einer räumlichen und zeitlichen Dimension verbunden: Die *intragenerationelle Gerechtigkeit* fordert Lebenschancen und -qualitäten für alle derzeit auf der Erde lebenden Menschen (globale Dimension). Die *intergenerationelle Gerechtigkeit* dehnt diese Forderung auf alle künftig lebenden Generationen aus (Zukunftsdimension). Ziel des gesellschaftlichen Leitbildes ist eine Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen der Menschen mit der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen in Einklang zu bringen (Haan & Harenberg, 1999b, S. 1–2). Für zukünftige Generationen sollen ausreichende Gestaltungspielräume gewährt werden, indem die Grenzen der Belastbarkeit der natürlichen Umwelt beachtet werden (vgl. Haan & Seitz, 2001, S. 58).

2.1.3.1 Die Lesarten von „nachhaltig“ bzw. „Nachhaltigkeit“

Fast jeder deutschsprachige Begriffsbestimmungsversuch zu *Nachhaltigkeit* startet mit dem Verweis auf dessen Ursprünge in der Forstwirtschaft: „Schlage nur so viel Holz, wie der Wald verkraften kann! So viel Holz, wie nachwachsen kann!“ So habe Hans-Karl von Carlowitz 1713 als erster das Prinzip der Nachhaltigkeit in seinem Buch über die Ökonomie der Waldkultur *Silvicultura oeconomica* formuliert. Einen guten Überblick zur langen Entstehungsgeschichte des Nachhaltigkeitsbegriffs im BNE-Diskurs geben Michelsen, Siebert und Lilje (2011, S. 29–37) mit Bezügen zu Spinoza, Rousseau und Goethe bis hin zu modernen Auffassungen aus dem Brundtland-Bericht (dargestellt im übernächsten Abschnitt 2.1.3) und dem Biodiversity Management.

Eine detaillierte Analyse zu den unklaren Begriffsverwendungen und damit einhergehenden Verständnissen zu *Nachhaltigkeit* im Verständnis offizieller UN-Dokumente liefert die Arbeit von Antonietta Di Giulio (2004). Darin kritisiert Di Giulio, dass viele Autor/-innen nicht vom Nachhaltigkeitsverständnis der Vereinten Nationen ausgingen, sondern von einem alltagssprachlichen, forstwirtschaftlichen oder ökologischen Verständnis von Nachhaltigkeit, dies aber nicht entsprechend ausweisen würden (Di Giulio, 2004, S. 339).[1]

Insgesamt können drei Lesarten zu Nachhaltigkeit ausgemacht werden, aus denen sich jeweils eigene Ziele und politische Strategien ergeben (Di Giulio, 2004, S. 341):

1. Nachhaltigkeit ist im alltagssprachlichen Sinn des Wortes erreicht, wenn etwas von Dauer ist.
2. Nachhaltigkeit ist im ökologischen Sinn des Wortes erreicht, wenn die natürlichen Ressourcen (in einem weit gefassten Sinne) erhalten bleiben.
3. Nachhaltigkeit ist im Sinne des Verständnisses der Vereinten Nationen erreicht, wenn alle Menschen ihre (Grund-)Bedürfnisse sowie ihren Wunsch nach einem guten Leben befriedigen können.

Die EU hat im Zusammenhang mit dem europäischen Green Deal die Entwicklung eines europäischen Kompetenzrahmens für Nachhaltigkeit in Auftrag gegeben mit dem Ziel, eine Orientierung für Lehrkräfte zu schaffen (Punie, Bacigalupo, Bianchi, Pisiotis & Cabrera, 2022, S. 1). Das dort vertretene Nachhaltigkeitsverständnis kombiniert die ökologische Lesart mit derjenigen der UN zu folgender eingängiger Definition:

[1] Dasselbe gelte für das Adjektiv *nachhaltig*. So könne beispielsweise Verkehr je nach Kontext nachhaltig sein, weil es ihn dauerhaft gebe, weil er umweltverträglich sei oder weil er dazu beitrage, dass alle Menschen ihre (Grund-)Bedürfnisse und ihren Wunsch nach einem guten Leben befriedigen können (Di Giulio, 2004, S. 341).

„Nachhaltigkeit [bedeutet], den Bedürfnissen aller Lebensformen und des Planeten Vorrang einzuräumen, indem sichergestellt wird, dass das menschliche Handeln nicht über die Belastbarkeitsgrenzen[2] unseres Planeten hinausgeht“ (Punie et al., 2022, S. 36).

2.1.3.2 Die Lesart von „Entwicklung“ im Leitbild

Obwohl die Bedeutung des Begriffs *Entwicklung* mit positiv konnotierten Beschreibungen wie *allmählich entstehen, sich stufenweise herausbilden, in einem Prozess fortlaufend in eine neue [bessere] Phase treten* und *allmählich unter bestimmten Bedingungen zu etwas anderem, Neuem werden* gefasst wird (Cornelsen Verlag GmbH, 2023) und auch dessen Synonyme *Ausbau, Entfaltung, Fortentwicklung* und *Heranbildung* eher positiv belegt sind, hat der Begriff im BNE-Diskurs starke Kritik erfahren. Ihm wird vorgeworfen, allein ein westlich geprägtes „ökonomisches Entwicklungsparadigma“ zu fokussieren, bei dem Entwicklung mit wirtschaftlichem Wachstum gleichgesetzt wird (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 569).

Als Alternative zum Entwicklungsparadigma wird das *Degrowth*-Konzept angeführt, das im deutschsprachigen Raum unter dem Begriff *Postwachstum* diskutiert wird. Im Konzept einer Postwachstumsgesellschaft steht die Umgestaltung gesellschaftlicher Institutionen im Vordergrund, um eine gesellschaftliche Entwicklung innerhalb der ökologischen Grenzen zu ermöglichen (Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 35). [3]

> „Sustainable degrowth may be defined as an equitable down-scaling of production and consumption that increases human well-being and enhances ecological conditions at the local and global level, in the short and long term.“ (Schneider et al. 2010, S. 512, zitiert nach Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 35)

[2] Die Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten beziehen sich auf neun Prozesse (z.B. Integrität der Biosphäre, biogeochemische Ströme oder atmosphärische Aerosolbelastung). Diese regeln die Stabilität und Widerstandsfähigkeit des Systems auf der Erde und die faktengestützten Grenzen, innerhalb derer die Menschheit in Sicherheit leben und sich in den kommenden Generationen entwickeln und gedeihen kann (Punie et al., 2022, S. 36).

[3] Die Autorinnen Getzin und Singer-Brodowski (2016) setzen sich mit einer Bestimmung von BNE im Postwachstumsdiskurs auseinander. In ihrer kritischen Betrachtung des Entwicklungsbegriffs weisen sie auf existierende Alternativen zur Erfassung von Wohlstand zum Wohlstandsmodell des BIP hin, die Aspekte wie „sozialer Zusammenhalt, Umweltqualität, zivilgesellschaftliches Engagement oder der Zugang zu Bildung“ (Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 37) integrieren. Ein Beispiel für solch eine Alternative ist eine EU-Initiative zur Entwicklung eines Indikatoren-Sets, das ebenfalls klare Kennzahlen wie das BIP bietet, jedoch inklusiver mit ökologischen und sozialen Fragen umgehen soll. Auch wenn die OECD weiterhin am Wachstumsparadigma festhält, entwickelte sie mit dem Better Life Index ein Indikatorenset, um das gesellschaftliche Wohlergehen an mehr Themenfeldern als ausschließlich ökonomischen Bereichen zu orientieren (Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 37).

Fazit zum Verständnis von *nachhaltiger Entwicklung*: In dieser Arbeit wird der Begriff „nachhaltig“ nur in der oben genannten dritten Lesart verwendet, um den Bezug zum BNE-Diskurs deutlich zu machen. Außerdem wird *Nachhaltigkeit* als „regulative Idee“ (Michelsen et al., 2011, S. 15) verstanden. Der Begriff der regulativen Idee geht auf Kant zurück, bei dem Ideen keine Begriffe seien, die einen Erfahrungsgegenstand festlegen, sondern praktisch-regulierende Prinzipien. Ebenso wie die Begriffe *Freiheit* oder *Gerechtigkeit* müsse Nachhaltigkeit als offener und positiver Begriff verstanden werden, der nur durch vorläufige Zwischenbestimmungen festgelegt werden könne (Michelsen et al., 2011, S. 15). Damit wird auch in Bezug auf das Verständnis von Nachhaltigkeit in dieser Arbeit der im vorherigen Abschnitt 2.1.2 beschriebene offene Dialog angestrebt, der die Zeit-, Situations- als auch Kultur- und Wissensabhängigkeit des Nachhaltigkeitsverständnisses mitdenkt. Außerdem wird der Begriff „Entwicklung“ zunächst neutral im Sinne eines Veränderungsprozesses verstanden und nicht allein mit wirtschaftlicher Entwicklung assoziiert. Bei der Bearbeitung von Nachhaltigkeitsfragen im BNE-Unterricht geht es gerade darum verschiedene Entwicklungsdimensionen und deren Vernetzung zu betrachten (eine ausführliche Darstellung der Merkmale von BNE-Unterricht erfolgt in Abschnitt 2.3). In diesem Sinne wird in dieser Arbeit das Leitbild nachhaltiger Entwicklung als Ausgangspunkt für die Auseinandersetzung mit den Zielen, Kompetenzen und Gestaltungsmerkmalen von BNE herangezogen. Für die Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung werden verschiedene Strategien diskutiert, in die sich das Konzept einer BNE als *Bildungsstrategie* einreiht.

2.1.4 Das Verständnis von „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ in dieser Arbeit

Diese Arbeit orientiert sich an der offiziellen BNE-Definition der UNESCO, da diese die zentralen Überlegungen der vorangegangen Abschnitte aufgreift und zueinander in Beziehung setzt:

> „Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Lernende, informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt, für eine bestandsfähige Wirtschaft und einer gerechten Gesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen zu handeln und dabei die kulturelle Vielfalt zu respektieren. Es geht um einen lebenslangen Lernprozess, der wesentlicher Bestandteil einer hochwertigen Bildung ist. BNE ist eine ganz-

> heitliche und transformative Bildung, die die Lerninhalte und -ergebnisse, Pädagogik und die Lernumgebung berücksichtigt.“ (UNESCO, 2014, S. 12)

Hervorzuheben ist der Schutz der Umwelt, der die normative Setzung von BNE bzgl. Ressourcenschonung bzw. Bewahrung der Natur aufgreift. Die Nennung einer bestandsfähigen Wirtschaft lässt vermuten, dass nachhaltige Wirtschaftssysteme gemeint sind, wobei unklar bleibt, welches Verständnis von „nachhaltig“ dann anzusetzen ist. Die gerechte Gesellschaft bezieht sich auf den ethischen Gerechtigkeitsimperativ. Mit den aktuellen und künftigen Generationen wird neben dem Prinzip der Generationenrechtigkeit eine zeitliche Dimension angesprochen. Der Respekt der kulturellen Vielfalt greift die regulative Idee und das offene Begriffsverständnis von nachhaltiger Entwicklung auf. Der lebenslange Lernprozess bezieht sich auf das Bildungsverständnis, das mit dem pädagogischen Schlagwort ganzheitlich verknüpft wird. Für BNE ist ganzheitlich so zu verstehen, dass bei der Betrachtung von Themen und der damit verbundenen Unterrichtsgestaltung eine Berücksichtigung aller Dimensionen von nachhaltiger Entwicklung angestrebt wird, dies sind Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur, Politik, Zeit (heute-künftig) und Raum (lokal-global). Inwieweit diese Dimensionen miteinander wechselwirken, wird in Abschnitt 2.3.1.5 beschrieben. Die Nennung der *transformativen* Bildung bezieht sich auf Lernprozesse, die zu einer veränderten Haltung der Lernenden beitragen sollen. Transformatives Lernen[4] wird als ein Lernen verstanden, dass Menschen hilft, sich ihrer eigenen Annahmen und der Annahmen anderer bewusst zu werden und diese kritisch zu hinterfragen. Dies könne zu Veränderungen des Denkens, der Wahrnehmungen, der Überzeugungen und der Werte führen, die die Art und Weise ändern, wie Lernende die Welt um sich herum wahrnehmen (Punie et al., 2022, S. 37).

2.1.4.1 Was soll BNE erreichen?

Trotz der kulturellen Bedingtheit von BNE und unterschiedlicher regionaler Ausprägungen[5] gibt es durch die Anerkennung des gesellschaftlichen Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung internationale Ziele für BNE. Diese lassen sich anhand der zugehörigen bildungspolitischen Konferenzen und Beschlüsse ablesen (u.a. sind

[4] Vergleiche zur Bedeutung von transformatorischen Bildungsprozessen auch Koller (2011) und im Rahmen von BNE Getzin und Singer-Brodowski (Getzin & Singer-Brodowski, 2016).

[5] So hat sich BNE im industrialisierten Westen vorrangig aus der Umweltbildung (Seybold, Hansjörg, Schrenk, Marcus, 2002), dem globalen Lernen (Lang-Wojtasik, 2022) sowie entwicklungspolitischen Zugängen entwickelt. In Asien liegt der Schwerpunkt mehr auf der Friedenserziehung und einem konfliktlosen Umgang mit Ressourcen und in Afrika und Südamerika auf dem Zugang zu Bildung und Gleichberechtigung (Steiner, 2011, S. 85–86).

dies die Agenda 21, die UN Dekade, die Agenda 2030 und Bildung 2030, die in Abschnitt 2.1.4.3 kurz dargestellt sind).

Für das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung werden verschiedene Strategien verfolgt, in denen sich BNE als sog. *Bildungsstrategie* einordnet.

Strategien nachhaltiger Entwicklung

In der Literatur lassen sich sieben Strategien zur Förderung nachhaltiger Entwicklung identifizieren (Rieß, 2013, S. 58) und (Stoltenberg, 2009, S. 6–7):

1. Effizienzstrategie i.S.v. *besser*: Bemühungen, die auf eine Steigerung des Input-Output-Verhältnisses beim Ressourceneinsatz abzielen. Es geht darum, Ressourcen wie z.B. Energieträger oder Wasser effizienter zu nutzen, so dass der Stoff- und Energieverbrauch verringert wird.
2. Konsistenzstrategie i.S.v. *anders*: Ressourcen anders nutzen, z.B. nur in der Menge und Geschwindigkeit, in der sie die Natur wieder herstellt (Stichwort nachwachsende Rohstoffe) bzw. so, dass Stoffkreisläufe geschlossen werden (Stichwort Recycling).
3. Permanenzstrategie i.S.v. *dauerhafter*: Erhöhung der Dauerhaftigkeit von Produkten und Materialien, z.B. robustere oder reparierbare Möbel, digitale Geräte herstellen.
4. Resilienzstrategie i.S.v. *schonender*: Streben nach menschlichen Aktivitäten, die die Resilienz lebensbedeutsamer Ökosysteme nicht gefährden.
5. Suffizienzstrategie i.S.v. *weniger*: Wandel der Einstellungen, der Konsum- und Verhaltensmuster in Richtung ressourcensparendes, umweltschonenderes Handeln transformiert.
6. Gerechtigkeitsstrategie i.S.v. *gerechter*: Gerechte Verteilung des Zugangs zu Ressourcen. Armut wird bekämpft und soziale Gerechtigkeit gefördert.
7. Bildungsstrategie i.S.v. *aufklären* und *befähigen*: Durch Aufklärung über nachhaltiges und nicht-nachhaltiges Verhalten in der Gesellschaft einen Bewusstseinswandel hervorrufen und langfristig Kompetenzen für nachhaltiges Denken und Handeln fördern.

Zielsetzungen für die Bildungsstrategie BNE

Betrachtet man die verschiedenen Zielsetzungen der politischen Beschlüsse zu BNE, so macht es Sinn, diese in zwei Gruppen zu unterteilen: 1. individuelle Ziele, die bei den

Lernenden erreicht werden sollen (gemeint sind hier alle Menschen mit Bezug auf das Bildungsverständnis eines lebenslangen Lernprozesses) und 2. gesellschaftspolitische Ziele für eine Veränderung des Bildungssystems. Zusammengefasst ergeben sich hiermit für BNE:

Individuelle Ziele einer BNE:

- Die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt verstehen
- Ethische und ökologische Werteentwicklung, um verantwortungsvolle Entscheidungen treffen zu können
- Partizipation: Aktive, selbstbestimmte Gestaltung von Gegenwart und Zukunft
- Kompetenzen erwerben, die für eine Beteiligung an einer ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltigen Entwicklung nötig sind
- Transformation der Gesellschaft mittels eines Bewusstseinswandels

Ziele für eine Veränderung des Bildungssystems:

- Weiterentwicklung von BNE-Aktivitäten (sehr umfassend und vage, betrifft formale wie non-formale Bildungsaktivitäten)
- Transfer in die Praxis (auch hier sehr weit gefasst, geltend für alle Bildungseinrichtungen und Phasen der Bildung)
- Öffentlichkeitsarbeit zu BNE (i.S.v. „*make it sexy*“)
- Internationale Netzwerke und Kooperationen stärken

Eine Aufarbeitung dieser konsensuellen Ziele ist insofern relevant, weil sich hieraus die Begründungslogik für die in dieser Arbeit verfolgte BNE-Lehrkräftebildung (siehe Abschnitt 2.2.1) ergibt. Darüber hinaus lassen sich aus den Zielen die BNE-Kompetenzen ableiten (siehe Abschnitt 2.2.2) und diese wiederum sind maßgeblich für die Gestaltung von BNE-Unterricht (siehe Abschnitt 2.3). Die Ziele von BNE werden in dieser Arbeit unter Bezugnahme und Anerkennung des im Beutelsbacher Konsens (Wehling, 1977) postulierten *Überwältigungsverbots* betrachtet.[6]

2.1.4.2 BNE ist kein neues Fach

Für die Veränderung des Bildungswesens ist ausschlaggebend, dass BNE nicht als neues Schulfach und auch nicht als zusätzliches Lehrplanthema der Fächer verstanden

[6] Der Beutelsbacher Konsens legt fest, dass Bildungsmaßnahmen nicht auf (politische) Einstellungs- und Verhaltensänderungen abzielen dürfen, da sonst die Pluralität verschiedener politischer Richtungen in demokratischen Gesellschaften unterlaufen werde und die Lernenden in ihren Meinungen überwältigt würden.

wird. Stattdessen soll BNE als Querschnittsthema aus allen Fächern heraus umgesetzt werden. Es wird ein Perspektivenwechsel der bestehenden Fachinhalten und eine Neuorientierung von deren pädagogisch-didaktischer Umsetzung gefordert (Schreiber, 2017, S. 16). Lehrkräfte sollen dafür mit den Lernenden die Bedeutung fachlicher Schwerpunkte für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsfragen erkunden und dabei gleichzeitig ein vertieftes Verständnis des eigenen Fachs erlangen (LeNa, 01. September 2014, S. 2–3).

So fordert die KMK eine Integration von BNE für den Primarbereich im bereits „interdisziplinär angelegte[n] Fach Sachunterricht“ (KMK & DUK, 2007, S. 4) und sieht für den „Sekundarbereich neben einer fächerverbindenden oder -übergreifenden Thematisierung eine verstärkte Integration von BNE-Themen in den jeweiligen Fächern“ (KMK & DUK, 2007, S. 4) vor.

Vor diesem Hintergrund setzt diese Arbeit den Fokus auf den Beitrag der Fachdidaktiken zur Umsetzung von BNE. In einer Analyse von Studien, die sich mit Problemen bei der Umsetzung von BNE beschäftigt haben, wird deutlich, welche Lücken und welcher Handlungsbedarf bzgl. einer Umsetzung von BNE im Fachunterricht bestehen (Hemmer, 2016, S. 33). Studienergebnisse zeigen, dass nahezu alle BNE-Themen bereits Teil der Themen im Fachunterricht seien, es aber einer Neuausrichtung auf die BNE-Kompetenzen und Methoden bedürfe, um die Ziele von BNE zu erreichen (Hemmer, 2016, S. 33). Grundlegend für diese Studie ist deshalb die Annahme, dass BNE kein neues Fach ist, sondern in den existierenden Fächern anhand existierender Themen integriert werden soll. Damit ergeben sich jedoch neue Schwerpunkte und Herausforderungen für die fachdidaktische Ausbildung. Wie die Lehrkräftebildung diesen Ansprüchen bisher gerecht wird und welche Kriterien BNE an die (Fach-)Unterrichtsgestaltung stellt, ist Fokus des Abschnitts 2.2.

2.1.4.3 Überblick der gesellschaftlich-historischen Aushandlungsprozesse zu BNE

Die hier vorgenommene Darstellung beschränkt sich auf ausgewählte Meilensteine mit Hervorhebungen für Deutschland. Ziel dieses Abschnittes ist es, den gesellschaftlichen Diskurs zu skizzieren, der zur Aushandlung des derzeit vorliegenden Verständnisses von BNE beigetragen hat. Eine detaillierte, chronologische Beschreibung der gesellschaftspolitischen Entwicklung von BNE kann in anderen Arbeiten gefunden werden: Ganz aktuell in der UNESCO Roadmap Education2030 im Anhang ab S. 64 (UNESCO, 2020) wie auch bei Stoltenberg und Burandt (2014) oder bei der Achener Stiftung (2015).

Agenda 21

Die Agenda 21 ist ein offizielles Dokument der Konferenz der Vereinten Nationen zum Thema Umwelt und Entwicklung, die im Juni 1992 in Rio de Janeiro veranstaltet wurde. Mit der Agenda 21 sollte der Brundtland-Bericht in internationales Handeln umgesetzt werden und die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung in der internationalen Staatengemeinschaft verankert werden.

Agenda 21 kann man übersetzen mit *Aktionsprogramm der Staaten dieser Welt für das 21. Jahrhundert*. Die Agenda 21 wurde von fast 180 Staaten unterzeichnet und bietet einen Orientierungsrahmen für politisches, wirtschaftliches und soziales Handeln. Die Unterzeichnerstaaten verpflichten sich, ihr politisches Handeln zukünftig am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung auszurichten.

Im Abschnitt zu den Umsetzungsfragen findet sich das Kapitel 36 zur Funktion des Bildungssystems. Der Schul- und Berufsbildung und der Förderung des Umweltbewußtseins wird darin eine entscheidende Aufgabe bei der Umsetzung der Agenda 21 zugewiesen.

> „Bildung ist eine unerlässliche Voraussetzung für die Forderung einer nachhaltigen Entwicklung und die Verbesserung der Fähigkeit der Menschen, sich mit Umwelt- und Entwicklungsfragen auseinanderzusetzen. [...] Sowohl die formale als auch die nicht-formale Bildung sind unabdingbare Voraussetzungen für die Herbeiführung eines Bewusstseinswandels bei den Menschen, damit sie in der Lage sind, ihre Anliegen in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung abzuschätzen und anzugehen. Sie sind auch von entscheidender Bedeutung für die Schaffung eines ökologischen und eines ethischen Bewusstseins sowie von Werten und Einstellungen, Fähigkeiten und Verhaltensweisen, die mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar sind, sowie für eine wirksame Beteiligung der Öffentlichkeit an der Entscheidungsfindung. Um wirksam zu sein, soll [...] [Bildung für eine nachhaltige Entwicklung] in alle Fachdisziplinen eingebunden werden.“ (Vereinte Nationen, 06.05.2002)

Aus dem Zitat lassen sich direkt wie indirekt folgende Zielsetzungen für BNE, bzw. für Lernende, auf der Folie des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung ablesen:

- Herbeiführung eines gesellschaftlichen Bewusstseinswandel (Stichwort *Transformation*)

- Entwicklung ökologischer und ethischer Werte und Einstellungen (Stichwort *Ressourcenschonung* und *Generationengerechtigkeit*)
- Kompetenzentwicklung für gesellschaftliche Partizipation (Stichwort *5. Bildungsverständnis*, siehe S. 16)

UN Dekade

Am 20. Dezember 2002 beschloss die Vollversammlung der Vereinten Nationen auf Empfehlung des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg, für die Jahre 2005 bis 2014 eine Weltdekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" auszurufen. Ihr Ziel war es, durch Bildungsmaßnahmen zur Umsetzung der oben beschriebenen Ziele der Agenda 21 in Kapitel 36 beizutragen und die Prinzipien nachhaltiger Entwicklung weltweit in den nationalen Bildungssystemen zu verankern (Deutsche UNESCO Kommission e.V., 2011).

Für die Umsetzung der UN Dekade in Deutschland wurden vier Ziele im sog. nationalen Aktionsplan (NAP) formuliert (Deutsche UNESCO Kommission e.V., 2011):

1. Die Weiterentwicklung und Bündelung der Aktivitäten sowie Transfer guter Praxis in die Breite.
2. Die Vernetzung der Akteure der Bildung für nachhaltige Entwicklung.
3. Die Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung von Bildung für nachhaltige Entwicklung.
4. Die Verstärkung internationaler Kooperationen.

Vor dem Hintergrund der UN Dekade entwickelte die Bund-Länder-Kommission (BLK) für Deutschland Modellprogramme[7] zur Integration von BNE im Bildungswesen. Die KMK und DUK betonten zur Halbzeit der UN-Dekade die Notwendigkeit einer Verankerung von BNE in den Fachunterricht und dessen Lehrpläne.

Im Jahr 2007 wurde als weitere Implementierungsmaßnahme von der Ständigen Konferenz der Kultusminister (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) eine

[7] „Beginnend in den 1990er Jahren wurden die Programme "21" - Bildung für nachhaltige Entwicklung (1999-2004) und daran anschließend Transfer-21 (2004-2008) durchgeführt. Diese beiden BLK-Modellprogramme hatten das Ziel, die schulische Bildung am Konzept der nachhaltigen Entwicklung zu orientieren. In diesem Rahmen wurden entsprechende Bildungsziele und -inhalte sowie innovative und interdisziplinäre Lernformen entwickelt und praktiziert. Unter Mitwirkung von ca. 200 Schulen wurden Strukturen, Konzepte und Materialien erarbeitet, die dann im Programm Transfer-21 an 10% aller 4.500 Schulen der beteiligten Bundesländer etabliert wurden. Um BNE in großem Umfang zu verankern, wurden bei Transfer-21, nachdem sich das Programm "21" auf Sekundarschulen beschränkt hatte, nun auch Grund- und Ganztagsschulen sowie die Lehrkräftebildung berücksichtigt“ (Hemmer, 2016, S. 27).

Empfehlung zur BNE in der Schule herausgegeben. Diese gibt nach der Formulierung der Ausgangslage und der Zielsetzung konkrete Hinweise für die Umsetzung von BNE in der Schule. Sie weist darauf hin, dass im Primarbereich das interdisziplinär angelegte Fach Sachunterricht hervorragend für die Vermittlung von BNE-Themen geeignet sei. Für den Sekundarbereich wird neben fächerverbindenden Thematisierungen empfohlen, BNE auch in den Fachunterricht zu integrieren. Dabei sei darauf zu achten, die Vielzahl unterrichtlicher Einzelvorhaben curricular zu strukturieren und an den Kompetenzen zu orientieren (KMK & DUK, 2007, S. 4). Hemmer merkt kritisch an, dass trotz einer grundsätzlich guten Konzeptualisierung von BNE, nicht hinreichend deutlich werde, dass in BNE die beiden großen Stränge Umweltbildung und Globales Lernen integriert seien. Darüber hinaus würden die BNE-Themen als bloße „Add-on-Themen“ im Fachunterricht dargestellt (Hemmer, 2016, S. 27–28).

In Deutschland wurden im Rahmen der UN-Dekade BNE knapp 2000 Projekte als Dekade Projekte ausgezeichnet. International hat die UN-Dekade entscheidend zu einem „Mainstreaming“ und zu einer größeren Sichtbarkeit von Nachhaltigkeitsthemen in allen Bildungsbereichen geführt (Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 38). Die Bonner Erklärung von 2014 ist das Ergebnisdokument der UN-Dekade für Deutschland. Darin wird BNE als „lebensrettende Maßnahme“ für die Zukunft hervorgehoben, die Menschen zu Veränderungen befähigt, und empfohlen, BNE als „Investition in die Zukunft“ zu fördern (Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2014).

Agenda 2030 / Sustainable Development Goals (SDGs)

2014 veröffentlicht die UNESCO ihre Roadmap, die sog. Agenda 2030, zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms (WAP) für die Jahre 2015-2019 als Nachfolgeprogramm der UN-Dekade. Das WAP soll einen konkreten, greifbaren Beitrag zur Post-2015-Agenda leisten. Das übergreifende Ziel des WAP ist es, „Aktivitäten auf allen Ebenen und in allen Bereichen der Bildung anzustoßen und zu intensivieren, um den Prozess hin zu einer nachhaltigen Entwicklung zu beschleunigen“ (UNESCO, 2014, S. 14). Das WAP verfolgt hierfür einen zweifachen Ansatz, um die „BNE-Dynamik zu steigern“ So soll die Integration der nachhaltigen Entwicklung in die Bildung erfolgen und parallel die Integration der Bildung in die nachhaltige Entwicklung. Dementsprechend verfolgt das Programm zwei Zielsetzungen:

1. Eine Neuorientierung von Bildung und Lernen, sodass „jeder die Möglichkeit hat, sich das Wissen, die Fähigkeiten, Werte und Einstellungen anzueignen, die

erforderlich sind, um zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen." (UNESCO, 2014, S. 14)

2. Eine "Stärkung der Rolle von Bildung und Lernen in allen Projekten, Programmen und Aktivitäten, die sich für eine nachhaltige Entwicklung einsetzen." (UNESCO, 2014, S. 14)

2015 hat die Weltgemeinschaft 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, die Sustainable Development Goals (SDGs) beschlossen, die sich mit Themen wie Armut, Hunger, Gesundheit, Bildung, Energie, Arbeit, Industrie, Ungleichheit, Städte, Konsum, Klima, Ozeane, Ökosysteme, Frieden und Partnerschaft befassen (siehe Grafik 2.1). Die Verwirklichung dieser Ziele erfordere einen „tiefgreifenden Wandel in der Art und Weise, wie wir leben, denken und handeln" (UNESCO, 2020, S. 56). Grafik 2.1 illustriert, wie der Rolle von Bildung für diesen Wandel und für die Verwirklichung aller 17 SDGs ein besonderer Stellenwert zugesprochen wird.

Bildung steht im Mittelpunkt der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung und wird für den Erfolg aller Nachhaltigkeitsziele als maßgeblich angesehen. In Anerkennung dieser wichtigen Rolle wird Bildung als eigenständiges Ziel im SDG 4 verankert:

> „Bis 2030 für alle Menschen inklusive, chancengerechte und hochwertige Bildung sowie Möglichkeiten zum lebenslangen Lernen sicherstellen." (Vereinte Nationen, 2015, S. 18)

BNE bildet dabei den Wertkern von Bildungsziel 4 und ist in Teilziel 4.7 näher erläutert:

> „Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung." (Vereinte Nationen, 2015, S. 18)

Darüber hinaus schließen auch mehrere andere SDGs Bildungsziele mit ein, z.B. bei den Zielen zu Gesundheit, nachhaltigem Verbrauch und nachhaltiger Produktion und zum Klimawandel (Deutsche UNESCO-Kommission e. V., 2016, S. 18).

Abbildung 2.1: Darstellung der 17 Nachhaltigkeitsziele der UN (Sustainable Development Goals, SDGs) und der Bedeutung von BNE (Education for Sustainable Development, ESD) für deren Erreichung (Bildquelle: UNESCO, 2020, S.17).

Education 2030

Aktuell läuft das 2020 von der UNESCO gestartete Programm *BNE 2030* (im englischen Original mit dem Untertitel: „Education for Sustainable Development: Learn for our planet. Act for sustainability“). Damit will die UNESCO auch zukünftig (angesetzt ist eine Laufzeit bis 2030) die Integration von BNE in globalen Bildungslandschaften vorantreiben. (BNE-Portal Kampagne, 29.04.2023). Der Fokus des Programms liegt auf der Frage, welchen Beitrag BNE zu jedem einzelnen der nachhaltigen Entwicklungsziele leisten kann. Diese Verknüpfung der SDGs mit BNE wird im Programm „Education 2030 towards achieving the SDGs“ etwas plakativ als *Win-Win-Hochzeit* gepriesen:

> „The criticism that ESD has received for its ‘vagueness’, which stems in part from its broad and inclusive perspective and the ever-changing nature of sustainability issues, can be addressed more concretely when the field is linked with the SDGs. Among the 17 SDGs, prioritization depending on national and local needs can be considered. For example, climate change remains one of the key focus areas. ESD can also address the interlinkages of the SDGs, long advocated for as essential for genuine progress towards sustainable development. The marriage of ESD and the SDGs is not only a necessity but a ‘winwin’ for both fields.“ (UNESCO, 2020)

Wichtige Erkenntnisse aus den Vorgängerprogrammen resultieren in dem Anspruch künftig den Widersprüchen und Zielkonflikten zwischen den einzelnen SDGs mehr Beachtung zu schenken. Des Weiteren sollen die sozialen und psychologischen Voraussetzungen als Bedingungen für die angestrebte gesellschaftliche Transformation mehr Beachtung erfahren (BNE-Portal Kampagne, 29.04.2023).

2.2 Wie soll BNE im Bildungswesen verankert werden?

Im diesem Abschnitt wird aufgezeigt wie die Implementation von BNE im Unterricht gelingen soll. Es werden dabei drei Bereiche betrachtet: Zuerst wird beleuchtet, wie BNE bisher in der Lehrkräftebildung verankert ist. Daran anknüpfend wird vorgestellt, welche BNE-Kompetenzmodelle für den Unterricht wie für die Lehrkräftebildung existieren. Abschließend wird beschrieben, welche Prinzipien der BNE-Unterrichtsgestaltung für eine erfolgreiche BNE-Kompetenzförderung existieren.

2.2.1 BNE-Lehrkräftebildung

Dieser Abschnitt stellt dar, inwiefern Konsens herrscht, dass BNE in der Lehrkräftebildung verankert werden muss und legt offen, wie weit dieser Prozess bisher fortgeschritten ist. Abschließend werden Herausforderungen bei der BNE-Lehrkräftebildung diskutiert. Es wird deutlich werden, dass die Integration von BNE im Bildungswesen ein Umdenken in der Ausbildung von Lehrkräften erfordert:

> „[...] the integration of ESD in mainstream school curricula requires a thoroughly re-thinking of teacher training curricula“ (Sleurs, 2008, S. 3).

2.2.1.1 Notwendigkeit von Aus- und Weiterbildung zu BNE

Allgemein anerkannt ist die wichtige Funktion der Lehrkräfte als „key actors in facilitating learners' transition to sustainable ways of life“ (UNESCO, 2020, S. 36).

Um die Lernenden anzuleiten und zu befähigen, sich selbst und die Gesellschaft zu verändern, müssten zuerst die Pädagogen selbst befähigt und mit den Kenntnissen, Fähigkeiten, Werten und Verhaltensweisen ausgestattet werden, die für solch eine Veränderung erforderlich sind (Laurie, Nonoyama-Tarumi, Mckeown & Hopkins, 2016; UNESCO, 2014, S. 239–240). Inwiefern diese Forderung auch kritisch gesehen werden kann, wird im Abschnitt zu den BNE-Lehrerkompetenzen (Seite 39) aufgegriffen.

Für die Umsetzung von BNE braucht es somit eine Integration von BNE in die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften: „In order to guide and empower learners, educators themselves need to be empowered and equipped with the knowledge, skills, values and behaviours that are required for this transition.“ (UNESCO, 2020, S. 36).

Außerdem ist eine Integration von BNE in Lehrplänen und die zugehörigen Qualitätsstandards notwendig (UNESCO, 2014; Brock & Holst, 2022, S. 16).[8]

[8] Seit Beginn der UN Dekade findet BNE Erwähnung in den Dokumenten der Konferenz der Kultusminister der Länder in Deutschland. So wurden 2007 erstmals in Zusammenarbeit mit der Deutschen UNESCO-Kommission klare Empfehlungen für die Umsetzung von BNE in der Schule und dabei förderlicher Rahmenbedingungen herausgegeben. Hervorgehoben wird, dass es darauf ankomme, „die Vielzahl unterrichtlicher Einzelvorhaben curricular zu strukturieren und an Kompetenzen und Standards zu orientieren“ (KMK & DUK, 2007, S. 4). Unter Bezugnahme auf die von der KMK formulierten einheitlichen Prüfungsanforderungen und inhaltlichen Anforderungen an die Fachdidaktiken haben einige Bundesländer BNE als Pflichtbestandteil in ihre Gesetze zur ersten und zweiten Lehrerprüfung (z.B. in die Masterverordnung und Ausbildungsverordnung von Lehrkräften im Vorbereitungsdienst) aufgenommen, so etwa Baden-Württemberg (Rieckmann & Holz, 2017, S. 5).

2.2.1.2 Stand der strukturellen Verankerung von BNE in der Lehrkräftebildung

Beachte: Trotz des Konsenses bzgl. einer notwendigen BNE-Lehrkräftebildung gibt es kaum empirische Studien, die untersuchen, wie BNE bisher in der Lehrerausbildung verankert ist (Waltner, Rieß & Brock, 2018, S. 5). Aus den wenigen vorliegenden empirischen Studienergebnissen lässt sich jedoch ablesen, dass bisher nicht von einer flächendeckenden und systematischen Verankerung von BNE in der Lehrkräftebildung gesprochen werden kann (Hemmer, 2016; KMK, 2017, S. 5) und dass eine „strukturelle Veränderung der Lehrkräftebildung mit dem Ziel der Implementation von BNE“ (LeNa, 14. Oktober 2014, S. 5) weiterhin aussteht (Holst & Singer-Brodowski, 2022).

Dies wird auch daran deutlich, dass in den meisten deutschen Bundesländern derzeit keine verbindlichen Regelungen zur Integration von BNE in allen drei Phasen der Lehrkräftebildung vorliegen (KMK, 2017, S. 5). [9]

Verankerung von BNE in der ersten Phase:

- BNE wird als Querschnittsaufgabe bzw. -kompetenz verstanden.
- Es gibt BNE-affine Projektaktivitäten bzw. Veranstaltungen (KMK, 2017, S. 5).
- Aber: Bisher gibt es keine einzige Hochschule, die BNE tatsächlich als Querschnittsanliegen der Lehrkräftebildung versteht und systematisch in die Fächer, Fachdidaktiken, Bildungswissenschaften sowie auch die schulpraktischen Studien integriert (Rieckmann & Holz, 2017, S. 9).[10]

Verankerung von BNE in der zweiten Phase:

- Ebenfalls i.d.R. als Querschnittsaufgabe bzw. -kompetenz verstanden,
- z.T. im Kontext fächerübergreifender Bildungs- und Erziehungsaufgaben mitgedacht,
- z.T. als impliziter Bestandteil aller Ausbildungsfächer bzw. BNE-affiner Fächer vorgesehen,

[9] Die KMK hat 2017 eine Umfrage bei den Bundesländern „Zur Situation und zu Perspektiven der Bildung für nachhaltige Entwicklung“ Aussagen zur Integration von BNE in die drei Phasen der Lehrkräftebildung erhoben. Rieckman weist darauf hin, dass bei der Interpretation dieser Ergebnisse zu berücksichtigen sei, dass es sich nicht um eine strukturierte Erfassung mit bestimmten, klar definierten Kriterien handle, sondern um Selbstauskünfte der Bundesländer. Diese variierten in Ausführlichkeit und Detailgrad erheblich. Außerdem würden Bereiche wie „Umwelterziehung“ teilweise als Aktivitäten im Sinne von BNE genannt (Rieckmann & Holz, 2017, S. 5).

[10] Auch ganz allgemein zeigt sich, dass die formale Verankerung von Nachhaltigkeit und BNE in Forschung und Lehre an den Hochschulen bislang nur gering erfolgt ist (Holst & von Seggern, 2020, S. 11)

- vereinzelte Verankerung in den Rahmenplänen der Seminare und in der Seminarausbildung,
- Vorhandensein von BNE-Projekte im Rahmen von Wahlmodulen,
- und Angebote von Zusatzqualifikationen sowie Qualifizierung von Fachleiter/-innen (KMK, 2017, S. 5).

Verankerung von BNE in der dritten Phase:

- Keine flächendeckenden Fort- und Weiterbildungsangebote zu BNE für Lehrkräfte.
- Fragwürdigkeit bzgl. der Wirksamkeit von bestehenden Angeboten, da der Implementationsprozess in den Schulen im Anschluss an Fort- und Weiterbildungen nicht ausreichend begleitet wird (Rieckmann & Holz, 2017, S. 9).

Diese Ergebnisse stehen im Kontrast dazu, dass BNE in den letzten Jahren immer stärkerer Bestandteil der Bildungspraxis geworden ist. [11]

2.2.1.3 Herausforderungen bei der Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung

Ein Grund, der die praktische Umsetzung einer systematischen Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung erschwert, kann in der föderalen Struktur des deutschen Bildungswesens verortet werden. BNE muss in 16 Bundesländern in die Prüfungsordnungen der 1. und 2. Phase der Lehrkräftebildung sowie den Studienordnungen der einzelnen Hochschulen eingebracht werden (Hemmer, 2016, S. 35).

Die Ergebnisse einer quantitativen Monitoring Studie zum Stand der Implementation von BNE im deutschen Bildungswesen[12] zeigen als eine zentrale Schwachstelle der Implementation den geringen Kenntnisstand der Lehrkräfte bzgl. des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung und dem dahinter stehenden Bildungskonzept BNE (Brock &

[11] Allein in Deutschland wurden im Rahmen der UN-Dekade BNE knapp 2000 Projekte als sog. BNE-Dekade Projekte ausgezeichnet. Das Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer (Michelsen, Grunenberg, Mader & Barth, 2015) zum Stand des Nachhaltigkeitsbewusstseins der jüngeren Generation zeigt, dass sich die Zahl der Jugendlichen in Deutschland, die durch schulische Interventionen mit Nachhaltigkeitsthemen in Kontakt kommen, seit 2012 nahezu verdoppelt hat.

[12] Im Rahmen des nationalen Monitorings der Arbeitsstelle des wissenschaftlichen Beraters des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE wurden mittels einer quantitativen Erhebung mehr als 3.000 Personen (2.564 junge Menschen, 14 – 24 Jahre, sowie 525 LehrerInnen) anhand einer Online-Access-Panelstudie befragt. Gegenstand der im März und April 2018 durchgeführten Erhebung waren unter anderem der Stand der BNE-Implementierung in den Bildungsinstitutionen sowie die BNE- und nachhaltigkeitsbezogenen Einstellungen, Emotionen, das Wissen und das Verhalten der Befragten (Brock & Grund, 2018, S 2).

Grund, 2018, S 2). Dieses Expertisedefizit der Lehrkräfte deckt sich mit einem mehrheitlich wahrgenommenen Gefühl unzureichend für eine Umsetzung von BNE vorbereitet zu sein. Zugleich steht diese Wahrnehmung in Diskrepanz zu dem großen Interesse der Lehrkräfte an Nachhaltigkeitsthemen (Brock & Grund, 2018, S. 2). 76 % der Lehrerkräfte geben an, dass nachhaltige Entwicklung nicht Teil ihres Studieninhalts war und 70 % dieser LehrerInnen auch nicht durch Fortbildungen entsprechend qualifiziert wurden. Es zeigt sich, dass mehr als zwei Drittel der befragten LehrerInnen angaben, dass BNE niemals während ihres Studiums thematisiert wurde. Weitere deutlich kleinere Gruppen gaben an, dass das Bildungskonzept selten (22 %) bzw. nur manchmal (9 %) thematisiert wurde. Das Ziel des Weltaktionsprogramms BNE und des Nationalen Aktionsprogramms wurde bisher hingegen nur bei einer marginalen Gruppe erreicht: Lediglich eine/r von hundert LehrerInnen berichtete, dass BNE im Studium regelmäßig thematisiert wurde. „Oft“ spielte es gar nur bei 0,6 % der Befragten eine Rolle im Studium. Hier zeigen sich Unterschiede zwischen der Ausbildung der LehrerInnen BNEaffiner Fächer (hier: Geographie, Biologie und Sachunterricht) und aller weiterer Fächer. Lehrkräfte nennen als Hürden für die Umsetzung von BNE im späteren Schulalltag eine unzureichende curriculare Verankerung, keine passenden Unterrichtsmaterialien und fehlende Unterstützung durch die Schulleitung (Brock & Grund, 2018, S. 2–3).

Eine schwedische Studie aus dem Jahr 2012 kam bereits zu ähnlichen Befunden. Die Studie untersucht, ob und wie das Fachgebiet der Lehrkräfte ihre Fähigkeit beeinflusst, eine ganzheitliche BNE-Perspektive umzusetzen. Betrachtet wurden hierfür die Auswirkungen von Unterrichtstraditionen und Schwierigkeiten, die Lehrkräfte erfahren.

> „In general, all teachers, regardless of the subject they taught, had a positive attitude towards susatinable development (SD), as a total of 90% stated that they were passionate advocates or thought that it was a good thing. Despite this, more than half of the teachers (55%) felt that they had difficulties integrating SD into their teaching. The most common obstacles reported were that they: (a) lacked inspiring examples of how to include SD issues in their teaching (29%); (b) lacked necessary expertise on SD (27%); (c) lacked time to implement necessary changes to their courses (15%); and (d) lacked sufficient support from the school management (7%). Some teachers also felt that SD was not relevant to their subject (14%).“ (Borg, Gericke, Höglund & Bergman, 2012, S. 198)

Eine weitere Schwierigkeit bei der Implementation von BNE wird im interdisziplinären Anspruch von BNE gesehen (hierzu wird ausführlich in Abschnitt 2.3 Bezug genommen), der zu sehr auf fächerverbindende Unterrichtsformate fokussiere und eine Integration von BNE im Fachunterricht vernachlässige (Hemmer, 2016, S. 28). Dabei zeigt sich, dass Lehrkräfte je nach ihrer Fachdisziplin aufgrund der jeweiligen Fachsozialisation und damit verbundenen Lehrtraditionen und -methoden unterschiedliche Schwierigkeiten bei der Implementation von BNE in ihrem Fachunterricht erfahren (Borg et al., 2012, S. 203).

Fazit zur BNE-Lehrkräftebildung: Abschließend lässt sich festhalten, dass große Übereinstimmung besteht, dass Lehrkräfte für die Arbeit mit dem Konzept der BNE zu qualifizieren sind und sie bestimmte Kompetenzen erwerben müssen, um mit Fragen einer nachhaltigen Entwicklung umgehen und ihre Unterrichtspraxis an dem Konzept orientieren zu können. Es ist daher Aufgabe aller drei Phasen der Lehrkräftebildung, ein BNE-spezifisches Professionswissen zu vermitteln. Gleichzeitig lässt sich konstatieren, dass die BNE Lehrkräftebildung mit entsprechenden Initiativen und Strukturentscheidungen noch am Anfang steht (Rieckmann & Holz, 2017, S. 8). Ein Grund hierfür mag in den hohen Ansprüchen liegen, die eine BNE-Ausbildung an die Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte stellt. Der folgende Abschnitt beleuchtet ausgewählte BNE-Kompetenzmodelle, die aus dem Forschungsdiskurs der letzten Jahre hervorgegangen sind. Hieran wird deutlich werden, welche große Aufgabe eine BNE-Lehrkräftebildung an die ausbildenden Institutionen sowie die lernenden Individuen stellt.

2.2.2 BNE-Kompetenzmodelle

> „Because the field is problem driven, sustainability will continue to be dynamic, and while the field and the problems are evolving our understanding of what kind of competencies are required will evolve as well.“ (Wiek, Withycombe & Redman, 2011, S. 212)

Im obigen Zitat wird deutlich, dass die Kompetenzanforderungen einer BNE sich mit den Herausforderungen der Zukunft weiterentwickeln werden. Insofern ist die nachfolgende Darstellung exemplarischer BNE-Kompetenzmodelle lediglich als Zwischenbestimmung zu verstehen.

2.2.2.1 Allgemeine BNE-Kompetenzmodelle

Im Folgenden werden zunächst drei eher allgemeine BNE-Kompetenzmodelle vorgestellt, die sich auf alle Lernenden beziehen (Gestaltungskompetenz) bzw. den Fokus auf schulische Bildung setzen (Oientierungsrahmen und GreenComp). Diese Kompetenzmodelle sind insofern von Bedeutung für diese Arbeit, da (angehende) Lehrkräfte sich bei der Umsetzung von BNE-Unterricht mit den zu fördernden Kompetenzen bei den Schüler/-innen auseinandersetzen müssen.

Gestaltungskompetenz

Das von de Haan und Harenberg (1999a) entwickelte Modell der *Gestaltungskompetenz* ist das bekannteste und meist zitierte Modell in Deutschland und hat auch international hohe Anerkennung erfahren. Gestaltungskompetenz wird wie folgt definiert:

> Gestaltungskompetenz bezeichnet das Vermögen, „die Zukunft von Sozietäten, in denen man lebt, in aktiver Teilhabe im Sinne nachhaltiger Entwicklung modifizieren und modellieren zu können." (Haan & Harenberg, 1999a, S. 60)

Gestaltungskompetenz wird anhand von 12 Teilkompetenzen operationalisiert. Diese lassen sich in das Schema der vier Schlüsselkompetenzen, der Sach- und Methoden-, Sozial- und personalen Kompetenz, der OECD einordnen (Haan & Seitz, 2001, S.63–66):

Sach- und Methodenkompetenz:

- Vorausschauendes Denken (verstanden als *vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen können*)
- Interdisziplinäres Herangehen (interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln)
- Vernetztes Denken (i.S.v. *Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen können* und auch *Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen können*)
- Horizonterweiterung und globale Anschauungsweise (verstanden als *weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen*)

Sozialkompetenz:

- Fähigkeit zur Partizipation (i.S.v. g*emeinsam mit anderen planen und handeln können* und *an kollektiven Entscheidungsprozessen teilhaben können*)

- Fähigkeit zu Engagement und Solidarität (i.S.v. *Vorstellungen von Gerechtigkeit als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage nutzen können*)
- Kompetenz für transkulturelle Verständigung und Kooperation (i.S.v. *Empathie für andere zeigen können*)

Selbst- und Handlungskompetenz:

- Fähigkeit sich und andere motivieren zu können (i.S.v. *sich und andere motivieren können, aktiv zu werden* und *selbständig planen und handeln können*)
- Kompetenz zur Reflexion über individuelle wie kulturelle Leitbilder (i.S.v. *die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können*)

Bewertung des Modells der Gestaltungskompetenz: Das Modell eignet sich sehr gut als Ausgangspunkt für eine Diskussion über zentrale BNE-Kompetenzen. Für eine Umsetzung im jeweiligen Fachunterricht wird die eher vage Formulierung der Teilkompetenzen jedoch zur Herausforderung und es erweist sich als schwierig anhand des Modells konkrete Fachinhalte oder Bildungsstandards zu verfolgen.

Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer BNE

Der Orientierungsrahmen Globale Entwicklung[13] orientiert sich an der Gestaltungskompetenz und überwindet deren Schwachstelle, indem hier eine Verbindung der BNE-Kompetenzen mit den Fachkompetenzen erfolgt (Siege & Schreiber, 2008; Schreiber & Siege, 2016).

Der Orientierungsrahmen benennt elf Kernkompetenzen in den Bereichen *Erkennen – Bewerten – Handeln* (dargestellt in Abbildung 2.2), auf die sich die für den Lernbereich relevanten (Teil-)Kompetenzen der Fächer beziehen (vgl. Schreiber & Siege, 2016, S. 18).

Vergleicht man die Kompetenzen mit den Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz, so zeigen sich Parallelen im Bereich *Bewerten* bei der Teilkompetenz 5 „Perspektivenwechsel und Empathie“ oder im Bereich *Handeln* bei Teilkompetenz 11 „Partizipation und Mitgestaltung“. Neu ist z.B. der direkte Bezug und damit die Anerkennung des

[13] Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung ist ein Beitrag zur nationalen Strategie „vom Projekt zur Struktur“ im Anschluss an die UN-Dekade und im Hinblick auf das BNE-Weltaktionsprogramm sowie die Post-2015-Agenda der Vereinten Nationen. Herausgegeben wurde er vom BMZ und der KMK und ist somit vor dem Hintergrund der bildungspolitischen Zielsetzungen zu lesen.

Die Schülerinnen und Schüler können[92] …

Erkennen	**1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung** … Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten.
	2. Erkennen von Vielfalt … die soziokulturelle und natürliche Vielfalt in der Einen Welt erkennen.
	3. Analyse des globalen Wandels … Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mithilfe des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung fachlich analysieren.
	4. Unterscheidung von Handlungsebenen … Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen.
Bewerten	**5. Perspektivenwechsel und Empathie** … sich eigene und fremde Wertorientierungen in ihrer Bedeutung für die Lebensgestaltung bewusst machen, würdigen und reflektieren.
	6. Kritische Reflexion und Stellungnahme … durch kritische Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen Stellung beziehen und sich dabei an der internationalen Konsensbildung, am Leitbild nachhaltiger Entwicklung und an den Menschenrechten orientieren.
	7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen … Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen (bei uns und in anderen Teilen der Welt) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen.
Handeln	**8. Solidarität und Mitverantwortung** … Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen.
	9. Verständigung und Konfliktlösung … zur Überwindung soziokultureller und interessenbestimmter Barrieren in Kommunikation und Zusammenarbeit sowie zu Konfliktlösungen beitragen.
	10. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel … die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen ertragen.
	11. Partizipation und Mitgestaltung Die Schülerinnen und Schüler können und sind aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an ihrer Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen.

[92] **Die Schülerinnen und Schüler können** … bedeutet in diesem Kontext, dass sie über die jeweilige Kompetenz verfügen, aber frei darüber entscheiden, ob sie diese in einer gegebenen Situation einsetzen.

Abbildung 2.2: Kernkompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (Bildquelle: Schreiber/Siege, 2016, S. 95).

Die Schülerinnen und Schüler können …

	Kernkompetenzen	Fachbezogene Kompetenzen
	1. **Informationsbeschaffung und -verarbeitung** … sich Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten.	1.1 Möglichkeiten der globalen Kommunikation (Medien, Internet) zur Erschließung fachbezogener Themen im globalen Zusammenhang nutzen. (**Biologie K4, K7/Chemie K1, K2/Physik K3**)
		1.2 … globale Umweltprobleme als Probleme auf großen Raum-Zeitskalen verstehen. (**Biologie K8**)
		1.3 … Informationen aus Prognosen, Modellen und Zukunftsszenarien verarbeiten. (**Biologie K4, K6/Chemie E7**)
		1.4 … relevante Sachinformationen über die betroffenen ökologischen, ökonomischen und sozialen Systeme zusammenstellen und kausale Beziehungen herstellen. (**Biologie K7/Physik E2, B2**)

Abbildung 2.3: Verknüpfung der OR-BNE-Kompetenzen mit den Fachkompetenzen aus den Bildungsstandards für die Naturwissenschaften. Dargestellt ist exemplarisch der Bereich Erkennen mit der Teilkompetenz Informationsbeschaffung und -verarbeitung (Bildquelle: Schreiber/Siege, 2016, S. 337).

Leitbildes nachhaltiger Entwicklung in Teilkompetenz 3 „Analyse des globalen Wandels“. Ebenfalls neu hinzu kommt die Teilkompetenz 1 „Informationsbeschaffung und -verarbeitung“, die dem Zugang zu den großen Wissensspeichern unseres digitalen Zeitalters Rechnung trägt.

Bewertung des Orientierungsrahmens: Der Wert dieses Kompetenzmodells wird jedoch erst deutlich, wenn man in die Ausformulierung der Kompetenzbereiche für die einzelnen Fächer hineinblickt. In Abbildung 2.3 ist exemplarisch für die Auflistung für die Fächer Biologie, Chemie und Physik dargestellt, wie sich die Teilkompetenz 1 mit fachbezogenen Kompetenzen verknüpfen lässt. Der Orientierungsrahmen führt auf diese Weise nicht eine Ausweitung des Themenspektrums der schulischen Fachunterrichts herbei, sondern zeigt auf, wie bestehende Inhalte unter der Perspektive einer BNE neu betrachtet werden können. Mittels kompetenzorientierten Unterrichtsbeispielen für die einzelnen Fächer werden Anregungen gegeben, wie BNE in der Praxis ohne eine übermäßige Erweiterung unterrichtlicher Anforderungen erreicht werden kann.

Der Orientierungsrahmen ist bisher nur für die Sekundarstufe I erarbeitet (eine Erweiterung für die Sekundarstufe II ist in Vorbereitung) und auf die deutsche Bildungslandschaft zugeschnitten. Es soll daher noch das jüngst erschienene gesamteuropäische

BNE-Kompetenzmodell „GreenComp“ vorgestellt werden, das sich durch einen konsensuellen Entstehungsprozess auszeichnet.

GreenComp

Das Kompetenzmodell ist aus einer Literaturauswertung sowie Konsultationen mit Sachverständigen und Interessenträgern aus Nachhaltigkeitsbildung und des lebenslangen Lernens hervorgegangen. Der *GreenComp* umfasst vier miteinander verknüpfte Kompetenzbereiche (Punie et al., 2022, S. 1):

1. Verankerung von Nachhaltigkeitswerten
2. Berücksichtigung der Komplexität der Nachhaltigkeit
3. Visionen für eine nachhaltige Zukunft
4. Handeln für Nachhaltigkeit

Jeder dieser Bereiche umfasst drei Kompetenzen, die miteinander verknüpft und gleichermaßen wichtig sind. So gehören beispielsweise zum ersten Bereich der Nachhaltigkeitswerte die „1.1 Wertschätzung der Natur“, die „1.2 Unterstützung der Gerechtigkeit“ und die „1.3 Förderung der Natur“ (Punie et al., 2022, S. 17). Es folgt je eine Ausformulierung der Bedeutung, so z.B. zu 1.2: „Gleichheit und Gerechtigkeit für derzeitige und künftige Generationen unterstützen und von früheren Generationen für Nachhaltigkeit lernen“.

Der *GreenComp* ist als nicht-verbindliche Referenz für Lernprogramme konzipiert, die Nachhaltigkeitskompetenzen fördern. Die in ihm enthaltenen Arbeitsdefinitionen für *Nachhaltigkeit* (siehe Abschnitt 2.1.3.1 und dort S. 22) und Lernen für ökologische Nachhaltigkeit bilden die Grundlage für die Beschäftigung mit den BNE-Kompetenzen.

So erfolgt die Definition einer sog. Nachhaltigkeitskompetenz:

> „Eine Nachhaltigkeitskompetenz versetzt die Lernenden in die Lage, Nachhaltigkeitswerte zu verankern und komplexe Systeme zu berücksichtigen, um Maßnahmen zu ergreifen oder zu fordern, die die Gesundheit des Ökosystems wiederherstellen und erhalten, die Gerechtigkeit fördern und Visionen für eine nachhaltige Zukunft schaffen“ (Punie et al., 2022, S. 15).

Und das Lernen für ökologische Nachhaltigkeit wird gefasst als:

> „Das Lernen für ökologische Nachhaltigkeit zielt darauf ab, ein Nachhaltigkeitsdenken von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter zu fördern,

dem zugrunde liegt, dass die Menschen ein Teil der Natur sind und von ihr abhängen. Den Lernenden werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Einstellungen vermittelt, durch die sie Akteurinnen und Akteure des Wandels werden und sowohl einzeln als auch kollektiv dazu beitragen, die Zukunft innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen unseres Planeten zu gestalten." (Punie et al., 2022, S. 16)

Bewertung des GreenComp: Es handelt sich beim GreenComp um ein sehr überzeugendes Modell, dass viele zentrale Kompetenzen zur Erreichung der Ziele von BNE vereint. Hervorzuheben ist die detaillierte und klare Beschreibung der Teilkompetenzen in den Anlagen. Besonders in diesem Modell ist die Betonung, dass der Mensch als Teil der Natur aufgefasst wird und damit einhergehend der besondere Stellenwert von „Naturverbundenheit" und „Naturerfahrung" in Lernprozessen. Was dem Modell gegenüber den ersten beiden jedoch zu fehlen scheint ist die Kompetenz der „Empathie", wenn es um Perspektivenwechsel und Solidarität geht. Eine Lücke, die alle drei Modelle bisher aufweisen, ist eine künstlerisch-musische Ausrichtung. Denkbar wäre z.B. eine Kompetenz i.S.v. *Kreativität* für das Finden innovativer Lösungen und das Entwerfen von Zukunftsvisionen. Weiterhin erscheint eine Kompetenz für den *Umgang mit Emotionen* relevant. Es wird zwar in allen Modellen eine Kompetenz zur Reflexion eigener und fremder Werte formuliert, aber es fehlt bisher eine Operationalisierung zum Umgang der damit evozierten Emotionen.

2.2.2.2 BNE-Kompetenzmodelle für die Lehrkräftebildung

In diesem Abschnitt wird beschrieben welche Kompetenzen Lehrkräfte benötigen, um geeigneten BNE-Unterricht umzusetzen. Es werden hierfür speziell für den Kompetenzerwerb der Lehrkräfte konzipierten BNE-Kompetenzmodelle vorgestellt. Dabei ist bei der Beschäftigung mit Kompetenzmodellen eine wichtige Unterscheidung zu treffen: Nämlich zwischen den Kompetenzen, die die Lehrkräfte bzgl. BNE *erlangen* sollen und den Kompetenzen, die sie ihren Schüler/-innen bzgl. BNE *vermitteln* sollen. Im Rahmen der normativen Ausrichtung von BNE ist darauf hinzuweisen, dass an Lehrkräfte nicht der Anspruch gestellt werden darf, selbst „perfekt nachhaltig zu sein" (Steiner, 2011, S. 377). Es sollte vielmehr im Fokus stehen, dass Lehrkräfte ein reflektiertes Verständnis davon entwickeln, wo sie sich selbst in Bezug auf das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung verorten.

Kompetenzempfehlungen des Netzwerks LeNa

Für die vorliegende Arbeit werden die Kompetenzempfehlungen des Netzwerks LENA herangezogen, da diese aus dem deutschsprachigen Raum heraus und mit Blick auf diesen konzipiert wurden (Holz & Stoltenberg, 2017). Damit ist dieses Kompetenzmodell gut auf die universitäre Lehrkräftebildung übertragbar, insbesondere mit Blick auf die formulierten Zielsetzungen. [14]

Ziele und Aufgaben von LENA (Rieckmann, 2017, S. 37) sind u.a.

- gemeinsame Initiativen gegenüber bildungspolitischen Akteuren, um Bildung für nachhaltige Entwicklung in den Curricula und Prüfungsordnungen für die Lehrkräftebildung zu verankern.
- gemeinsame Initiativen gegenüber wissenschaftspolitischen Akteuren und Forschungsförderungseinrichtungen zur Bearbeitung der wichtigen Forschungsfelder und zur Qualitätsentwicklung im Bereich der Lehrkräftebildungsforschung für eine nachhaltige Entwicklung.
- gemeinsame Initiativen, die eine Implementation von Bildung für nachhaltige Entwicklung in die Lehrkräftebildung an den Hochschulen anregen und fördern.

Abbildung 2.4 fasst einige der Kompetenzempfehlungen des Netzwerks zusammen. Für diese Arbeit relevant sind besonders die Kompetenz zur Reflexion der fachlichen Schwerpunktsetzung sowie das Entwicklung neuer Perspektiven auf fachliche Inhalte im Rahmen interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Ergänzend sind für die Auseinandersetzung mit BNE im Rahmen dieser Arbeit außerdem folgende speziell zum Gelingen interdisziplinären Arbeitens formulierte Kompetenzanforderungen von Bedeutung.

Eine Grundvoraussetzung hierfür sei, dass die beteiligten Personen ihre eigene disziplinäre Denk- und Arbeitsweise als eine unter mehreren möglichen verstehen und andere Disziplinen als gleichwertig akzeptieren müssen (Di Giulio, Künzli David & Defila, 2008, S. 190–191). Darüber hinaus sind folgende Kompetenzen relevant (entnommen und angepasst aus Di Giulio et al., 2008, S. 190–191):

Lehrkräfte, die interdisziplinär zusammen arbeiten, sollten:

[14] LENA bezeichnet das deutschsprachige „Netzwerk LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung“, das 2013 im Rahmen einer Tagung an der Leuphana Universität Lüneburg unter Beteiligung von Hochschullehrer/-innen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ins Leben gerufen wurde. Es ist eine Plattform für Austausch und gemeinsame Aktivitäten zur Weiterentwicklung von BNE-Lehrkräftebildung an allgemeinbildenden Schulen (Rieckmann, 2017, S. 37).

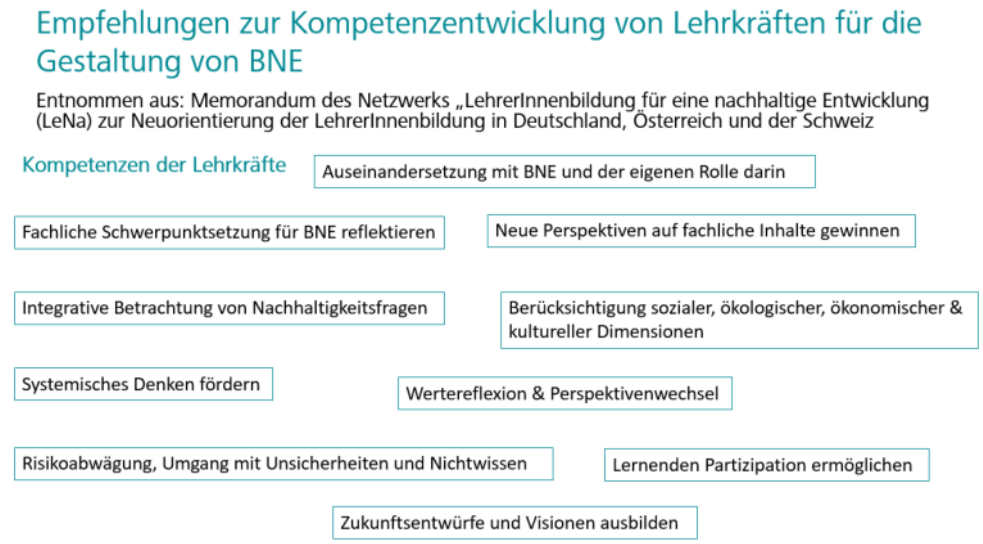


Abbildung 2.4: Dargestellt sind exemplarisch einige der Kompetenzempfehlungen des Netzwerkes LENA für die BNE-Lehrkräftebildung (LeNa, 2014, S. 2-3, Bildquelle: Eigene Darstellung).

- ein Bewusstsein haben für die Relativität des eigenen fachlichen Zugangs zur Welt. Dies umfasst insbesondere, dass sie Realitätsauffassung, Wissenschaftsverständnis, Theorien, Vorgehensweise und Grundannahmen des eigenen Fachs kennen und zu denen anderer Fächer in Relation setzen können. Außerdem ist relevant, dass sie die Werte, Ziele, Interessen und die Tradition des eigenen Fachs sowie die Verhaltensmuster der eigenen scientific community kennen und zu denen anderer Fächer in Relation setzen können.
- fähig sein, die Leistungen und Grenzen ihres eigenen Fachs zu formulieren und sie zu anderen Denk- und Arbeitsweisen in Beziehung zu setzen.
- bereit und in der Lage sein, sich auf einen Reflexionsprozess über das eigene Fach einzulassen.

Überblick zur Entwicklung der BNE-Kompetenzmodelle der Lehrkräftebildung

Mittlerweile existiert eine Vielzahl an BNE-Kompetenzmodellen, die für die Lehrkräftebildung entwickelt wurden. In ihrer Gegenüberstellung lässt sich eine stetige Präzisierung der benötigten Kompetenzen ablesen, wobei die Darstellung dieses Entwicklungsprozesses jedoch nicht Schwerpunkt dieser Arbeit ist und deshalb an dieser Stelle nur überblicksartig erfolgt.

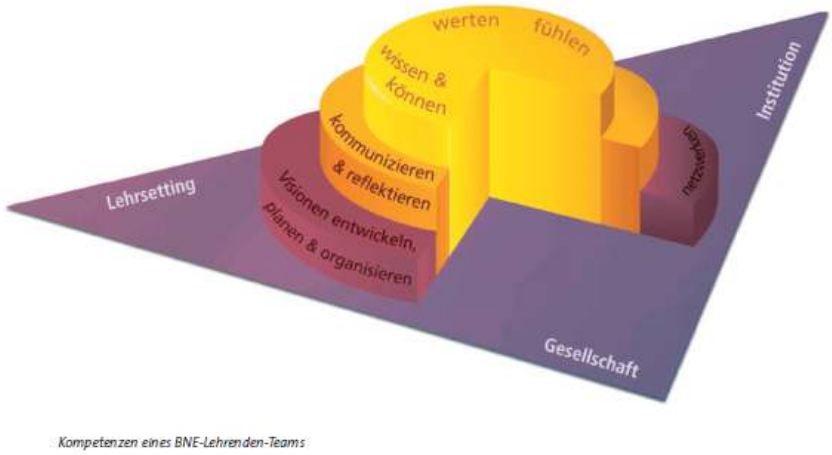


Abbildung 2.5: Grafisches Schema des KOM-BiNE Kompetenzmodells, dass die Kompetenzen eines BNE-Lehrkräfteteams abbildet (Bildquelle; Rauch et al., 2008, S. 16).

KOM-BiNE-Modell Wegweisend für den deutschsprachigen Raum war die Entwicklung des KOM-BiNE-Modells im Auftrag des österreichischen Bildungsministeriums im Projekt „Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE)“ (vgl. Rauch, Steiner & Streissler, 2008; Steiner, Rauch & Felbinger, 2010).[15] Adressiert sind Personen, die selbst Aus- und Weiterbildungen von Lehrkräften zu BNE planen oder durchführen und ihr diesbezügliches Bildungsangebot erweitern und verbessern wollen (Rauch et al., 2008, S. 141). In Abbildung 2.5 wird das Kompetenzmodell grafisch dargestellt. Aus der Abbildung werden verschiedene Ebenen des Kompetenzerwerbs anhand einer geschachtelten Zylinderform illustriert. Den inneren Kern bilden auf das Individuum bezogen emotionale, wert-, wissens- und handlungsorientierte Kompetenzen. Es folgt eine Ebene der Kommunikations- und Reflexionskompetenz, dann eine Planungs- und Organisationskompetenz zusammen mit der Kompetenz Visionen zu entwickeln. Als Basis dieser Kompetenzen fungiert eine Ebene, die durch die Bezugspunkte Lehrsetting, Institution und Gesellschaft aufgespannt wird.

CSCT-Modell Das CSCT-Modell (Sleurs, 2008) wurde als Antwort auf die Forderung der UNECE-Umweltminister von 2003 entwickelt, BNE in die Lehrpläne von der

[15] Das Modell wurde anhand von Literaturrecherchen, theoretischen Reflexionen und Interviews mit Leiter/-innen und Teilnehmer/-innen an sechs Aus- und Weiterbildungslehrgängen im Bereich BNE in verschiedenen europäischen Ländern (Österreich, Schweiz, Deutschland, Großbritannien) und anhand von Diskussionen mit Expert/-innen entwickelt (Rauch et al., 2008, S. 141).

Vorschule bis zur Hochschul- und Erwachsenenbildung aufzunehmen. Das Comenius-2-Projekt CSCT (Curriculum, Sustainable development, Competences, Teacher training) war der Versuch, der Aufforderung der UNECE-Umweltminister nachzukommen und Lehrplanmodelle für Lehrerausbildungsinstitute anzubieten, die nach realisierbaren Möglichkeiten suchen, BNE in ihre Lehrpläne zu integrieren. Es wurde im Rahmen einer Kollaboration von 15 europäischen Universitäten entwickelt. Anhand von Fallstudien wird demonstriert, wie die BNE-Kompetenzen in der universitären Lehrkräftebildung in speziellen Kursen und Lehrgängen integriert wurden. Es bezieht sich auf alle Schullevel und basiert auf dem zuvor beschriebenen KOM-BiNE Modell von Rauch et al.

Im Mittelpunkt des CSCT-Kompetenzmodells steht die Lehrkraft als Individuum, als Akteur in einer Bildungseinrichtung und als Mitglied einer bestimmten Gesellschaft. Die Kompetenzen sollen Lehrkräfte in diesen drei Bereichen befähigen, eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. Das bedeutet, dass die Kompetenzen auch das persönliche und soziale Verhalten einer Lehrkraft berühren, das der nachhaltigen Entwicklung dienen soll. Das Modell bezieht also die gesamte Persönlichkeit der Lehrkraft in die Frage der nachhaltigen Entwicklung ein und nicht nur sein oder ihr - berufliches - Selbst. Das Modell unterscheidet drei übergeordnete Kompetenzdimensionen: Lehren/Kommunizieren, Reflektieren/Visionen schaffen und Vernetzen, wobei die drei übergeordneten Dimensionen fünf Kompetenzdomänen beinhalten: Wissen, Systemdenken, Emotionen, Werte und Ethik, Handeln. Die Unterscheidung zwischen den fünf Kompetenzbereichen ist jedoch eher vage und teilweise nicht überzeugend. So kritisieren Bertschy et al. dass der Bereich *Emotionen* problematisch sei, da Emotionen als Begleiterscheinung in allen anderen Bereichen eine Rolle spielen würden.

Das CSTC Modell erkennt an, dass die Kompetenzanforderungen eher von einem Lehrerkollektiv als von einer Einzelperson gebündelt werden können (Bertschy, Künzli & Lehmann, 2013, S. 5068–5071). Bertschy et al. weisen auf den sich damit ergebenden Widerspruch zu der auf individuelle Professionalisierung ausgerichteten Lehrkräftebildung hin:

> „Mindful of the doable, it acknowledges that the desirable skills mentioned in the model must be present in a collective rather than in a single person. However, in education and further education of teachers the development of competencies is consistently designed for and targeted at individuals only. Thus, even though the CSTC model offers comprehensively defined competencies, there remains a considerable need for clarification when it comes to the core competencies for planning and implementing con-

> crete educational offers in the context of ESD taught by an individual teacher.“ (Bertschy et al., 2013, S. 5070)

UN ECE-Modell Das Dokument „Learning for the future - Competences in ESD“ wurde von der UNECE Expert Group on Competences for ESD erstellt (UNECE, 2017). Das ECE-Modell soll Politik, Institutionten und für Bildungsaufgaben als Orientierungshilfe dienen, um die nachhaltige Entwicklung zu fördern. Es richtet sich an Personen, Gruppen und Institutionen mit Multiplikatorenfunktion bei der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere auch an die Ausbildenden von Lehrkräften. Die Unterrichtsgestaltung und die Entwicklung konkreter Bildungsangebote im Sinne der Vermittlung spezifischer Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung sind im Modell zwar enthalten, aber nicht zentral.

Im Modell werden drei Zielbereiche für die BNE-Lehrkräftebildung formuliert, die sich wiederum auf vier Kompetenzbereiche „Learning to know“, „Learning to do“ „Learning to live together“ und „Learning to be“ beziehen (UNECE, 2017, S. 8).

1. Ganzheitlicher Ansatz: Vernetztes, integrales Denken unter Berücksichtigung von Komplexität
2. Den Wandel vor Augen haben: Aus der Vergangenheit lernen, inspiriert in der Gegenwart handeln, Visionen und Alternativen für die Zukunft berücksichtigen, neue Wege erkunden und mitgestalten
3. Veränderung erreichen: Veränderung der Einstellung und des Handelns von Pädagogen, Umsetzung neuer Ziele und Einübung neuer Vorgehensweisen, Umsetzung der Neuorientierung und Ausrichtung des Bildungssystems auf Nachhaltigkeit auf allen Ebenen.

Auch das ECE-Modell zeigt eine fragwürdige Ausrichtung auf eine Verhaltensänderung der Lehrkräfte hin zu einem nachhaltigen Handeln (2013, S. 5072) .

BNE-Kompetenzen für Lehrkräfte des Primarbereichs Ein weiteres Kompetenzmodell wurde konkret für die Ausbildung von Erzieher/-innen und Lehrkräften aus dem Kindergarten und Primarschulbereich konzipiert (siehe Künzli David & Bertschy, 2008; Lehmann, Künzli & Bertschy, 2013). Die Autoren Bertschy und Künzli (2013) setzen sich darin zunächst kritisch mit den zwei BNE-Kompetenzmodellen CSCT (siehe Abschnitt 2.2.2.2) und ECE (siehe Abschnitt 2.2.2.2) auseinander und argumentieren, dass beide nicht auf die Lehrkräftebildung zugeschnitten sind. Sie kritisieren vor allem deren Fokus auf eine Verhaltensänderung der Lehrkräfte und begründen dies mit dem

Hinweis, dass solche Verhaltensänderungen nicht Bestandteil von Professionalisierungsmaßnahmen seien. Professionalisierung beziehe sich vielmehr auf jene Bereiche, die für eine Person entscheidend sind, um ihren Beruf erfolgreich auszuüben und die das Lernen der Schüler/-innen positiv zu beeinflussen. In Bezug auf BNE bedeutet dies, dass man sich auf jene Handlungskompetenzen konzentrieren sollte, die für eine Lehrkraft notwendig sind, um einen Unterricht zu gestalten, der die Fähigkeit der Schüler/-innen fördert, sich an der Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung zu beteiligen. Die Förderung von konkretem Verhalten und wünschenswertem öffentlichem Engagement in Bezug auf nachhaltige Entwicklung gehöre nicht zum Professionalisierungsprozess von Lehrkräften und dürfe somit auch nicht Aufgabe der Lehrkräftebildungseinrichtungen sein (2013, S.5069-5070).

Rieckmann (2017) stellt in Frage, ob es Lehrkräften, die sich nicht zumindest zu einem gewissen Grad in ihren eigenen Werten und ihrem eigenen Verhalten an einer nachhaltigen Entwicklung orientieren, möglich ist, überhaupt glaubwürdig mit Schülerinnen und Schülern zu Themen einer nachhaltigen Entwicklung zu arbeiten (Rieckmann & Holz, 2017, S. 6). Die Bereitschaft zur Verantwortungsübernahme und Werteorientierung der Lehrkräfte wird auch bei Gräsel und Fussnagel (Fussnagel & Gräsel, 2012) thematisiert.

Positionierung in dieser Arbeit: Lehrkräfte sind Vorbilder für ihre Schüler/-innen. Aber: Im Sinne einer BNE heißt dies, sich der eigenen Widersprüchlichkeiten bzgl. einer nachhaltigen Lebensweise bewusst zu werden und diese gemeinsam mit den Schüler/-innen kritisch zu reflektieren. Während das CSCT-Modell, das UNECE-Modell sowie das KOM-BiNE-Modell auf das Verhältnis der Lehrenden zur Gesellschaft, deren nachhaltigkeitsbezogenen Werte, Einstellungen und Verhaltensweisen und damit auch ihre Beteiligung an einer nachhaltigen Gestaltung der Gesellschaft Bezug nehmen, fokussiert der Ansatz von Bertschy und Künzli auf den professionellen Kontext. Dieser basiert darauf, was Lehrkräfte können und wissen müssen, um im Sinne einer BNE unterrichten zu können. Da das Kompetenzmodell für die Ausbildung von Kindergarten- und Grundschullehrkräften konzipiert wurde, ist es im Rahmen des in dieser Arbeit vorgestellten BNE-Seminars nicht direkt eingeflossen, da die teilnehmenden Studierenden ganz unterschiedliche Schularten studieren (siehe Abschnitt 5.1.2).

ESD teacher education competence framework

Im Rahmen des EU geförderten Projektes „Rounder Sense of Purpose (RSP)“ wurde ein praxisorientiertes Akkreditierungsmodell für Pädagogen entwickelt, die im Bereich BNE arbeiten.[16] Das Resultat ist ein Modell mit zwölf Kompetenzen, die auf dem UNECE-Modell aufbauen (siehe Abschnitt 2.2.2.2). Die zwölf Kompetenzen sind: Systems, Futures, Partizipation, Attentiveness, Empathy, Engagement, Transdiciplinarity, Innovation, Action, Criticality, Responsability, Decisivness (Vare et al., 2019, S.10–12).

Im Vergleich mit den vorherigen Modellen zeigen sich folgende Ähnlichkeiten bzgl. der Kompetenzbereiche: Systemstiches Denken, Partizipation, Empathie und Engagement finden sich auch in diesem Modell wieder. Neu hinzugekommen ist die Kompetenz *Attentiveness* zu übersetzen mit „Achtsamkeit“ und verstanden als ein achtsamer Umgang mit Informationen und Wissen: „Diese Kompetenz bezieht sich auf das Wissen über Nachhaltigkeitsthemen, wobei der Unterschied zwischen Information und Verständnis betont wird. Unser bereits vorhandenes Wissen bestimmt, wie wir die Welt sehen und was wir in unserer Umgebung wahrnehmen. Daher kann es nicht hilfreich sein, neue Informationen einfach nur zu sehen, zu hören oder sogar zu diskutieren, ohne sie explizit wahrzunehmen, um die Zusammenhänge und Prinzipien zu verstehen, die einer Situation zugrunde liegen, insbesondere im Fall von scheinbar widersprüchlichen Informationen. Das Ziel eines Pädagogen ist es, den Lernenden zu helfen, neues Wissen explizit zu verarbeiten und nicht einfach nur Informationen über die Welt zu erhalten“ (Vare et al., 2019, S.11).

Ebenfalls neu ist die Kompetenz *Decisivness* übersetzbar mit „Entscheidungsfreudigkeit“ und beschrieben als: „Die Entwicklung einer Gesellschaft, die im Gleichgewicht mit der Umwelt lebt und nachhaltig ist, bedeutet, dass wir unsere individuellen und kollektiven Verhaltensweisen ändern müssen. Dies erfordert, dass Pädagogen ihre Lernenden mit ethischen Dilemmata konfrontieren und sie dazu anregen, gründlich über diese nachzudenken. Letztlich erfordert jede Veränderung, dass Entscheidungen über die Art der Veränderung getroffen werden, verbunden mit der Fähigkeit, entschlossen und dennoch vorsichtig zu handeln, die verfügbaren Beweise abzuwägen und die Komplexität des Themas zu erkennen.“ (Vare et al., 2019, S.12)

Eine Erweiterung erfährt die Kompetenz des interdisziplinären Arbeitens hin zu *Transdisziplinarität* im Sinne einer Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit einer vielfältigen Gruppe von Menschen, die über multidisziplinäre Teams hinausgeht und auch nichtdisziplinäre Akteure wie Mitglieder einer lokalen Gemeinschaft mit einbezieht. Eine

[16] In mehreren Konsultationsrunden mit mehr als 500 Personen wurde die Meinung von Experten und Nutzern eingeholt, um das Modell zu entwickeln und zu validieren.

weitere Dimension der Transdisziplinarität ist die Zusammenarbeit innerhalb einer Bildungseinrichtung durch einen gesamtinstitutionellen Ansatz („whole institution approach“), der weithin als das effektivste Mittel zur Förderung von BNE angesehen wird (siehe hierzu den nächsten Abschnitt 2.3).

Abschließend sei auf das systematische Literatur Review von Bianchi (2020) zu den „Sustainability competences“ verwiesen, das einen aktuellen Überblick zu den verschiedenen BNE-Kompetenzmodellen gibt.

Fazit zu den BNE-Kompetenzmodellen: Egal für welches Modell man sich entscheidet, bleibt eine Frage weiterhin offen: Inwiefern kann die konkrete Implementation der BNE-Kompetenzen in den verschiedenen Phasen der Lehrkräftebildung gelingen? Die bestehenden Kompetenzmodelle sind meist nicht ausreichend auf die einzelnen Disziplinen und deren jeweiligen methodischen Herangehensweisen zugeschnitten, woraus sich die zuvor aufgezeigten Schwierigkeiten ergeben (siehe Abschnitt 2.2.1.3).[17] Für die Beschäftigung mit den bei den Schüler/-innen zu vermittelnden Kompetenzen wird im entwickelten BNE-Seminar das Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens herangezogen, da es durch seinen Bezug auf die Fachkompetenzen für die Beschäftigung unter fachdidaktischer Perspektive gute Anknüpfungspunkte bietet (inwiefern beide Kompetenzmodelle in der Seminargestaltung aufgegriffen werden, wird in Abschnitt 5.2 beschrieben). Im nächsten Abschnitt wird gezeigt, wie sich die BNE-Kompetenzen auf die Gestaltungsmerkmale von BNE-Unterricht auswirken. Hieraus wird deutlich werden, dass der Fachunterricht und die zugehörige fachdidaktische Ausbildung der Lehrkräfte sich unter Anerkennung und Befolgung dieser Merkmale anders und zum Teil neu ausrichten muss.

2.3 Was zeichnet BNE-Unterricht aus?

Eine Annäherung an das, was nach dem bisher Beschriebenen unter BNE-Unterricht zu verstehen ist, gelingt am besten, indem man die Bedeutung einiger prominenter didaktisch-pädagogischer Schlagworte aus dem BNE-Diskurs herausarbeitet. Dazu gehören die Begriffe *Interdisziplinarität* und *Komplexität*, die oft zusammen angeführt werden, wobei letztere als Argument für die Notwendigkeit der ersteren gesehen wird. Hinzu kommt der Begriff der *Multiperspektivität*, der für eine Erhöhung der Komplexität verantwortlich gemacht wird und zugleich mit dem Begriff der *Wertereflexion* verknüpft ist.

2.3.1 Merkmale von BNE-Unterricht

Als Ausgangspunkt für eine differenzierte Darstellung dieser Schlagworte werden für diese Arbeit die von der UNESCO international anerkannten Merkmale von BNE-Unterricht (UNESCO, 2005b, S.6) herangezogen, die in Tabelle 2.1 zusammengestellt sind.[18] Ergänzt werden diese Merkmale durch zwei weitere Merkmale, die aus den BNE-Kompetenzen und dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung abgeleitet wurden. Eine Auseinandersetzung mit diesen Merkmalen ist insofern von Bedeutung für die vorliegende Arbeit, da diese zentraler Gegenstand der in Abschnitt 5.2 beschriebenen kooperativen BNE-Unterrichtsplanung sind.

Dabei zeigt sich, dass es zum Teil schwer ist zwischen diesen Merkmalen und den zugehörigen BNE-Kompetenzen zu unterscheiden. So gibt es z.B. die Kompetenz „Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten“ und das Unterrichtsmerkmal „interdisziplinäre Herangehensweise“ oder die Fähigkeit zum „systemischen Denken“ und als Merkmal eine „systemische Betrachtung“. Man könnte nun sagen, dass hieran deutlich wird, wie die Kompetenzen die Unterrichtsgestaltung beeinflussen. Aber es bleibt dennoch auch ein Beigeschmack fehlender Trennschärfe vorhanden.

Im Folgenden werden die BNE-Unterrichtsmerkmale erläutert und deren Beziehung zueinander aufgezeigt.

2.3.1.1 BNE-Unterricht ist interdisziplinär

Das erste Merkmal in Tabelle 2.1 beschreibt den interdisziplinären Anspruch von BNE und knüpft an die Forderung an, dass BNE als Querschnittthema aus allen Fächern heraus unterrichtet werden soll: „ESD is interdisciplinary. No one discipline can claim ESD for its own, but all disciplines can contribute to ESD“ (UNESCO, 2005a, S. 5). Dabei wird betont, dass im BNE-Unterricht disziplinäre und interdisziplinäre Perspektiven auf komplexe Problemstellungen einzunehmen sind (LeNa, 01. September 2014, S. 2).

Eine Herausforderung für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsproblemen aus den Fächern heraus ist, dass diese sich nicht an einer fachlichen Systematik orientieren (Peterßen, 2000, S. 80). In diesem Zusammenhang wird die in Schule und Wissenschaft praktizierte Ausrichtung auf Fächer bzw. Disziplinen als „wirklichkeitsfremd“ (Caviola, Kyburz-Graber & Locher, 2011, S. 21) kritisiert. Wie genau jedes Fach dennoch zu BNE beitragen kann und in welcher Form die interdisziplinären

[18] Wenn im Folgenden von Merkmalen die Rede ist, so werden darunter leitende Prinzipien für die Gestaltung von BNE-Unterricht verstanden.

Merkmale von BNE Unterricht	**Beschreibung**
Interdisziplinär und ganzheitlich	Lernen für eine nachhaltige Entwicklung, eingebettet in den gesamten Lehrplan und nicht als separates Fach.
Werteorientiert	Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die angenommenen Normen - die gemeinsamen Werte und Grundsätze, die der nachhaltigen Entwicklung zugrunde liegen - explizit gemacht werden, damit sie untersucht, erörtert, getestet und angewendet werden können.
Kritisches Denken und Problemlösen	Vertrauen schaffen bzgl. der Bewältigung der Dilemmata und Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung.
Systemischer Ansatz und Multiperspektivität	Erkennen der Komplexität von Problemen nachhaltiger Entwicklung und Anwendung einer systemischen Betrachtung zur Analyse der Interdependenzen der verschiedenen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.
Verschiedene Methoden	Einsatz von Sprachen, Kunst, Drama, Debatte, Erlebnispädagogik etc. Der Unterricht, der lediglich auf die Vermittlung von Wissen ausgerichtet ist, sollte in einen Ansatz umgewandelt werden, bei dem Lehrkräfte und Lernende zusammenarbeiten, um Wissen zu erwerben und das Umfeld ihrer Bildungseinrichtungen mitgestalten zu können.
Partizipative Entscheidungsfindung	Lernende beteiligen sich an Entscheidungen darüber, wie sie lernen sollen.
Lokale Relevanz	Behandlung lokaler wie auch globaler Themen und Verwendung der Sprache(n), die die Lernenden am häufigsten benutzen. Konzepte der nachhaltigen Entwicklung müssen sorgfältig in anderen Sprachen ausgedrückt werden - Sprachen und Kulturen verstehen und sagen Dinge unterschiedlich, und jede Sprache hat kreative Möglichkeiten, neue Konzepte auszudrücken.
Zukunftsoptimismus	BNE-Unterricht entwirft als Antwort auf globale Herausforderungen positive Zukunfts- und Gestaltungsszenarien.

Tabelle 2.1: Merkmale von BNE-Unterricht, wie sie die UNESCO definiert (vgl. UNESCO, 2005, S.6). Ergänzt wird die Aufzählung um zwei weitere Merkmale, die aus den BNE-Kompetenzen in Abschnitt 2.2.2 und dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung aus Abschnitt 2.1.3 abgeleitet wurden.

Perspektiven im konkreten Fachunterricht umgesetzt werden sollen, wird selten weiter ausgeführt. Im Folgenden wird deshalb zunächst dargelegt, was eigentlich Fachunterricht und als Gegenstück fächerübergreifenden Unterricht ausmacht und in welcher Form beide dem interdisziplinären Anspruch von BNE gerecht werden können.

Was zeichnet Fachunterricht aus?

Der Fachunterricht ist eine historisch gewachsene Unterrichtsform und hat sich aus den wissenschaftlichen Disziplinen heraus entwickelt. Wissenschaftliche Disziplinen können „[...] als kognitive und soziale Einheiten innerhalb der Wissenschaft“ (Di Giulio et al., 2008, S. 182) beschrieben werden. Disziplinen seien historisch entstanden, „in der Regel durch die Ausgrenzung eines bestimmten Teils der Wissenschaft und seiner Definition als eigenständiger und mehr oder weniger fest umrissener, von anderen unterscheidbarer Bereich“ (Di Giulio et al., 2008, S. 182). Disziplinen verändern sich im Laufe der Zeit, d.h. „sie sind weder ‚naturgegeben’ noch theoretisch begründet“ (Di Giulio et al., 2008, S. 182). Hieraus lässt sich folgern, dass eine Disziplin in dem, was sie ausmacht, auch nicht ein für allemal beschrieben werden kann. Sie kann aber anhand von Merkmalen (z.B. gemeinsame Forschungsgegenstände, ein relativ homogener Kommunikationszusammenhang, ein tradierter Korpus an Wissen, Einigkeit über Forschungsprobleme, ein ‚Set’ von Methoden, Vorgehensweisen und Problemlösungen sowie eine spezifische Karrierestruktur mit institutionalisierten Sozialisationsprozessen) von anderen Disziplinen unterschieden werden (Di Giulio et al., 2008, S. 182).

Für diese Arbeit ist wichtig hervorzuheben, dass Schulfächer nicht identisch mit wissenschaftlichen Disziplinen sind. Diese fungieren jedoch als Bezugswissenschaften für die Fächer (Di Giulio et al., 2008, S. 182). In Abhängigkeit von der Schulstufe speisen die Disziplinen die Fächer in unterschiedlicher Intensität, in Bezug auf die behandelten Themen, das vermittelte Wissen und den methodischen Zugang. Entsprechend erhalten Lehrkräfte, insbesondere Fachlehrkräfte für höhere Schulstufen, eine fachwissenschaftliche Ausbildung, die sich an Gegenstandskonstruktionen, Wissenskorpus, Forschungsfragen und Methodenset der Disziplinen orientiert und erfahren somit in Teilen eine disziplinäre Sozialisation (Di Giulio et al., 2008, S. 182).

In der Forschung werden verschiedene *Argumente für den Fachunterricht* diskutiert. Für den Fachunterricht spreche, dass dieser systematisches Lernen und systematisches Verstehen der Wirklichkeit ermögliche. Fachunterricht erfasse den tradierten Erfahrungsschatz einer Wissenschaftsdisziplin, der als Wissenschaftswissen unse-

re Kultur präge und zu einem allgemeinen Weltverstehen anleite, das bewusst von der konkreten Lebenssituation absehe (Wiater, 1995, S. 13). Fachunterricht demonstriere und schule spezifische methodische Zugriffsweisen zur Wirklichkeit. Dadurch würden den Schüler/-innen Gegenstandwissen und Können, Sachkompetenz und Methodenkompetenz vermittelt, über die sie in konkreten Lebenssituationen verfügen könnten (Wiater, 1995, S. 13). Eine konträre Sichtweise wirft dem Fachwissen vor, dass es i.d.R. als „träges Wissen" vorliege und deshalb gerade nicht im Alltag Anwendung finden würde (Peterßen, 2000, S. 95–96).

Ein *Argument gegen den Fachunterricht* ist, dass er den Blick auf die „Ganzheit der Wirklichkeit" versperre. Schulfächer würden den Schüler/-innen immer nur einen Teil der Wirklichkeit aus ihrer jeweiligen Perspektive vermitteln, ohne dass eine Zusammenführung der erforderlichen Kenntnisse erfolge, um komplexe Erscheinungen zu verstehen und zu bewältigen. Auch wird kritisiert, dass der Fachunterricht oftmals die Interessen und Bedürfnisse der Lernenden vernachlässige, da die vermittelten Inhalte meist keine gegenwärtige, sondern nur zukünftige Lebensbedeutsamkeit besäßen (Peterßen, 2000, S. 16–54; 95-96).

Was heißt interdisziplinär?

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass im wissenschaftlichen Kontext der Begriff *interdisziplinär* verwendet wird und im schulischen Kontext i.d.R. der Begriff *fächerübergreifend* (hierzu im nächsten Abschnitt). Daneben existieren zahlreiche konkurrierende Nuancierungen derselben, die sich „in ihrer Bedeutung teilweise überschneiden und sehr uneinheitlich gebraucht werden" (Jungert, 2010, S. 1).

In der vorliegenden Arbeit wird die interdisziplinäre Herangehensweise als eine Form von *Emergenz* betrachtet, indem ein „interdisziplinäres Vorgehen [...], ein ‚Mehr' gegenüber einem rein disziplinären, parzellierten Vorgehen zu sein [beansprucht]" (Di Giulio et al., 2008, S. 181–182). Das interdisziplinäre Arbeiten verhilft somit zu Einsichten und Lösungen zu kommen, die durch „ein rein disziplinäres Vorgehen nicht erlangt werden könnten, und Fragen zu bearbeiten, die aus einer rein disziplinären Perspektive nicht erfasst werden könnten" (Di Giulio et al., 2008, S. 181–182). Bedeutsam ist, dass beim interdisziplinären Arbeiten „disziplinäre Gegenstandskonstruktionen, Wissensbestände (Theorien, Grundannahmen, Systematiken etc.) und Vorgehensweisen mit Blick auf eine übergeordnete Fragestellung so miteinander zu verknüpfen [sind], dass daraus ‚ein Ganzes', eine Synthese entsteht" (Di Giulio et al., 2008, S. 181–182). Dabei ist darauf zu achten, dass die entstehende Synthese mehr sein muss als „ein bloßes

Nebeneinanderstellen des Wissens aus verschiedenen Disziplinen“ (Di Giulio et al., 2008, S. 181–182). „Interdisziplinarität ist daher nicht zu verstehen als eine ‚Überwindung’ von Disziplinen, vielmehr speist sie sich aus Disziplinen – ohne diese ist sie leer“ (Di Giulio et al., 2008, S. 181–182). Interdisziplinäres Arbeiten kann weiterhin als gemeinsame wissenschaftliche Arbeit an einem Problem verstanden werden, das „alle beteiligten Disziplinen tangiert, um Synergieeffekte zu erzielen“ (Sedmak, 2003, S. 8). Diese Synergieeffekte werden wiederum genutzt, „um der Komplexität des Problems gerecht zu werden.“ (Sedmak, 2003, S. 8).

Was heißt fächerübergreifend?

Es existieren zahlreiche Spielformen von fächerübergreifendem Unterricht, die jeweils andere Akzentuierungen für das Überschreiten der Fachgrenzen vornehmen. Die zugehörigen Begriffe *fächerübergreifend, fächerverknüpfend, fächerkoordinierend, fächerergänzend, ...* werden in der Literatur nicht einheitlich verwendet. Es hat sich jedoch der Begriff „fächerübergreifend“ in der pädagogischen Fachsprache für alle Varianten von vernetztem Unterricht mit mehreren Fächern durchgesetzt (Zapletal, 2010, S. 18).

So wird fächerübergreifender Unterricht als didaktischer „Oberbegriff für alle Unterrichtsversuche, bei denen verschiedene Fachperspektiven systematisch zur Lösung eines Problems [...] miteinander vernetzt [werden]“ (Moegling, 2010, S. 13) definiert. Es müsse hierfür „ein thematisch-inhaltlicher Zusammenhang“ erkennbar sein und eine „mehrperspektivische Analyse und Beurteilung gefördert werden“. Darüber hinaus müssten „eine handlungsorientierte Problemlösung [...] aus verschiedenen Blickwinkeln heraus entwickelt werden können“ (Moegling, 2010, S. 13).

Auch beim fächerübergreifenden Unterricht wird die Wiederherstellung einer Einheit hervorgehoben, wie es auch beim interdisziplinären Arbeiten gefordert wird:

> „Fächerübergreifender Unterricht ist eine Organisationsform, die - bezogen auf die traditionellen Schulfächer - eine andere Strukturierung schulischen Lehrens und Lernen durch Koordination oder Integration ermöglicht. Unter Integration versteht man zum einen die Einbeziehung in einen größeren Kontext, wodurch Bezüge hergestellt werden, die über das Fach hinausweisen. Zum anderen versteht man darunter die Wiederherstellung einer Einheit, die durch die Aussetzung bereits existierender Fachgrenzen erfolgen kann“ (Geigle, 2005, S. 22–23).

Wenn die Synthese der Einzelaspekte zu einem Ganzen ausbleibt, spricht man von einer rein *additiven* Betrachtung der unterschiedlichen Fachperspektiven bzw. Disziplinen (Di Giulio et al., 2008, S. 183).

Bedeutung der (inter-)disziplinären Herangehensweise für BNE

Wie zuvor dargelegt, ist es eine Stärke der Fächer, dass es ihnen gelingt die Komplexität der Wirklichkeit zu reduzieren und damit das Lernen zu vereinfachen. Fachunterricht kann also immer nur einen Teilbereich der Wirklichkeit unter der jeweils fach-typischen Perspektive erfassen. Interdisziplinäre Ansätze, denen BNE-Unterricht sich zuordnet, gehen andersherum vor: Sie wollten die Komplexität der Wirklichkeit nicht reduzieren, sondern erfahrbar machen (Zimmerli, 2002, S. 40). Es stellt dabei immer die Frage, wie erfolgreich Lernen ist, wenn die Komplexität zum Ausgangspunkt genommen wird, ohne dass bereits eine fachliche Fundierung erfolgt ist. Weber (2001, S. 128) bezieht klar Stellung, indem er sagt, dass bei allen Forderungen nach mehr Interdisziplinarität zu berücksichtigen sei, dass nur ein gutes fachliches Fundament die Voraussetzung zur Bewältigung fächerübergreifender Arbeit biete. Auch Eyer (2017) sieht als „Ausgangspunkt für den fächerübergreifenden Unterricht [...] die Disziplin (bzw. mehrere Disziplinen). Zuerst müsse das Verständnis für das einzelne Fach vorhanden und vertieft sein. Wenn sich die Lernenden in den Disziplinen und ihren Denk- und Arbeitsweisen sicher fühlten, dann könne es zu Vernetzung zwischen den Fächern kommen“ (Eyer, 2017, S. 44–45). Die Begriffe *Fach* und *Disziplin* werden bei Eyer synonym verwendet. Einer der Hauptkritikpunkte, dass die Schüler/-innen im fächerübergreifenden Unterricht nicht genügend (Fach-)Inhalte lernten, wird bisher nicht eindeutig belegt. So weist Labudde (2008, S. 11) darauf hin, dass bei PISA kein systematischer Leistungsunterschied zwischen den Staaten festgestellt werden konnte, in denen Fächer wie Chemie, Biologie und Physik getrennt unterrichtet werden, und denen, wo diese Fächer als Integrationsfach unterrichtet werden.

Letztlich kann ein „Mehrwert“ fächerübergreifenden Arbeitens auch darin liegen „durch Reflexion des Prozesses [...] zu erkennen, was der Nutzen disziplinärer Betrachtungen und disziplinärer Arbeitsweisen ist, wo deren Grenzen sind und wo sich interdisziplinäre Betrachtungen eignen, um ein Phänomen oder einen Unterrichtsgenstand zu begreifen“ (Eyer, 2017, S. 41). Diese Bewertung deckt sich mit der in Abschnitt 2.2.2.2 dargestellten Kompetenzempfehlung des Netzwerks LeNa, wo es heißt, dass Lehrkräfte in die Lage versetzt werden sollen „die eigene fachliche Schwerpunktsetzung in ihrer Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung zu reflektieren und daraus

neue Perspektiven auf die fachlichen Inhalte zu gewinnen“ (LeNa, 01. September 2014, S. 3).

2.3.1.2 BNE-Unterricht als Teil eines Whole Institution Approachs

Neben dem interdisziplinärem Anspruch steht beim ersten Merkmal in Tabelle 2.1 außerdem der Begriff *holistisch*. Dieser ist im Sinne von *ganzheitlich* hier mit Bezug auf einen *Whole Institution Approach* zu verstehen (vgl. Brock & Grund, 2018; Schreiber, 2017, S. 5). Die UNESCO bemängelt, dass BNE bisher zu sehr als reiner Inhalt anhand von Themen vermittelt wurde, und fordert einen systemischen Wandel, der es erlaubt, dass BNE im Bildungswesen und insbesondere den Institutionen implementiert wird:

> ESD has advocated for the sustainability principle to be reflected in education policy, curricula, training and practice as a means to empower individuals to take informed decisions. However, some further critical reflection is needed around the fact that, despite its advocacy on a holistic and system-wide approach, when it comes to implementation, ESD tends to be treated as a thematic topic. This has to change and ESD has to outgrow its topical understanding and work more proactively at the systemic level [...]. (UNESCO, 2020, S. 56)

Solche ganzheitlichen BNE-Ansätze in Bildungsinstitutionen werden als wegweisend für die Implementation von BNE angesehen (UNESCO, 2014, S. 35). Es wird anerkannt, dass institutionsweite Ansätze nicht nur eine Neuorientierung der Lehrinhalte und Methoden erfordern, sondern auch eine Gelände- und Gebäudeverwaltung, im Einklang mit einer nachhaltigen Entwicklung. Darüber hinaus müsste die Kooperation der jeweiligen Institution mit Akteuren der nachhaltigen Entwicklung in der lokalen Umgebung sichergestellt werden (UNESCO, 2014, S. 35).

Dieser gesamtinstitutionelle Ansatz geht zwar weit über das in dieser Arbeit vorgestellte Vorhaben hinaus. Dennoch wäre es natürlich denkbar, das das hier vorgestellte BNE-Seminar sich innerhalb eines Whole-Institution-Approachs ansiedelt.

2.3.1.3 BNE-Unterricht ist werteorientiert

Als zweites Merkmal wird in Tabelle 2.1 die *Werteorientierung* genannt, worin sich die Kompetenz zur kritischen Reflexion eigener und fremder Werte wiederfindet sowie die Hervorhebung, dass die normativen Setzungen im BNE-Unterricht explizit gemacht

werden müssen, um sie hinterfragen zu können. Eng verknüpft mit der Wertereflexion ist das Anerkennen und Sichtbarmachen des Pluralismus' an Perspektiven und damit verbunden die Fähigkeit zum *Perspektivenwechsel*.[19] Pädagogisches Ziel von Perspektivenwechsel im Kontext nachhaltiger Entwicklung sei die Erschließung bisher nicht vertrauter Wahrnehmungs- und Bewertungsmuster. Er diene dem Verständnis und der Respektierung des Andersartigen bei gleichzeitiger Bewusstwerdung, Stärkung und Veränderung der eigenen Identität (Schreiber & Siege, 2016, S. 91–92).

> „This pedagogy [gemeint ist BNE] has been labelled *pluralism*, and is characterized by a striving to acknowledge and engage different perspectives, views and values when dealing with SD [sustainable development] issues. The underlying idea is that the complexity of such issues and conflicts of interests make it impossible to teach predefined solutions. Instead of teaching the „right" answers and response to SD, ESD focusses on reflecting on issues." (Pauw, Gericke, Olsson & Berglund, 2015, S. 15696)

Obiges Zitat greift die Einsicht auf, dass sich die Bearbeitung komplexer Probleme im BNE-Unterricht vordefinierten, richtigen Lösungen entzieht. Deutlich wird hier, dass BNE-Unterricht eine neue Form des Problemlösens benötigt. Diese Neuorientierung ist insbesondere für die Perspektive der Physikdidaktik von Relevanz, da Problemlösen als eine der Standardmethoden der Physik gesehen werden kann. Im Folgenden Abschnitt wird diese Überlegung aufgegriffen.

2.3.1.4 BNE-Unterricht verfolgt einen systemischen Ansatz zur Analyse komplexer Probleme

Das dritte Merkmal der UNESCO fasst die beiden Schlagworte *kritisches Denken* und *Problemlösen* zusammen, die eigentlich als BNE-Kompetenzen zu verstehen sind. In der Beschreibung des Merkmals wird *das Erlangen von Selbstvertrauen im Umgang mit den Dilemmata und Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung* genannt, was dem

[19] Unter Perspektivenwechsel wird im Rahmen interkultureller Begegnung verstanden, „fremde und eigene Werte zu erkennen, zu hinterfragen und sie so dem Dialog zugänglich zu machen" (Schreiber & Siege, 2016, S. 91). Dafür ist Fähigkeit und Bereitschaft zu Empathie und zur Irritation gewohnheitsmäßiger Weltsichten erforderlich. Perspektivenwechsel kann dabei zwischen ganz unterschiedlichen Positionen vollzogen werden: Zwischen Handelnden und Beobachtern, zwischen Akteuren und Betroffenen, zwischen unterschiedlichen Kulturen, Staaten und Institutionen, Altersgruppen und Geschlechtern, Mächtigen und Machtlosen. Er erfasst die faktischen Unterschiede ebenso wie die durch verschiedene Wertorientierungen und Interessen geprägten Einstellungen und emotionalen Reaktionen, ohne zu übersehen, dass zwischen Extrempositionen vielfältige Übergänge liegen (Schreiber & Siege, 2016, S. 91).

didaktisch-pädagogischem Verständnis beider Kompetenzen nur andeutungsweise gerecht wird.

Die *Kompetenz des kritischen Denkens* lässt sich wie folgt beschreiben: „Informationen und Argumente bewerten, Annahmen identifizieren, den Status quo anfechten und überlegen, wie der persönliche, soziale und kulturelle Hintergrund Denken und Schlussfolgerungen beeinflusst“ (Punie et al., 2022, S. 49).

Um die *Kompetenz des Problemlösens* zu definieren, muss zunächst geklärt werden, was unter einem Problem verstanden wird: „Als Problem wird [...] eine Situation verstanden, in der ein angestrebtes Ziel nicht allein durch routinisierte Vorgehensweisen erreichbar ist“ (Rieß & Mischo, 2017, S. 2). Hinzu kommt, dass man es im Kontext von BNE mit sog. dynamischen oder komplexen Problemen zu tun hat: Komplexe dynamische Probleme weisen einen „[...] hohen Grad an Vernetztheit und Dynamik innerhalb des beobachteten Systems“ auf, einen „hohen Grad der Intransparenz und einer oft gegebenen Polytelie (sich widersprechende Teilziele bei der Lösung) [...] Während bei gut-strukturierten und eher analytischen Problemen alle Informationen für die Problemlösung vorliegen oder erschlossen werden können, müssen bei dynamischen Problemen die Informationen erst durch die Interaktion mit dem System generiert werden“ (Rieß & Mischo, 2017, S. 2). Im englischsprachigen Raum wird der Terminus *„wicked problems“* für diese *fiese* Art von Problemen verwendet:

> „[T]he term ‘wicked problem’ refer[s] to that class of social system problems which are ill-formulated, where the information is confusing, where there are many clients and decision makers with conflicting values, and where the ramifications in the whole system are thoroughly confusing. The adjective ‘wicked’ is supposed to describe the mischievous and even evil quality of these problems, where proposed "solutions" often turn out to be worse than the symptoms.“ (Churchman, 1967, S. B141)

Die Arbeitsgruppe von Rieß hat ein Modell zum problemorientierten Lehren und Lernen zur Förderung der Fähigkeit zum Lösen solcher komplexer Probleme in den Naturwissenschaften (speziell der Biologie) entwickelt (Rieß & Mischo, 2017, S. 12–14).

Ein in der Physikdidaktik anerkanntes Modell ist die Strukturierung von Unterricht nach den sog. Basismodellen, die auf die Arbeiten von Oser und Baeryswyl (Oser & Baeriswyl, 2001) zurückgehen und die speziell für den Physikunterricht u.a. von Wackermann und Krabbe (Wackermann & Krabbe, 2017) sowie Maurer (Maurer, 2016) untersucht und aufbereitet wurden. Neben dem Basismodell des „echten Problemlösens“ kann für BNE auch u.a. das Basismodell des „Lernen durch wirklichkeitsnahen

Diskurs“ zum Lösen eines akuten sozialen Konflikts mit Handlungsgbedarf fruchtbar gemacht werden.

Es ist anzumerken, dass Modelle, die auf Problemlösen fokussieren, BNE nicht ganz gerecht werden, da eine Konzentration auf einer Lösung im Widerspruch zu den Zielkonflikten und daraus resultierenden Dilemmasituationen nachhaltiger Entwicklung steht. Vielversprechender ist deshalb ein systemischer Ansatz zur Bearbeitung von Problemen.

Im BNE-Unterricht sollen komplexe Probleme nachhaltiger Entwicklung nun mit einer *systemischen Betrachtungsweise* analysiert werden. *Systemisches Denken* als BNE-Kompetenz wurde bereits in den BNE-Kompetenzmodellen (siehe S. 39, dort unter dem Begriff „vernetztes Denken“) aufgeführt. *Systemisches Denken* wird als die Fähigkeit definiert, Wirklichkeitsbereiche als Systeme erkennen, beschreiben und möglichst auch modellieren zu können (Rieß, Schuler & Hörsch, 2015, S. 59–61) .[20] Dabei wird mit dem Begriff *System* ganz grundsätzlich ein Komplex bezeichnet, dessen Elemente in stetiger Wechselwirkung stehen und durch deren Beziehungen besondere Eigenschaften entstehen (beispielsweise sind lebende Systeme autopoietisch, besitzen dissipative Strukturen und zeigen Emergenz) (Rieß, 2013, S. 59).

Die *Komplexität* von Systemen beruht auf den stark ausgeprägten Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Elementen und deren Integration in immer größere Gesamtsysteme. Vielen Definitionen des systemischen Denkens ist gemein, dass sie die Fähigkeiten, Systemelemente und deren Wechselwirkungen identifizieren als auch Systemgrenzen und zeitliche Dynamiken erfassen zu können, beinhalten (Fanta et al., 2017, S. 243). Aufgrund der vielen Einflussgrößen und Wechselwirkungen, der Nichtlinearität sowie der meist vorhandenen sehr starken Abhängigkeit von Anfangs- und Randbedingungen sind komplexe Systeme i.d.R. nicht exakt berechenbar und zeigen stochastische Züge (Rieß et al., 2015, S. 17). Hallitzky weist außerdem darauf hin, dass „nachhaltige Entwicklung auf einem Zusammenwirken kognitiver, volitionaler, motivationaler und ethischer Dimensionen menschlichen Handelns“ beruhe und somit die Komplexität „nicht nur in der Vielfalt der inhaltlichen Zusammenhänge, Abhängigkeiten und Widersprüchlichkeiten“ liege (Hallitzky, 2008, S. 161).

Somit lässt sich das dritte Merkmal von BNE-Unterricht in Tabelle 2.1 folgendermaßen erweitern: BNE-Unterricht ist gekennzeichnet durch die *Analyse komplexer Probleme mittels einer systemischen Betrachtung*. Wichtig ist dabei für BNE, dass bewusst nicht das *Lösen* der Probleme als Unterrichtsziel formuliert werden kann, da typischerweise

[20] Vergleiche hierzu das heuristische "Freiburger Kompetenzstrukturmodell zum systemischen Denken"(Rieß et al., 2015).

mehrere oder keine eindeutigen Lösungen bei der Analyse von Nachhaltigkeitsfragen im Raum stehen.

2.3.1.5 BNE-Unterricht ist multiperspektivisch und multidimensional

Eng zur systemischen Betrachtung gehört das Merkmal der *Multiperspektivität*, wobei in manchen Arbeiten auch der Begriff „holistisch" bzw. „ganzheitlich" i.S.v. multiperspektivisch aufgefasst wird. Hier liegt also eine andere Bedeutungszuweisung vor als der zuvor beschriebene holistische institutionelle Ansatz von BNE. Muliperspektivisch bedeutet für den BNE-Unterricht bei der systemischen Analyse komplexer Fragestellungen alle Dimensionen und damit verbundenen Akteure nachhaltiger Entwicklung zu betrachten. In diesem Sinne ist BNE multidimensional und die zugehörigen Dimensionen sind *Raum*, *Zeit*, *Umwelt*, *Gesellschaft* (darin enthalten *Kultur* und *Politik*) und *Wirtschaft*. So fragt BNE z.B. danach, welche lokalen und globalen Auswirkungen es hat, wie wir uns fortbewegen, wie unsere täglichen Entscheidungen Menschen künftiger Generationen beeinflussen oder warum es einen Zusammenhang zwischen unserem Konsumverhalten und aktuellen Umweltveränderungen gibt (BNE-Portal Kampagne, 22.01.2023).

Einsatz von Dimensionenmodellen

Inwiefern die verschiedenen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung miteinander wechselwirken, kann im Unterricht unter Zuhilfenahme sog. *Dimensionenmodelle nachhaltiger Entwicklung* illustriert werden. Am häufigsten wird das „Drei-Dimensionen-Modell" herangezogen, das die Dimensionen Ökologie, Soziales und Ökonomie gleichberechtigt nebeneinander stellt. Es wurde 1998 von der Enquete-Kommision in die deutsche Nachhaltigkeitsdebatte eingeführt: „Zentrales Ziel des Nachhaltigkeitsanliegens ist die Sicherstellung und Verbesserung ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeiten. Diese bedingen einander und können nicht teiloptimiert werden, ohne Entwicklungsprozesse als ganze in Frage zu stellen" (Deutscher Bundestag 1998, S. 33). Neben diesen drei Dimensionen werden zusätzlich die kulturelle, die institutionelle und die politische Dimension diskutiert (Michelsen et al., 2011, S. 15–23).[21]

[21] Bei den sog. „Ein-Säulen-Modellen" wird einer Dimension grundsätzlich Priorität eingeräumt. Wählt man z.B. Umwelt als zentrale Dimension, dann wird ökologischen Belange Vorrang eingeräumt, und ökonomische und soziale Aspekte werden als Ursachen und Folgen für z.B. Umweltbelastungen verstanden (Michelsen et al., 2011, S. 15–23). Gegen solche Ein-Dimensionen-Modelle spricht, dass „nachhaltige Entwicklung Antworten auf komplexe, oft miteinander verstrickte Prozesse" sucht

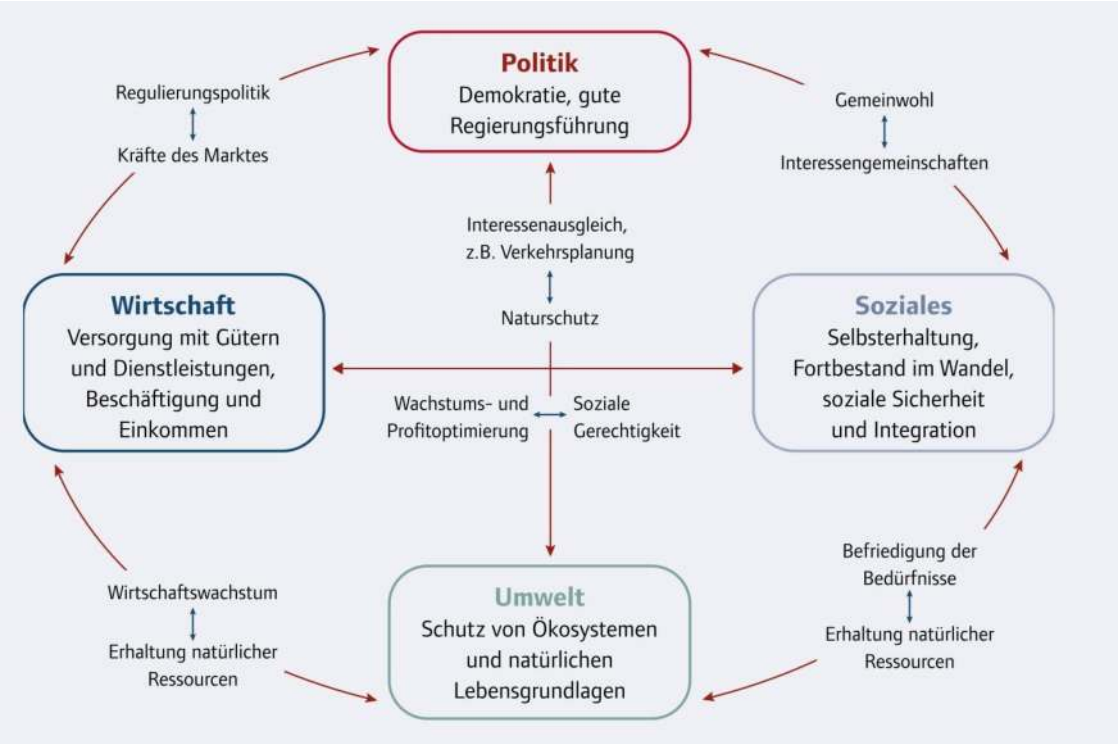


Abbildung 2.6: Zielkonflikte der Dimensionen nachhaltiger Entwicklung dargestellt anhand eines Vier-Dimensionenmodells mit den Dimensionen Umwelt, Soziales, Wirtschaft und Politik (Bildquelle: Entnommen aus Schreiber/Siege, 2016, S. 41).

Inwiefern eine in der Theorie auf Balance ausgerichtet Betrachtung aller Nachhaltigkeitsdimensionen in der Realität jedoch auf Zielkonflikte stößt, wird in Abbildung 2.6 aufgezeigt und im nachfolgenden Zitat bekräftigt:

> „The holistic perspective of sustainable development recognizes that social and cultural factors are often the cause of environmental problems, and there is often a conflict of interest between economic, social, and environmental goals of individuals as well as societies. Such conflicts do not only span over disciplines, they also tie into local and global perspectives as well as past, present, and future generations.“ (Pauw et al., 2015, S. 15696)

Wenn also alle Dimensionen nachhaltiger Entwicklung im Unterricht betrachtet werden sollen, wird „offensichtlich, dass [...] die zu bewältigende Komplexität in fast unvorstellbarem Maße steigt“ (Rieß, 2013, S. 58). Jede der Dimensionen bezieht sich

und es daher selten sinnvoll erscheint „eindimensional von wirtschaftlicher Nachhaltigkeit oder ökologischer Nachhaltigkeit zu sprechen“ (Schreiber, 2017, S. 8).

wiederum auf hochkomplexe Systeme (z. B. Wirtschaftssystem, Finanzsystem, Gesundheitssystem, Ökosystem etc.), die miteinander wechselwirken. „Ohne die Fähigkeit, in Systemen denken zu können, wird der Mensch nicht angemessen mit dieser Komplexität umgehen können“ (Rieß, 2013, S. 58) und nicht in der Lage sein, die entstehenden Zielkonflikte zu erkennen und zu bewerten.

2.3.1.6 BNE-Unterricht setzt vielseitige Methoden ein

Das vierte Merkmal, das die UNESCO für BNE-Unterricht anführt, ist der Einsatz *vielseitiger Methoden*. Als Beispiele werden künstlerische Verfahren, Theaterpädagogik, Debatten und Rollenspiele sowie Erlebnispädagogik im Rahmen von außerschulischen Lernorten angeführt. Im Rahmen dieser Arbeit sind nicht nur typische BNE-Methoden von Bedeutung, sondern auch die Frage, inwiefern diese sich in ein digitales Format transferieren lassen, um im Online-Unterricht angewandt werden zu können. Welche konkreten BNE-Methoden sich zur Förderung von ausgewählten BNE-Kompetenzen eignen, wird in Abschnitt 5.2.5.1 exemplarisch anhand der Seminargestaltung dargestellt. Und welche Umsetzung im Online-Unterricht vorgenommen werden kann, wird in den Abschnitten 5.2.4 und 5.2.6 beschrieben.

In Bezug auf die eingesetzten Methoden wird in der Merkmalsbeschreibung hervorgehoben, dass sich bei BNE die *Rolle der Lehrkraft* dahingehend verändern soll, dass diese nicht allein die Funktion der Wissensvermittlung übernimmt, sondern mehr die Rolle eines „Facilitators“ ausfüllt. Die deutsche Übersetzung *Moderator* trifft nicht ganz den Bedeutungsumfang der Rolle, da es nicht nur um das (An-)Leiten des Lernens geht, sondern auch um das Schaffen von geeigneten Lernumgebungen, die die Lehrkraft gemeinsam mit den Lernenden durchläuft. Hiermit verbunden sind zwei weitere Charakteristika bzgl. des Rollenverständnisses von Lehrkräften im BNE-Unterricht: Zum einen das über den Tellerand der eigene Expertise Hinaus-Schauen und zum Laien werden, wenn aus dem Fachunterricht heraus interdisziplinäre Perspektiven eingenommen werden. Zum anderen das Anerkennen der eigenen Unsicherheiten und des eigenen Nicht-Wissens angesichts des Lösens komplexer Probleme. Mit Bezug auf die Unterscheidung der Ansätze BNE 1 und BNE 2 kommt der Lehrkraft also weniger die Rolle zu, das „richtige“ oder „moralisch gute“ Wissen bereit zu stellen, sondern mit den Lernenden in einen kritischen Austausch zu treten, bei dem die Lehrkraft „auch selbst über subtile Ideologien belehrt werden“ kann (Getzin & Singer-Brodowski, 2016, S. 44).

Ein kleiner Exkurs zu Ako - to teach and to learn

Das bei BNE veränderte Rollenverständnis der Lehrkraft findet Übereinstimmung in dem indigenen *Bildungskonzept ako*, das in der neuseeländischen Māori-Kultur eine Lehr- und Lernbeziehung beschreibt, in der Lehrende und Lernende wechselseitig voneinander lernen:

> „The concept of ako describes a teaching and learning relationship, where the educator is also learning from the student [...] Ako is grounded in the principle of reciprocity“ (NZ Ministry of Education, 2008, S. 20).

In te ao Māori bedeutet das Konzept von Ako sowohl *lehren* als auch *lernen*. Es erkennt das Wissen an, das sowohl die Lehrenden als auch die Lernenden in die Lerninteraktionen einbringen. Darüber hinaus erkennt es die Art und Weise an, in der neues Wissen und Erkenntnisse aus gemeinsamen Lernerfahrungen erwachsen können. Empirische Ergebnisse stützen das Konzept, indem gezeigt werden konnte, dass sich die Leistungen von Schüler/-innen verbessern, wenn die Lehrkräfte in ihren Klassenzimmern eine wechselseitige Lehr- und Lernrolle übernehmen (Alton-Lee, 2003). Im Ako Konzept der wechselseitigen Lernbeziehung wird von den Lehrkräften nicht erwartet, dass sie alles wissen (Keown, Parker & Tiakiwai, 2005b). Ako bedeutet insbesondere, dass jedes Mitglied der Klasse oder des Lernumfelds Wissen mitbringt, von dem alle lernen können: „Ako in a reciprocal learning relationship teachers are not expected to know everything. In particular, ako suggests that each member of the classroom or learning setting brings knowledge with them from which all are able to learn“ (Keown, Parker & Tiakiwai, 2005a, S. 12).

Für BNE-Unterricht bringt das Ako Konzept insbesondere in Bezug auf das Merkmal der Multiperspektivität und den damit verbundenen Perspektivenwechsel bei der Reflexion von Werten einen Navigationsrahmen für Lehrkräfte.

2.3.1.7 BNE-Unterricht ermöglicht Partizipation

Das fünfte Merkmal *Partizipation* wird von der UNESCO als die Beteiligung der Schüler/-innen an den Entscheidungen darüber, wie sie lernen, beschrieben. In Anlehnung an das Verständnis von Partizipation aus den BNE-Kompetenzen (siehe S. 40), geht es hierbei darum, den Lernenden Teilhabe an der Unterrichtsgestaltung zu ermöglichen. Dies bezieht sich auf die Prozesse der Wissensaneignung, -generierung und -anwendung (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 580), die verbunden sind mit individuellen Lernwegen. Diese Lesart schließt jedoch nicht das noch weiter gefasste Verständnis

von Partizipation aus, bei dem BNE-Unterricht zu aktivem gesellschaftlichen Engagement (z.B. in Form von ehrenamtliches Engagement, politische Beteiligung etc.) zur Gestaltung der Gegenwart und Zukunft motiviert (vgl. Niebert, 2021).

2.3.1.8 BNE-Unterricht zeigt lokale Relevanz auf

Das sechste Merkmal der *lokalen Relevanz* kann mit dem Stichwort *Lebensweltbezug* beschrieben werden. Es geht hier darum, anhand der Bearbeitung lokaler wie globaler Themen die Bedeutung für die Alltagswelt der Lernenden aufzuzeigen (siehe hierzu auch den Abschnitt 2.3.2 zur Wahl von BNE-Themen auf Seite 69). Nicht direkt gesagt, aber mitgedacht werden können hier das Schaffen von Identifikationspotential für die Lernenden und das Aufzeigen der Wirkungen des eigenen Handelns.

Interessant ist der Hinweis der UNESCO auf eine achtsame bzw. vorsichtige Verwendung der Sprache(n), in denen über Konzepte nachhaltiger Entwicklung gesprochen wird. Begründet wird dies damit, dass jede Sprache und Kultur Dinge anders ausdrückt und sich daraus andere kreative Wege ergeben, neue Konzepte zu versprachlichen. Die sprachlichen Besonderheiten haben nicht nur eine Bedeutung bei interkultureller Verständigung, sondern auch im Bereich interdisziplinärer Zusammenarbeit, wie in Abschnitt 3.4.2 dargestellt werden wird.

2.3.1.9 BNE-Unterricht weckt Zukunftsoptimismus

Der pädagogischen Vision für BNE wird auferlegt, dass diese „trotz Anerkennung der gesellschaftlichen Probleme Optimismus sichern“ (Steiner, 2011, S. 51–52) müsse. BNE zeichne sich dadurch aus, dass ein optimistisches Zukunfts- und Gestaltungsszenario angestrebt werde, statt Bedrohungs- und Katastrophenszenarios zu entwerfen, wie es die Umweltbildung tue (Michelsen & Adomßent, 2011, S. 51-52).

In einer Studie, die den Einfluss von konstruktiver Hoffnung (in Abgrenzung zu naivem illusorischem Optimismus) auf nachhaltiges Verhalten von schwedischen Jugendlichen untersuchte (Ojala, 2012), konnte zwischen beiden eine positive Korrelation festgestellt werden. Im Zusammenhang mit dem Merkmal des Zukunftsoptimismus könne BNE als kollektiver Prozess verstanden werden, bei dem Lehrkräfte und Schüler/-innen gemeinsam eine Geschichte der Zukunft entwickeln, die auf konstruktiver Hoffnung aufbaue (Ojala, 2012, S. 637):

> „Many young people seem to lack a 'good story´ about the global future and are instead trapped in a discourse of threat and gloom [...] Education about sustainable development could be seen as a collective process where teachers and pupils/students together create a story about the future [...] in this process concentrating on hope is one important aspect. This is not only in order to make young people feel good, but also to help them use their knowledge in a constructive manner and take an active stance concerning climate change.“ (Ojala, 2012, S. 637)

Der im Zitat angesprochene Klimawandel ist sicher eine der zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen, die im BNE-Unterricht aller Fächer thematisiert werden wird. Wie Lehrkräfte bei der Wahl geeigneter Themen vorgehen können, soll abschließend im nächsten Abschnitt noch Erwähnung finden.

2.3.2 Auswahlkriterien für BNE-Themen

Wenn man sich die Frage stellt, welche Themen einer BNE man im Unterricht aufgreifen will, so zeigt sich schnell, dass prinzipiell „eine exorbitante Fülle an potenziellen Themen [existiert]“ (Haan & Seitz, 2001, S. 64). So werden beispielsweise mit der im UNESCO-Programm Education2030 anvisierten Verknüpfung der SDGs im BNE-Unterricht bereits 17 komplexe Themenbereiche definiert (siehe UNESCO, 2017). Angesichts der Themenfülle, empfiehlt es sich, dass man sich für den Unterricht auf ein Set von Orientierungen verständigt, anhand derer man selektieren kann. Die nachfolgenden fünf Kriterien sollen der spezifischen didaktischen Problemstellung Rechnung tragen und ein Planungsraster dafür bieten, wie Sachprobleme in Bildungsaufgaben transformiert werden können (Haan & Seitz, 2001, S. 65).

Themen für den BNE-Unterricht sollen:

1. Relevanz und Anschlussfähigkeit für Fragen der weltweiten Entwicklung aufweisen,
2. eine längerfristige Bedeutung haben,
3. differenziertes, interdisziplinäres Wissens erfordern,
4. Engagement und Solidarität fördern sowie
5. Handlungsmöglichkeiten eröffnen.

Fazit: Letztlich kann jedes Thema im BNE-Unterricht aufgegriffen werden, wenn es ermöglicht, die Merkmale von BNE-Unterricht umzusetzen und dabei den Erwerb von BNE-Kompetenzen fördert. Im Sinne der angestrebten Partizipation macht es außerdem Sinn, die Schüler/-innen bei der Themenwahl miteinzubeziehen. Die Aufgabe der Lehrkräfte liegt dann darin, das gewählte Thema mit den Inhalten des Faches zu verbinden (bzw. eine fachübergreifende Umsetzung zu ermöglichen) und geeignete methodische Ansätze, Sozial- und Organisationsformen vorzuschlagen“ (Schreiber, 2017, S. 9). Der letzte Satz liest sich beinahe banal. Wenn man jedoch die bisherigen Ausführungen Revue passieren lässt und sich den derzeitigen Stand der Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung vergegenwärtigt, den anspruchsvollen BNE-Kompetenzkatalog vor Augen hat und die zuletzt beschriebenen Merkmale von BNE-Unterricht betrachtet, dann erscheint es mehr als fraglich, wie eine einzelne Lehrkraft BNE in ihrem Unterricht stemmen soll. Dieser Hürde sind sich auch die bildungspolitischen Akteure und die Forschung bewusst geworden und sprechen deshalb der Kooperation von Lehrkräften für die Umsetzung von BNE eine hohe Rolle zu (siehe Abschnitt 3.2). Im Folgenden wird dargelegt, inwiefern der oft unhinterfragt positiv konnotierte Begriff der Kooperation für BNE fruchtbar gemacht werden kann.

3 Theorie Teil II: Kooperation

Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits angedeutet, dass in der BNE-Forschung sowie im zugehörigen bildungspolitischen Diskurs Einigkeit darüber zu herrschen scheint, dass Kooperation eine zentrale Rolle spielt, um den Anforderungen zur Umsetzung von BNE gerecht zu werden (UNESCO, 2014; Steiner, 2011; Bertschy et al., 2013). Betrachtet man die positive Bewertung von Kooperation auf politischer Ebene, so wird diese prominent in den SDGs gefeiert (siehe Abschnitt 2.1.4.3). Dort wird die lokale und internationale Zusammenarbeit zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele mit dem eigens hierfür formulierten Ziel 17 „Partnerships for the goals" bekräftigt (siehe Abbildung 2.1). Außerdem wird die Förderung von Kooperation in allen BNE-Kompetenzmodellen mit jeweils verschiedenen Ausprägungen befürwortet, sei es in Form kooperativer Unterrichtsmethoden oder anhand kooperativer Unterrichtsdurchführung im Sinne von Teamteaching bzw. Projektunterricht (beschrieben in Abschnitt 2.2.2). Nicht zuletzt wird die Bedeutung von Kooperation in den Merkmalen von BNE-Unterricht einerseits in Form der fächerübergreifenden Unterrichtsformate und andererseits im Rahmen des Whole-Institution-Approachs hervorgehoben (siehe Abschnitt 2.3).

Ziel dieses Kapitels ist es, die Diskrepanzen zwischen dieser weit verbreitenden Akzeptanz von Kooperation und deren tatsächlich gelingender Anwendung zu entschlüsseln. Dabei wird in der vorliegenden Arbeit die Kooperation von Lehrkräften untereinander betrachtet und andere für BNE denkbare Konstellationen, wie z.B. die Kooperation von Lehrkräften mit außerschulischen Partnern, ausgeklammert.[22] Ausgangspunkt des Kapitels bildet eine Begriffsdefinition von Kooperation im schulischen Kontext, woran sich eine Darstellung der Argumente für Kooperation von Lehrkräften bei der Umsetzung von BNE-Unterricht anschließt.

[22] Es sei darauf hingewiesen, dass der in dieser Arbeit gewählte Fokus der Kooperation zwischen (angehenden) Lehrkräften nicht mit einer Wertung der anderen Kooperationsarten im Rahmen von BNE verknüpft ist, sondern mit dem Studiendesign der Arbeit zusammenhängt, das in der universitären Ausbildung von Lehramtsstudierenden verortet ist.

3.1 Was charakterisiert Kooperation?

Die Bedeutung des Begriffs *Kooperation* leitet sich aus dessen lateinischem Ursprung *cooperatio* ab und kann als *Zusammenwirkung* oder *Mitwirkung* übersetzt werden. Ganz allgemein wird Kooperation als „das zweckgerichtete Zusammenwirken zweier oder mehrerer Lebewesen, Personen oder Systeme mit gemeinsamen Zielen“ (Wikipedia, konsultiert am 14.02.2023) definiert. Für den in dieser Arbeit betrachteten Kontext Schule treten als Personen die Schüler/-innen, deren Eltern, die Lehrkräfte und anderes Schulpersonal als potentielle Kooperationspartner auf. Auf systemischer Ebene können das Klassenzimmer, das Kollegium oder die Fachschaften wie Jahrgangsstufen als Untersysteme betrachtet werden. Darüber hinaus ist die gesamte Schule ein System, das wiederum mit anderen Schulen, der Gemeinde und Organisationen etc. kooperieren kann. Egal, ob dabei kooperatives Lernen, Projekt- und Fachschaftsarbeit, Teamteaching oder (Schul-)Netzwerke betrachtet werden, Kooperation wird als „Maxime pädagogischen Handelns“ (Huber, 2018, S. 100) allgemein befürwortet. *Kooperation* ist also nicht als wertneutraler Begriff zu lesen, sondern wird insbesondere im pädagogischen Diskurs mit positiven Attributen wie *Gemeinsamkeit*, *Sympathie* und *Unterstützung* verbunden (Ahlgrimm, Krey & Huber, 2012, S. 20). So wird die adjektivische Begriffsform *kooperativ* oft als Einstellung einer Person verstanden und jemand, der kooperativ ist, wird als hilfsbereit oder teamfähig wahrgenommen (Ahlgrimm et al., 2012, S. 20).[23]

Wie fast immer, wenn man einem Beschreibungsversuch vermeintlich klarer, weil alltäglich gegenwärtiger Begriffe nachgeht, sieht man sich mit einem „erstaunlichen Mangel an präzisen Definitionen“ (Richter & Pant, 2016, S. 11) konfrontiert.[24] So werden z.B. im angloamerikanischen Raum unter dem Überbegriff *Teacher Collabora-*

[23] Ahlgrimm et al. (2012) bewerten dies für die empirische Kooperationsforschung insofern als problematisch, da das Verständnis von Kooperation als Einstellung im Sinne eines situationsunabhängigen, dauerhaften Personenmerkmals nicht beobachtet werden könne. Was sich beobachten lasse, sei das Verhalten von Personen, das wiederum von Einstellungen, aber auch von der Situation beeinflusst werde. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass eine Trennung der beiden Konzepte "Einstellung" und "Verhalten" deshalb nicht möglich sei (2012, S. 20).

[24] Es gibt zahlreiche Konstrukte, die mit dem Begriff der Kooperation zusammenhängen und z.T. mit diesem überlappen. Verwandte und vom Kooperationsbegriff abzugrenzende Termini sind *Interaktion* (i.S. eines nicht intentionalen oder zweckgerichteten wechselseitigen aufeinander Einwirkens), *Koordination* (i.S. eines aufeinander Abstimmens) und *Interdependenz* (i.S. einer wechselseitigen Abhängigkeit). Für den schulischen Kontext kommen noch speziell die Begriffe *Konsens* (i.S. einer übereinstimmenden Meinung verschiedener Personen zu einem Sachverhalt), *Kohäsion* (aus psychologischer Perspektive i.S. eines inneren Zusammenhalts einer sozialen Gruppe) und *Kollegialität* (i.S. eines Beziehungsverhaltens von Mitarbeitenden untereinander) hinzu (Ahlgrimm et al., 2012, S. 23–25).

tion verschiedene Konzepte wie Teamteaching, Professionelle Lerngemeinschaften, Communities of Practice und viele mehr gefasst (Richter & Pant, 2016, S. 11). Im Kern gemeinsam sei den meisten Vorstellungen von Lehrerkooperation, dass sich Lehrkräfte regelmäßig träfen, um in gemeinsamer Verantwortung den Lernerfolg ihrer Schülerinnen und Schüler zu sichern oder zu steigern. Wie formalisiert oder eng dabei die Austauschbeziehungen seien, ob gemeinsame pädagogische Grundhaltungen vorhanden sein müssten oder wie groß ein kooperatives Arbeitsnetzwerk sein dürfe, werde uneinheitlich gesehen (Richter & Pant, 2016, S. 11).

Ausgangspunkt für das Verständnis von Kooperation in dieser Arbeit ist die nachfolgende aus dem organisationspsychologischen Bereich stammende und im Rahmen von Lehrkräftekooperation oft zitierte Definition von Erika Spieß (2004; 2010):

> „Kooperation ist gekennzeichnet durch den Bezug auf andere, auf gemeinsam zu erreichende Ziele bzw. Aufgaben, sie ist intentional, kommunikativ und bedarf des Vertrauens. Sie setzt eine gewisse Autonomie voraus und ist der Norm der Reziprozität verpflichtet“ (2004, S. 199).

Diese eher allgemeine Definition ist offen und flexibel genug, um auf die spezifischen Merkmale des Alltags von Lehrkräften übertragen zu werden (Gräsel, Fußangel & Pröbstel, 2006, S. 206). Außerdem beinhaltet sie bereits zentrale Bedingungen des Gelingens von Kooperation, wie ein gemeinsame Ziel oder die Reziprozitätsregel.[25]

Für diese Arbeit wird die obige Definition in Anlehnung an Ahlgrimm et al. (2012) erweitert und Kooperation als die „freiwillige gemeinschaftliche Bündelung von individuellen Erfahrungen, Wissen und Verantwortlichkeiten und Gruppenaktivitäten auf ein gemeinsames Ziel hin“ (Ahlgrimm et al., 2012, S. 18) verstanden. Dazu gehört, dass eine gemeinsame Zielsetzung vorliegt und ein zielgerichtetes und interaktives Miteinander stattfindet. Dabei wird das Prinzip der Übersummation angenommen, indem das Ganze mehr als die Summe seiner Teile darstellt (Ahlgrimm et al., 2012, S. 18). Zwei weitere wesentliche Merkmale von Kooperation bei Lehrkräften, die das tatsächliche Stattfinden von Kooperation bedingen (Ahlgrimm et al., 2012, S. 26), sind die *interdependence*, i. S. eines Angewiesen-Seins auf andere bei der Erfüllung gemeinsamer Aufgaben, und die *opportunity*, verstanden als die räumliche und zeitliche Gelegenheit zur Zusammenarbeit. Betrachtet man diesen Definitionsversuch, so

[25] Die Norm der Reziprozität bezeichnet das Prinzip der Gegenseitigkeit im sozialen Austausch und wird im Rahmen psychologischer Theorien, die sich mit der Einflussnahme auf menschliche Entscheidungen beschäftigen, diskutiert. Die Reziprozitätsregel besagt ganz allgemein, dass Menschen, wenn sie etwas erhalten, motiviert sind, dafür eine Gegenleistung zu erbringen (Aldorf, 2015, S. 20–21).

erfolgt hier bereits eine Beschreibungen der Gelingensbedingungen von Kooperation, die im Abschnitt 3.4.2 ausführlich dargestellt werden.

In der Sozialpsychologie wird der Begriff Kooperation häufig als Gegensatz zur *Konkurrenz* und zum *Wettbewerb* verstanden. Dabei wird angenommen, dass die Ziele der agierenden Individuen die Entscheidung für eine Strategie der Kooperation oder der Konkurrenz definieren. Weiterhin kann unterschieden werden, ob zwei Personen miteinander kooperieren bzw. konkurrieren, oder ob die Mitglieder innerhalb einer Gruppe oder Mitglieder unterschiedlicher Gruppen miteinander kooperieren bzw. konkurrieren. Die Gruppenzugehörigkeit ist für den schulischen Kontext insofern relevant, weil für die Kooperation Konstellationen zwischen Lehrkräften, innerhalb von Fachschaften oder im Rahmen von Jahrgangsteams betrachtet werden können (Ahlgrimm et al., 2012, S. 22–23).

Für die Betrachtung von Kooperation in dieser Arbeit ist außerdem die Unterscheidung der vier Kooperationsverständnisse bedeutsam, die sich alle auf den schulischen Kontext übertragen lassen (Ahlgrimm et al., 2012, S. 19-23). So kann Kooperation verstanden werden als

- *Vertragsverhältnis* mit Absichtserklärung zur Zusammenarbeit,
- *Einstellung* i.S. eines personalen Merkmals,
- *Arbeitsteilung* i.S. eines aufgeteilten Produktionsprozesses und
- *Handlungsleitende Strategie*, um ein Ziel zu erreichen.

Je nachdem, welches Verständnis von Kooperation vorliegt, werden die Ursachen für (nicht) stattfindende Kooperation anders verortet: Wird Kooperation als Vertrag verstanden, so ist sie abhängig von äußeren Einflüssen und Erfordernissen. Wird Kooperation als Einstellung gesehen, so ist sie abhängig von den individuellen Dispositionen einer Person oder Gruppe. Wird Kooperation als Arbeitsteilung verstanden, so ist sie abhängig von der Arbeitsorganisation und Abstimmung. Wird Kooperation als handlungsleitende Strategie verstanden, so ist sie abhängig von den zugrundeliegenden Zielen und Aufgaben (Ahlgrimm et al., 2012, S. 26).

Formen der Kooperation von Lehrkräften

Für diese Arbeit ist außerdem zentral, zwischen den verschiedenen Formen von Kooperation von Lehrkräften zu unterscheiden. Es lassen sich vier hierarchisch in ihrer Intensität ansteigende Formen ausmachen (dargestellt in Abbildung 3.1), wobei sich die steigende Intensität aus dem Autonomieverlust der Individuen und dem Einsatz

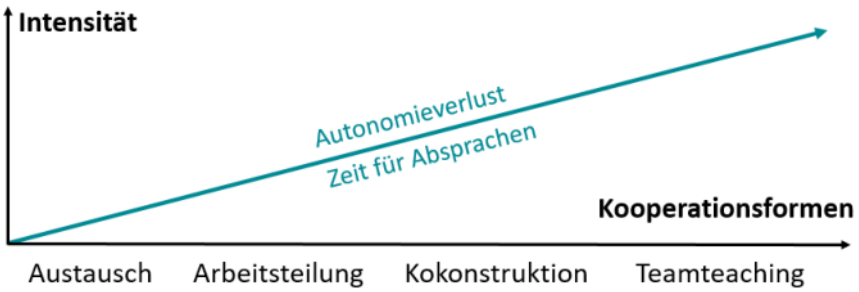


Abbildung 3.1: Dargestellt sind die Kooperationsformen von Lehrkräften aufgetragen entlang ihrer Intensität in Bezug auf den Autonomieverlust und die benötigte Zeit im Zusammenhang mit der gewählten Kooperationsform.

zeitlicher Ressourcen für Absprachen zusammensetzt (vgl. hierzu Gräsel et al., 2006; Fussnagel & Gräsel, 2010, 2012).

Die erste Form des *Austauschs* beschreibt die wechselseitige Versorgung mit Informationen und Material. Die zweite Form der *Arbeitsteilung* setzt eine gemeinsame Zielsetzung voraus, für deren Erreichung alle Beteiligten jeweils eine Aufgabe übernehmen. Die dritte Form der *Ko-Konstruktion*, bei der gemeinsam Unterricht geplant und reflektiert wird, erfordert ebenfalls eine gemeinsame Zielsetzung sowie enge inhaltliche Absprachen. Als vierte Form kann *Teamteaching* angesehen werden, das alle Kriterien der Ko-Konstruktion abdeckt und zusätzlich die gemeinsame Durchführung des Unterrichts beinhaltet. Diese letzte Stufe der Kooperation verlangt das höchste Maß an Vertrauen und geht mit einem weitestgehenden Verzicht der Autonomie und Eigenständigkeit einher (Gräsel et al., 2006, S. 2010). Inhaltlich kann mit der Intensität der gewählten Kooperationsform ein „Grad der erreichten Tiefe der Kooperation“ (Richter & Pant, 2016, S. 11) repräsentiert werden.

Neben den vier Formen der Kooperation ist für den Schulkontext und insbesondere für die Entwicklung und Umsetzung von BNE-Unterricht im Rahmen dieser Arbeit noch die strukturelle Unterscheidung zwischen *fachinterner* und *fächerübergreifender (horizontaler) Kooperation* der Lehrkräfte von Bedeutung, auf die in Abschnitt 2.3.1.1 eingegangen wird.[26]

[26] Auch kann zwischen jahrgangsinterner bzw. jahrgangsübergreifender (vertikaler) Kooperation (Richter & Pant, 2016, S. 11) unterschieden werden, die jedoch für diese Arbeit nicht relevant sind.

Fazit zum Kooperationsverständnis dieser Arbeit: Kooperation wird neutral betrachtet als die intentionale, planvolle Zusammenarbeit mehrerer Personen mit einem gemeinsamen Ziel. Sie wird somit primär als handlungsleitende Strategie verstanden, was jedoch nicht ausschließt, dass im Kooperationsprozess ein gemeinsames Produkt durch Arbeitsteilung entstehen kann. Kooperation wird insofern positiv verstanden, indem i.d.R. das gemeinsame Ziel bzw. die gemeinsame Aufgabe so gestellt ist, dass hierdurch ein qualitativ hochwertiger Unterricht entsteht, der das Lernen der Schüler/-innen fördert. Der Kooperation wird dabei das Prinzip der Emergenz zugrunde gelegt: Durch die Kooperation der Lehrkräfte entsteht ein Unterricht, der neue Qualitäten enthält, die aus einem Einzelunterfangen so nicht hätten hervortreten können. Hervorzuheben in Bezug auf den letzten Punkt ist, dass dieser nicht implizieren soll, dass ein kooperatives Vorgehen automatisch immer die bessere Option ist. Die Entscheidung für Kooperation muss durch das gesetzte Ziel und der damit verbundenen Aufgaben begründet und als sinnvoll erachtet sein. Außerdem muss geprüft werden, ob die Gelingensbedingungen von Kooperation überhaupt erfüllbar sind.

3.2 Warum nützt Kooperation bei BNE?

Im diesem Abschnitt wird der Frage nachgegangen, mit welcher Argumentationslogik die Kooperation von Lehrkräften bei der Umsetzung von BNE-Unterricht begründet werden kann.

3.2.1 Argument 1: Komplexität

***Annahme**: Die Komplexität von BNE und der daraus begründete interdisziplinäre Anspruch ist nur im Team umsetzbar*

Diese Argumentationslogik für ein interdisziplinäres, kooperatives Vorgehen zur effektiven Umsetzung von BNE ist die am häufigsten vertretene Position (u.a. Steiner, 2011; Haan, 2002; Jungert, 2010; Stoltenberg & Burandt, 2014; Di Giulio et al., 2008; Rauch et al., 2008). Dabei sehen einige Forschergruppen den Mehrwert primär in der Erfüllung der inhaltlichen Anforderungen, indem beispielsweise argumentiert wird, dass die „Problemfelder nicht-nachhaltiger Entwicklung und Perspektiven zukunftsfähiger Veränderungen nicht mehr aus einer Fachwissenschaft oder einem singulären Denkmuster heraus“ bearbeitbar seien (vgl. Haan, 2002, S. 6). Oder es wird postuliert,

dass das Studium realer Probleme die Grenzen eines bestimmten Gegenstandbereichs bzw. einer Disziplin überschreite (Jungert, 2010). Interdisziplinarität bestünde im disziplinübergreifenden Angehen von Problemen, die sich aufgrund ihrer Beschaffenheit und Komplexität nicht von Einzeldisziplinen bearbeiten ließen. Zahlreiche der aktuellen Probleme und Forschungsfragen, etwa globale Gerechtigkeit und nachhaltige Entwicklung, würden in diese Kategorie fallen (Jungert, 2010, S. 8). Auch wird mit dem einhergehenden Perspektivenwechsel interdisziplinären Arbeitens die Hoffnung verbunden, neue Lösungszugänge für globale Herausforderungen zu finden (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 579). Und nicht zuletzt wird nach Stoltenberg und Burandt in der interdisziplinären Zusammenarbeit eine Chance gesehen, die Bedeutung der einzelnen Disziplinen für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsfragen zu reflektieren:

> „Solche Inhalte [gemeint sind reale Probleme nachhaltiger Entwicklung] von Bildungsprozessen sind komplex und werden gesellschaftlich kontrovers diskutiert. Zu ihrem Verständnis sind deshalb sowohl Wissensbestände aus unterschiedlichen Disziplinen als auch das Wissen aus den jeweiligen gesellschaftlichen Handlungsfeldern heranzuziehen. Um Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen berücksichtigen zu können, ist vom Einzelnen oder möglicherweise von einem Team interdisziplinäres Denken und Arbeiten gefordert. Wünschenswert wäre eine *interdisziplinäre Zusammenarbeit*, denn sie ermöglicht Perspektivenwechsel für alle Beteiligten und bietet gegenüber einer additiven Zusammenführung von fachlichem Wissen Chancen neuer Zugänge zu den bearbeiteten Problemen und einer kritischen Reflexion des Potenzials und der Reichweite disziplinärer Arbeit“ (Stoltenberg & Burandt, 2014, S. 579).

Eine andere Argumentationslogik nimmt die Überforderung der Lehrkärfte als Ausgangspunkt für ein kooperatives Vorgehen bei der Umsetzung von BNE. So wird angenommen, dass die Anforderungen interdisziplinärer Zusammenarbeit nicht von einer Einzelperson erfüllt werden könnten:

> „Um [...] mit den Wissensbeständen und Zugängen aus den verschiedenen Disziplinen angemessen umgehen zu können, müssen [...] Einzelpersonen die entsprechenden disziplinären Denk- und Arbeitsweisen in ihren Wesenszügen [...] durchdrungen haben und hinsichtlich ihrer Relevanz für eine konkrete interdisziplinäre Fragestellung einschätzen können. Die [...] Einzelpersonen [sind] in aller Regel nur in einer, je nach Kontext sogar in keiner Disziplin wissenschaftlich sozialisiert [...] Daher können diese Personen in aller Regel höchstens in einer Disziplin über [...] Kompetenzen

> verfügen – entsprechend limitiert sind ihre Einsichten in die Denk- und Arbeitsweise der Disziplinen, die sie in ihrer Arbeit verknüpfen möchten. Die Voraussetzungen interdisziplinären Arbeitens ernst zu nehmen, führt zwangsläufig zum Schluss, dass der an Einzelpersonen zu stellende Anspruch nicht nur hoch, sondern nicht einlösbar ist“ (Di Giulio et al., 2008, S. 191–192).

Eine ähnliche Schlussfolgerung kann mit Bezugnahme auf die verschiedenen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung vorgenommen werden, indem argumentiert wird, dass das „extrem komplexe Tätigkeitsfeld Bildung für nachhaltige Entwicklung, das u.a. ein Verknüpfen von inhaltlich sehr unterschiedlichen Bereichen wie Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft und Politik verlangt [...] es für eine Lehrperson nahezu unmöglich [macht], als Einzelner zu agieren“ (Rauch et al., 2008, S. 152). Interdisziplinäre Kooperation kann somit die Anforderungen an die einzelne Lehrkraft verringern und bewältigbar werden lassen:

> Interdisciplinary work would be a way for the teachers to [...] ensure that all three aspects, ecological, economic and social, of a holistic view of [sustainable development] are integrated in the teaching. It is of course not necessary for one teacher to bring in all the perspectives within an ESD approach into the teaching of students, but a goal possible to accomplish by cooperating with a group of different subject area teachers (Borg et al., 2012, S. 200).

Fazit: Beide Positionen verknüpfend lässt sich argumentieren, dass die Komplexität und Vernetztheit der Themen der nachhaltigen Entwicklung nicht mehr aus der Perspektive von nur einer Fachdisziplin erfasst werden können und somit für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsthemen im Unterricht eine interdisziplinäre Herangehensweise notwendig ist (Steiner, 2011, S. 68). Lehrkräfte sind jedoch meist nur Experten eines oder zweier Fächer, weshalb im Kontext von BNE-Unterrichtsvorhaben der interdisziplinären Kooperation von Lehrkräften ein wichtiger Stellenwert zugewiesen werden kann.

3.2.2 Argument 2: Synergieeffekte

***Annahme**: Die Kooperation von Lehrkräften schafft Synergieeffekte*

Ein zusätzlicher positiver Effekt interdisziplinärer Arbeit wird im Schaffen von Synergien gesehen. Hier wird die Annahme gemacht, dass die gemeinsame Zusammenarbeit

zu neuen Ergebnissen führt, die durch die „kreative Kombinationen der verschiedenen Disziplinen“ (Sedmak, 2003, S. 12) hervorgebracht werden. Dieses Argument knüpft somit an das Merkmal der Emergenz an, welches im vorangegangenen Abschnitt beschrieben wurde.

3.2.3 Argument 3: Kompetenzbündelung

Annahme: *Die Kooperation von Lehrkräften bringt Entlastung mittels Kompetenzbündelung*

Dieses Argument steht im Zusammenhang mit den Aussagen, dass eine Einzelperson den Ansprüchen von BNE-Unterricht nicht gerecht werden könne. Als Lösung wird die Bündelung der individuellen Kompetenzen der Lehrkräfte angestrebt, mit dem Ziel der Entlastung. So wird argumentiert, dass es eine Überforderung wäre, wenn eine Person alleine alle Kompetenzen für BNE entwickeln müsste (Steiner, 2011, S. 126). Dabei wird als Vorteil der Zusammenarbeit die Nutzung und Weiterentwicklung der spezifischen Stärken der einzelnen Lehrkräfte gesehen, die in Wechselwirkung mit anderen Personen der Gruppe treten können (Steiner, 2011, S. 126):

> „Wenn eine Person alleine alle Kompetenzen für BNE entwickeln müsste, wäre das eine massive Überforderung. Da schließlich die Zusammenarbeit von Lehrenden im Bereich BNE ganz wesentlich ist, geht das Konzept nicht von einer einzelnen Lehrperson aus, sondern von einer Gruppe Lehrender, die ihre Kompetenzen für BNE im Hinblick auf jeweils konkrete Projekte oder Fragestellungen bündeln und im Team handeln. Denn nur durch Kooperationen und gezielte Weiterentwicklung der Kompetenzen im gesamten Team ist es möglich, der komplexen Aufgabe BNE gerecht zu werden.“ (Steiner et al., 2010, S. 30)

Ausblick: Im Rahmen dieser Arbeit wird das Argument der Entlastung auf die *Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden* übertragen. Wenn diese als Novizen der Unterrichtsplanung vor der Aufgabe stehen, im Rahmen von Praxisseminaren selbst Unterricht zu entwickeln, ist anzunehmen, dass ein kooperatives Vorgehen auch hier entlastend wirkt. Ein kooperatives Vorgehen ermöglicht, dass sich die Studierenden nur auf einen Teilbereich konzentrieren müssen und hier Expertise erlangen. Das Zusammenfügen der Einzelteile zu einem Ganzen erfolgt in geteilter Verantwortung und wirkt somit dahingehend entlastend, dass nicht eine Person allein für den Erfolg des Unterrichts verantwortlich ist. Herausforderung bei solch einem Vorgehen ist die Synthese der Einzelbeiträge zu einem kohärenten Ganzen. Wenn dies nicht gelingt, läuft man Gefahr, lediglich eine Reihung von Einzelarbeiten zu erhalten (wie es im Abschnitt zum fächerübergreifenden Unterricht beschrieben wurde, siehe Seite 58).

3.2.3.1 Zusammenfassung der Argumentationslogik

Zusammengefasst folgt die Forschung nahezu einheitlich folgender *Argumentationslogik für ein kooperatives Vorgehen der Lehrkräfte bei der Umsetzung von BNE-Unterricht*:

1. Die Behandlung komplexer Fragestellungen übersteigt die Fachgrenzen und erfordert ein interdisziplinäres Arbeiten.
2. Interdisziplinäres Arbeiten übersteigt die Kompetenzen der Einzelperson und benötigt Kooperation.
3. Interdisziplinäre Kooperation ermöglicht ein tieferes Fachverständnis durch Reflexion des Potentials und der Grenzen der eigenen Disziplin.
4. Die interdisziplinäre Kooperation schafft Synergieeffekte und trägt zu innovativen Erkenntnissen und Lösungen bei, die eine Person alleine nicht hätte erreichen können.
5. Die Kooperation führt zu einer Entlastung der Einzelpersonen, indem eine Person nicht alle Kompetenzen alleine ausbilden muss, sondern die Anforderungen mittels geteilter Expertise und Kompetenzbündelung erfüllt werden.

Betrachtet man die obige Auflistung, so wird deutlich, dass immer von *interdisziplinärer* Kooperation ausgegangen wird. Keine Beachtung findet die Frage, inwieweit auch eine *monodisziplinäre* Kooperation für BNE fruchtbar gemacht werden kann. Und das, obwohl diese Form der Kooperation angesichts der fachlichen Sozialisation und der strukturellen Rahmenbedingungen im Studium und in der Schule augenscheinlich

einfacher in der Umsetzung wäre. Es wirkt so, als ob BNE-Themen, denen die interdisziplinäre Betrachtungsweise direkt innezuwohnen scheint, dazu verleiten, dass man die kritische Prüfung des tatsächlichen Mehrwerts einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit übergeht und mögliche Schwierigkeiten, seien sie fachlicher, didaktischer oder organisatorisch-struktureller Art, ausblendet (vgl. hierzu auch Baum, 2012, S. 9).

In diesem Zusammenhang lässt sich kritisieren, dass die in der Forschung verwendeten Kooperationsdefinitionen und zugehörigen Formen von Kooperation suggerieren, dass es eine „optimale, durchschnittliche oder optimierungsbedürftige Kooperationspraxis“ (Boller, Fabel-Lamla & Wischer, 2018, S. 9) gebe und dass die „höchste Ausprägung anzustreben sei, und zwar relativ unabhängig von der je kooperativ zu lösenden Aufgabe“ (Boller et al., 2018, S. 9). Eine solche normative Setzung übersieht jedoch, dass je nach Kontext unterschiedliche Formen des Zusammenwirkens sinnvoll sein können (Boller et al., 2018, S. 9) und nicht alle Formen angesichts der Rahmenbedingungen umsetzbar sind.

3.3 Wie, wo, wann findet Kooperation (nicht) statt?

Im Folgenden wird anhand der empirischen Ergebnisse aus der Lehrkräftekooperationsforschung dargestellt,[27] inwiefern eine Diskrepanz zwischen der positiven Wahrnehmung von Kooperation, ihren belegten positiven Wirkungen auf ihr schulisches Umfeld und der tatsächlich stattfindenden Kooperationsaktivitäten vorliegt.

3.3.1 Positive Wahrnehmung

Generell lässt sich festhalten, dass Lehrerkooperation im Kollegium, bei der Schulleitung und der Schülerschaft allgemein befürwortet wird (Richter & Pant, 2016, S. 6):

> „Lehrkräfte haben eine positive Einstellung zur Kooperation mit anderen Lehrkräften sowie mit anderen pädagogischen Fachkräften, Eltern und außerschulischen Partnern. Rund fünf Stunden von durchschnittlich 43

[27] Die Ergebnisse der Umfrage „Lehrerkooperation in Deutschland“ von Richter und Pant aus dem Jahr 2016 geben eine gute Orientierung zum Forschungsstand. An der Umfrage, die durch das Meinungsforschungsinstitut Infratest dimap durchgeführt wurde, nahmen insgesamt 1.015 Lehrkräfte der Sekundarstufe I teil, die an staatlichen allgemeinbildenden Schulen unterrichten. Lehrkräfte an Förderschulen und Privatschulen wurden nicht befragt. Die Erhebung wurde als Quotenstichprobe angelegt und durch eine Gewichtung an die amtlichen Strukturen angepasst. Die Studie ist damit repräsentativ für Alter, Geschlecht, Region (Ost/West) und Schulform.

> Stunden Wochenarbeitszeit wenden Lehrer nach eigenen Angaben für Kooperationen auf. 97 Prozent der Lehrer finden es wichtig, mit Kollegen zusammenzuarbeiten, und für 87 Prozent lohnt sich der Aufwand. Auch für außerschulische Partner ist die Mehrheit der Lehrkräfte aufgeschlossen“ (Richter & Pant, 2016, S. 6).

Dieses Ergebnis deckt sich mit den positiven Konnotation des Kooperationsbegriffs im pädagogischen Diskurs (wie in Abschnitt 3.1 beschrieben).

3.3.2 Positive Wirkungen

Insgesamt lassen sich anhand der Forschungsergebnisse Hinweise auf positive Einflüsse von Lehrerkooperation in vier Bereichen aufzeigen (vgl. u.a. Aldorf, 2015; Lomos, Hofman & Bosker, 2012; Huber & Ahlgrimm, 2012; Steinwand, 2012):

1. Schuleffektivität
2. Schulentwicklung
3. Professionalisierung
4. Entlastung

Im Folgenden werden die vier Bereiche kurz beschrieben und die Bezüge zur Argumentationslogik aus dem vorherigen Abschnitt aufgezeigt.

3.3.2.1 Kooperation als Variable von Schuleffektivität

Die zugrundeliegende Annahme lautet, dass ein Zusammenhang zwischen der Zusammenarbeit eines Kollegiums und der Qualität von Schule existiere (Aldorf, 2015, S. 35-36). Kooperation von Lehrkräften wird als zentrales Merkmal effektiver Schulen angesehen, wobei die Effektivität auf die Schülerleistungen zurückgeführt wird. Mehrheitlich zeige sich, dass in effektiveren Schulen die Kooperation der jeweiligen Lehrkräfte stärker ausgeprägt sei und Kooperation als Teil der Schulkultur verankert sei (Aldorf, 2015, S. 35-36).

In diesem Zusammenhang konnte in einer Metaanalyse (Lomos et al., 2012) festgestellt werden, dass sog. professionelle Lerngemeinschaften (eine Begriffsklärung erfolgt auf Seite 84) einen signifikant positiven Zusammenhang mit der Leistung der Schüler/-innen aufweisen würden: „In the past thirty years, both quantitative and qualitative research has supported the notion that cooperation between teachers within their

schools increases student achievement and school success [...]“ (Lomos et al., 2012, S. 51). Eine Deutung der dahinter liegenden Mechanismen ist die Vermutung, dass „kooperierende Lehrkräfte [...] im Austausch mit Kollegen ihr eigenes fachliches und fachdidaktisches Repertoire [verfeinern und erweitern]“ (Richter & Pant, 2016, S. 11). Es wird davon ausgegangen, dass Lehrkräfte sich somit sicherer in der Vermittlung der Fachinhalte fühlten und es einhergehend mit dieser Sicherheit zu einer Sensibilisierung „für die Denkprozesse ihrer Schülerinnen und Schüler“ (Richter & Pant, 2016, S. 11) käme.

Diese Wirkung auf die Leistung der Schüler/-innen und die damit verbundene Schuleffektivität wird in der Argumentationslogik für Kooperation bei BNE nicht erwähnt. Ein Grund könnte darin liegen, dass der Zusammenhang lange Zeit nicht eindeutig und die Evidenz gering waren (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 205). So konnte bisher ein „direkter Zusammenhang zwischen der Kooperation von Lehrkräften und den Leistungen von Schülerinnen und Schüler – als zentrale Messgröße der Schuleffektivitätsforschung – [...] nicht ausgemacht werden“ (Aldorf, 2015, S. 35-36). Forschungsbefunde weisen eher darauf hin, dass die Kooperation von Lehrkräften „über den Umweg der sozioemotionalen Variablen wirkt“ (Fussangel, 2008, S. 51). Hierzu zählen z.B. gemeinsame Ziele und Werte einer Schule (Aldorf, 2015, S. 35-36).

3.3.2.2 Kooperation als Instrument für Schulentwicklung

Empirische Ergebnisse weisen außerdem darauf hin, dass „Kooperation im Kollegium eine fördernde Bedingung für die Übernahme und Umsetzung von Innovationen an Schulen ist“ (Gräsel et al., 2006, S. 205). So wird die Kooperation von Lehrkräften als „Schlüsselvariable von Schulentwicklung“ (Baum, 2012, S. 10) angesehen, da „Schulentwicklungsprozesse [...] nur als kooperative Vollzüge praktiziert werden [können]“ (Baum, 2012, S. 10). Schulentwicklung fokussiere auf Organisations- und auf Unterrichts- und Personalentwicklung zum Verwirklichen gemeinsamer Visionen. Durch die Kooperation entstehen vielfältigere und qualitativ hochwertigere Entscheidungsvarianten (Aldorf, 2015, S. 36).

Diese Befunde zum Innovationspotential und zu der Qualität des gemeinsamen Arbeitsproduktes lassen sich in Bezug setzen zu den in Abschnitt 3.2.2 postulierten Synergieeffekten kooperativer BNE-Unterrichtsgestaltung.

3.3.2.3 Kooperation stärkt Professionalisierungsmaßnahmen

Die Anregung von Lehrkräften zur Kooperation wird als ein empirisch belegtes Merkmal guter Lehrerfortbildungen angesehen (Lipowsky, 2014, S. 511-515). Unter Bezugnahme auf die Theorien des situierten Lernens wird *Ko-Konstruktion* als besonders effektiv für den Kompetenzerwerb der Lehrkräfte angesehen:

> „[I]n der Professionalisierungsforschung [kommt] auf der Basis situierter Theorien [...] dieser Form der Zusammenarbeit ein hoher Stellenwert zu [...] Der Erwerb neuen Wissens und neuer Handlungsroutinen wird in engem Zusammenhang mit der sozialen Gemeinschaft gesehen, in der gemeinsam gehandelt wird. Dementsprechend wird der Kooperation bzw. der Ko-Konstruktion eine große Rolle bei der Gestaltung von Professionalisierungsmaßnahmen zugeschrieben: Fortbildungsmaßnahmen enthalten die Anregung zur Kooperation als zentrales Element.“ (Gräsel et al., 2006, S. 211)

Um eine Veränderung von Handlungsroutinen zu erreichen, müsse eine diskursive Auseinandersetzung in einer Gemeinschaftermöglicht werden, weshalb der Kooperation in professionellen Lerngemeinschaften ein besonderer Stellenwert zugeschrieben wird (Barzel & Selter, 2015, S. 269).[28]

3.3.2.4 Kooperation als entlastende Burnoutprävention!?

Im Rahmen der Belastungs- und Burnoutforschung wird der Kooperation von Lehrkräften als soziale Unterstützungsmaßnahme eine wichtige Bedeutung beigemessen (Aldorf, 2015, S. 42-43):

> „Die wahrgenommene Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen sowie als produktiv und angenehm eingeschätzte Arbeitsbeziehungen kön-

[28] *Professionelle Lerngemeinschaften* lassen sich als „Gruppen von Lehrkräften [beschreiben], die gemeinsam ihren Unterricht reflektieren und dabei das Ziel verfolgen, ihre eigene Unterrichtspraxis zu verbessern“ (Barzel & Selter, 2015, S. 269). Bonsen und Hübner (2012) weisen jedoch darauf hin, dass nicht „jede Form der Lehrerkooperation [...] als professionelle Lerngemeinschaft bezeichnet werden“(Bonsen & Hübner, 2012, S. 60) könne (siehe auch Altrichter, 2002). Bonsen schlägt verschiedene Kriterien zur Bestimmung von professionellen Lerngemeinschaften vor, darunter u.a. der reflektierende Dialog, die De-Privatisierung der Unterrichtspraxis und das Vorhandensein gemeinsamer handlungsleitender Ziele (Bonsen, 2006, S. 179). Die letzten beiden Punkte werden weiter unten bei den Ursachen des Kooperationsmangels (siehe Seite 89) sowie im Abschnitt 3.4 zu den Gelingensbedingungen von Kooperation wieder aufgegriffen.

> nen als (kleiner) Schutzschild gegen Arbeitsunzufriedenheit und Burnout betrachtet werden“ (Gräsel et al., 2006, S. 205).

In diesem Zusammenhang konnte eine positive Wirkung von Kooperation auf die Arbeitszufriedenheit von Lehrkräften festgestellt werden:

> „[D]as Empfinden kooperierender Lehrerinnen und Lehrer [ist], dass sie effektiver, variantenreicher und kreativer unterrichten, motivierter bei der Unterrichtsvorbereitung sind, dass Gefühle der Entfremdung von der Arbeit und der Isolation zurückgehen und insgesamt Selbstbewusstsein und Arbeitszufriedenheit ansteigen“ (Richter & Pant, 2016, S. 12).

Dabei ist hervorzuheben, dass diese positiven Effekte gerade für Berufsanfänger und für Lehrkräfte gelten, die es mit herausfordernd zusammengesetzten Lerngruppen zu tun haben (Richter & Pant, 2016, S. 12).

Allerdings muss relativierend hinzugefügt werden, dass die „Befundlage hinsichtlich des Einflusses von Kooperation auf das Belastungsempfinden von Lehrkräften in der Forschung [...] nicht durchgängig positiv [ist]“ (Aldorf, 2015, S. 42). Einzelne Untersuchungen weisen darauf hin, dass „Kooperation seitens der Lehrkräfte durchaus auch deren Beanspruchungserleben erhöhen [könne]“ (Aldorf, 2015, S. 43) und Kooperation somit auch als belastend empfunden wird (siehe auch Böhm-Kasper, 2018). Dieses Belastungsempfinden kann dann zu einer Ablehnung von Kooperation führen:

> „Viele Lehrerinnen und Lehrer nehmen wahr, stark belastet oder überbelastet zu sein. Daraus folgt vielfach die reflexhafte Reaktion vieler Lehrkräfte gegenüber der Zusammenarbeit mit Kollegen: "Wann soll ich denn auch das noch machen?" Solange also die Wahrnehmung von Überbelastung bei vielen Lehrkräften vorhanden ist und dominiert, wird Zusammenarbeit möglicherweise tendenziell abgelehnt werden.“ (Ahlgrimm, 2012, S. 177)

Dieser Aspekt erscheint besonders dann bedeutsam, wenn Kooperation zunächst unhinterfragt positiv befürwortet und auferlegt wird, ohne dass zuvor eine Reflexion des tatsächlichen Mehrwerts im jeweiligen Kontext erfolgt wäre. In solchen Fällen kann die ursprünglich positiv aufgenommene Kooperation nunmehr negativ als Beschränkung der pädagogischen Autonomie und einhergehend mit einer zusätzlichen zeitlichen wie sozialen Belastung empfunden werden (siehe hierzu Abschnitt 3.3.3.3).

3.3.3 Mangel an Kooperation

Trotz der grundsätzlich positiven Wahrnehmung und Wirkung wird in der Praxis oft eine Diskrepanz zur tatsächlich stattfindenden Kooperation von Lehrkräften festgestellt (vgl. Pröbstel & Soltau, 2012; Bondorf, 2012; Richter & Pant, 2016; Baumert & Kunter, 2006; Soltau, 2009; Steinert et al., 2006). Im Folgenden werden mögliche Gründe für diesen Mangel an Kooperation diskutiert.

3.3.3.1 Kooperationsaktivitäten hängen von der Kooperationsform ab

Die Studienergebnisse zur Kooperation von Lehrkräften in Deutschland (Richter & Pant, 2016; Gräsel et al., 2006; Pröbstel, 2008) zeigen, dass Lehrkräfte zwar häufig Unterrichtsmaterialien oder Informationen zu Schüler/-innen austauschen (82%) und eine Arbeitsteilung unter Kollegen stattfindet (77%), komplexere Formen der Zusammenarbeit jedoch weniger verbreitet sind. So würden nur 50% der Lehrkräfte intensiv in Fachteams zusammenarbeiten. Und weniger als ein Viertel der Lehrkräfte würde häufiger auch im Team unterrichten. Noch geringer ist die Anzahl der Lehrkräfte (9%), die gegenseitig im Unterricht hospitieren (Richter & Pant, 2016, S. 6–7). Ein Vergleich des Kooperationsverhaltens von Lehrkräften in Deutschland mit den Befunden der internationalen Lehrkräftebefragung TALIS *(Teaching and Learning International Survey;* OECD 2014a) hat ergeben, dass „Lehrkräfte in Deutschland häufiger als im OECD-Durchschnitt regelmäßig Materialien austauschen und an fach- und jahrgangsübergreifenden Aktivitäten (z. B. im Rahmen von Projektunterricht) teilnehmen“ (Richter & Pant, 2016, S. 8). Allerdings wurde auch deutlich, dass deutsche Lehrkräfte seltener als im OECD-Durchschnitt regelmäßig über die Lernentwicklung ihrer Schüler/-innen sprächen oder gemeinsam Standards zur Leistungsbewertung erarbeiten würden (Richter & Pant, 2016, S. 8).

3.3.3.2 Kooperationsaktivitäten hängen von der Schulform ab

Die stattfindende Kooperationsform hängt außerdem mit der Schulform zusammen. Abbildung 3.2 zeigt einen Vergleich zwischen Gymnasien und anderen Schulformen in Bezug auf regelmäßig praktizierte Kooperationsaktivitäten.

Aus der Abbildung geht hervor, dass Lehrkräfte an nicht-gymnasialen Schularten insgesamt häufiger zusammenarbeiten als Lehrkräfte an Gymnasien. So holen nicht gymnasiale Lehrkräfte beispielsweise häufiger Feedback über den Unterricht und die

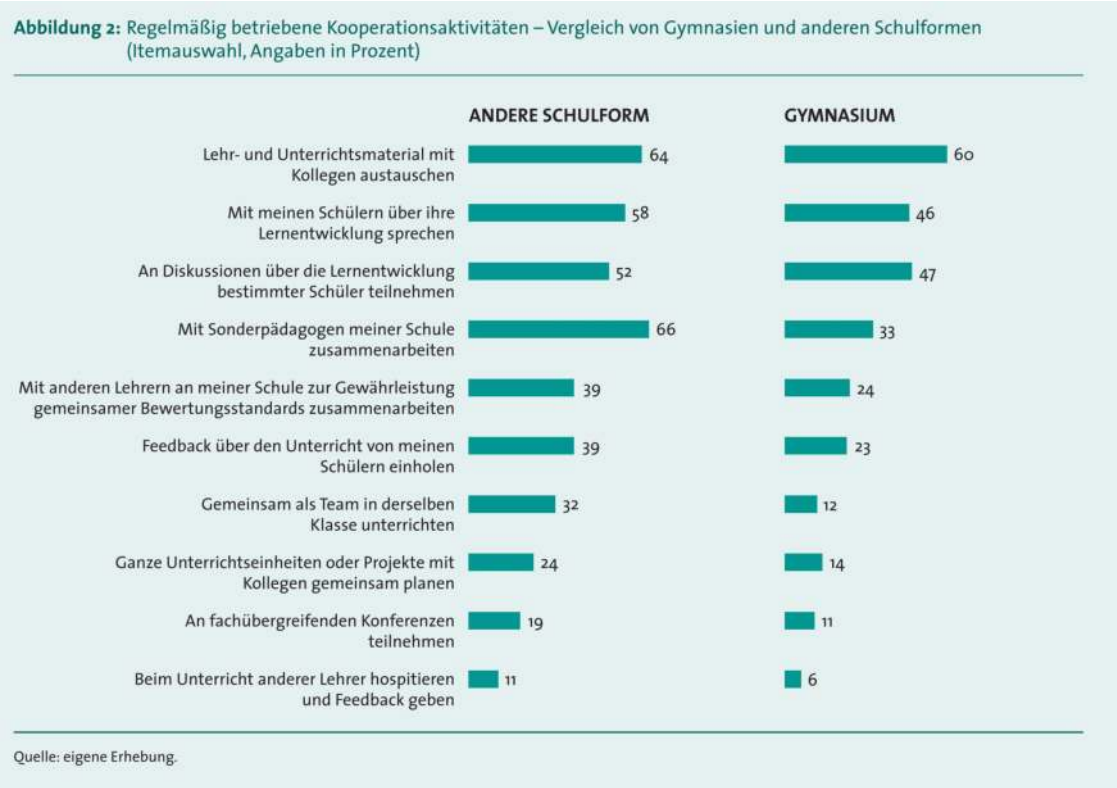


Abbildung 3.2: Die Abbildung stammt aus der Studie von Richter und Pant (2016, S. 27) und zeigt die regelmäßig stattfindenden Kooperationsaktivitäten im Vergleich zwischen Gymnasien und anderen Schulformen in Deutschland.

Gründe für mangelnde Kooperation	Einflussfaktoren
Strukturell-organisatorische Hindernisse	Raum, Zeit, Fächer, Stundenplan
Gruppendynamische Prozesse	Konkurrenz, Sympathie, Vertrauen, Kommunikation, Rollenverteilung
Autonomischer Charakter des Lehrberufs	pädagogische Freiheit, Einzelkämpfer/-innen-Mentalität

Tabelle 3.1: Gründe für den Mangel an Kooperation zwischen Lehrkräften und mögliche Einflussfaktoren.

Lernentwicklung von ihren Schüler/-innen ein und Team-Teaching wird an nichtgymnasialen Schulen häufiger praktiziert als am Gymnasium (Richter & Pant, 2016, S. 27).

3.3.3.3 Gründe für den Kooperationsmangel

Als mögliche Ursachen für den Mangel an Kooperation (siehe Tabelle 3.1) werden neben strukturell-organisatorischen Hindernissen gruppendynamische Prozesse und der autonomische Charakter des Lehrberufs angeführt (vgl. Moegling, 2010; Terhart & Klieme, 2006; Soltau, 2012).

Strukturell-organisatorische Hindernisse

Es gibt verschiedene schulorganisatorische Hindernisse, die kooperativem Unterricht im Weg stehen wie z.B. Lehrpläne, Stundenpläne und Raumverteilungspläne. Besonders kritisch wird der Faktor Zeit angesehen, welcher von vielen Lehrkräften als „Totschlagargument“ (Peterßen, 2000, S. 134) für alle Veränderungsmaßnahmen, wie z.B. die Umsetzung kooperativer Unterrichtsgestaltung, herangezogen werde.

Gerade bei fächerübergreifenden Unterrichtsvorhaben werden der Zeitaufwand, der insbesondere zu Beginn bei der Unterrichtsvorbereitung und den Absprache mit Kolleg/-innen entsteht, und der fachliche Stoffdruck, dem sich viele Lehrpersonen ausgesetzt fühlen, als Kooperationshürde angesehen. Weitere Hindernisse resultieren aus der oft unzureichenden Infrastruktur der Schulen, wie z.B. getrennte Sammlungen, der 45-Minuten-Takt oder fehlende Räumlichkeiten für Besprechungen (vgl. Labud-

de, 2008, S. 17). Allerdings konnte festgestellt werden, dass die „Verfügbarkeit von materiellen Ressourcen (z. B. Arbeitsräume für die Teamarbeit) [...] entgegen der Erwartung nicht oder nur in geringerer Form mit dem Kooperationsverhalten zusammen[hängt]“ (Richter & Pant, 2016, S. 9).[29] Andererseits konnte bestätigt werden, dass bei nur knapp der Hälfte der Lehrkräfte Zeit- und Stundenpläne die Möglichkeit zur kollegialen Zusammenarbeit einräumen (Richter & Pant, 2016, S. 32). Wenn die Berücksichtigung von Zeit für Kooperation im Stundenplan erfolgt, erhöht sich die Zusammenarbeit der Lehrkräfte (Richter & Pant, 2016, S. 33).

Gruppendynamische Prozesse

Studienergebnisse weisen darauf hin, dass „Lehrkräfte sich in kooperativen Settings einem erhöhten Konkurrenz-, aber auch Konformitätsdruck ausgesetzt fühlen“ (Soltau, Andreas, Berthe, Sarah, Mienert, Malte, 2012, S. 90). Konkurrenz zwischen Lehrkräften tritt z.B. bzgl. der Anerkennung bei den Schüler/-innen und Funktionsposten auf. Berichtet wird von der Wahrnehmung des Phänomens der ‚Kleinstaaterei’ und ‚geschlossener Gesellschaft’ vor allem in großen Kollegien (Richter & Pant, 2016, S. 12). Außerdem lässt sich feststellten, dass eine ‚von oben verordnete’ Kooperation tendenziell ein erhöhtes Widerstandsverhalten hervorrufe (Richter & Pant, 2016, S. 12).

Ein weiterer kooperationshemmender Grund wird in der Unsicherheit und Fremdheit der Lehrkräfte untereinander bzgl. ihrer professionellen Rollenverständnisse gesehen:

> „Lehrkräfte [kennen] einander in ihren privaten Rollen oftmals recht gut [...] und vielfach [existieren] echte Freundschaften [...]. In ihren professionellen Rollen, also als Lehrkräfte im Unterricht, erleben die Lehrkräfte an den meisten Schulen ihre Kollegen sehr selten - mit dem Resultat, dass sie sich in dieser Rolle weitestgehend fremd sind, was wiederum zu Unsicherheiten im Umgang miteinander und zu Hemmungen bezüglich möglicher Kooperation führen kann“ (Ahlgrimm, 2012, S. 164).

Des Weiteren konnte eine hoch signifikante Korrelation zwischen der Häufigkeit und Bewertung von Kooperation und dem kollegialen Konsens bzw. Zusammenhalt aufgedeckt werden (Gerecht, Steinert, Klieme & Döbrich, 2007; Bergmann & Rollett, 2008).

[29] Gräsel et al. (2006) bewerten die organisatorische Struktur von Schule insgesamt als eher kooperationshemmend, weisen jedoch darauf hin, dass es schulartenspezifische Unterschiede gebe, was sich mit den zuvor genannten Ergebnissen deckt. So werde an integrierten Gesamtschulen aufgrund der Organisation in Jahrgangsstufenteams oder Klassenleitertandems intensiver zusammengearbeitet und am geringsten sei das Ausmaß an Kooperation an Gymnasien“ (Gräsel et al., 2006, S. 207).

Eine mögliche Hypothese hierzu lautet, dass Lehrkräfte dort zusammenarbeiten, wo auch der Zusammenhalt hoch ist, d.h. Lehrkräfte, die enge Beziehungen pflegen, arbeiten mit größerer Wahrscheinlichkeit auch zusammen (Bergmann & Rollett, 2008, S. 291). Aber auch eine gegenteilige Annahme ist denkbar: Je enger das persönliche Verhältnis der Lehrkräfte ist, desto mehr gegenseitige Rücksichtnahme erfolgt und desto unwahrscheinlicher wird eine Einmischung in die professionelle Arbeit in Form kooperativer Aktivitäten (Bergmann & Rollett, 2008, S. 301).

Sympathie als Voraussetzung für Kooperation?

Studienergebnisse (Pröbstel & Soltau, 2012; Aldorf, 2015) benennen die Sympathie der Kooperationspartner als eine Voraussetzung für das Zustandekommen von Kooperation:

> „In qualitativen und quantitativen Studien zeigt sich, dass eine freiwillige Kooperation in erster Linie dann eingegangen wird, wenn ein Sympathieverhältnis bzw. eine Freundschaft besteht (vgl. De Lima, 1998)“ (Pröbstel & Soltau, 2012, S. 59).

Gleichzeitig kann es als professionelle Aufgabe von Lehrkräften angesehen werden, auch mit Kolleginnen und Kollegen zu kooperieren, mit denen man aufgrund fehlender Sympathie nicht freiwillig eine Zusammenarbeit eingehen würde:

> „Im Sinne einer Professionalisierung muss es von den beteiligten Lehrkräften als professionelle Aufgabe angesehen werden, auch mit Kolleginnen und Kollegen zu kooperieren, mit denen man sich ansonsten nicht bewusst intentional als Team formieren würde“ (Bondorf, 2012, S. 112–113).

Ebenso wird argumentiert, dass erfolgreiche Kooperation nichts damit zu tun habe, die anderen zu mögen, sondern sie zu respektieren:

> „Successful collaboration is not about "like"; it is about respect. It has intrinsic value to the extent that professionals who have high regard for and better understand one another are more likely to take the risks involved in working together“ (Friend, 2000, S. 131).

Autonomischer Charakter

Als „Ursache und Barriere für fehlende oder misslingende Kooperationskontexte in Schule wird immer wieder die Einzelkämpfermentalität von Lehrkräften, das Festhalten

an der ‚Nichteinmischungsnorm' in den Unterricht der anderen sowie das Beharren auf der eigenen pädagogischen Autonomie identifiziert" (Boller et al., 2018, S. 9).[30] Kooperativität werde „gleichsam gegen pädagogische Autonomie ausgespielt", wenn suggeriert wird, dass „nur kooperierende Teamplayer als gute Lehrkräfte" (Dinsleder & Steinwand, 2018, S. 20-21) gelten könnten.

Was dabei jedoch leicht übersehen werde, seien die strukturellen Bedingungen pädagogischer Praxis. So wird „professionelle (pädagogische) Autonomie" als eine „notwendige und zu schützende Grundvoraussetzung" verstanden, die aus der Unmöglichkeit, den Unterricht zu formalisieren und zu standardisieren, resultierte (Boller et al., 2018, S. 9).

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Studienergebnisse belegen, dass Lehrkräfte ein individualistisches Berufsverständnis haben, eine Einschränkung ihrer Autonomie negativ bewerten und kaum ein Verständnis für gemeinsame Zielsetzungen vorliegt (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 214).

Weitere Einflussfaktoren auf Kooperationsaktivitäten

Nachfolgend werden ausgewählte empirische Befunde skizziert, die Zusammenhänge zwischen Kooperationsaktivitäten von Lehrkräften mit deren schulischer Präsenzzeit, ihrem Stundendeputat, ihrer Berufserfahrung und ihrem Geschlecht beschreiben.

Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der *Präsenzzeit* von Lehrkräften in der Schule und der Kooperationszeit. Kooperationsaktivitäten steigen an, wenn Lehrkräfte auch außerhalb des Unterrichts Zeit an der Schule verbringen (Richter & Pant, 2016, S. 18):

> „Bei der Betrachtung der Präsenzzeiten zeigte sich, dass bei steigender Präsenzzeit außerhalb des Unterrichts nicht nur der prozentuale Anteil der Arbeitszeit für Kooperationsaktivitäten von sieben auf 15 Prozent ansteigt, sondern auch die absolute Kooperationszeit von 2,3 Stunden auf acht Stunden [...] Somit erhöht sich die reale Kooperationszeit um mehr als das Dreifache, wenn Lehrkräfte nicht nur wenige Stunden, sondern über

[30] Die Nichteinmischungsnorm geht auf das von Lortie (1975) formulierte *Autonomie-Paritätsmuster* zurück, welches als kooperationsverhinderndes Charakteristikum des Lehrerberufs angesehen wird: „[D]as Autonomie-Paritäts-Muster [schützt] als Verhaltensnorm Lehrkräfte beim Unterrichten im Klassenzimmer vor der Einmischung Dritter (Autonomie). Es fordert zudem Gleichbehandlung und Gleichberechtigung der Lehrkräfte sowie die Nicht-Sichtbarmachung von Unterschieden (Parität) [...]" (Rothland, 2018, S. 12).

> die Hälfte ihrer wöchentlichen Arbeitszeit (d. h. 20 Stunden) auch an der Schule präsent sind." (Richter & Pant, 2016, S. 18)

Außerdem zeigt sich ein Zusammenhang zwischen dem *Stundendeputat* von Lehrkräften und der aufgewandten Zeit für Kooperation. Je mehr Stunden Lehrkräfte unterrichten, desto weniger zeitliche Ressourcen bleiben für Kooperationsaktivitäten übrig (Richter & Pant, 2016, S. 18):

> „Es kann angenommen werden, dass die verfügbare Zeit eine wesentliche Voraussetzung für Kooperationsaktivitäten darstellt. Bei einem hohen Stundendeputat bzw. bei geringen Präsenzzeiten außerhalb des Unterrichts sind die persönlichen Zeitressourcen für Kooperationen eingeschränkt. Und in der Tat: Mit zunehmendem Unterrichtsdeputat verringert sich der prozentuale Anteil der Arbeitszeit, der für Kooperationsaktivitäten aufgewendet wird, von 15 auf neun Prozent der Arbeitszeit [...]. Die absolute Stundenzahl, die für Kooperationen pro Woche aufgewendet wird, verringert sich insbesondere bei einem sehr hohen Deputat ab 26 Unterrichtsstunden. Dies deutet darauf hin, dass Lehrkräfte unabhängig von ihrer Lehrbelastung einen bestimmten Teil ihrer Zeit in die Zusammenarbeit mit anderen Personen investieren und erst bei einer hohen Lehrbelastung diesen Anteil reduzieren." (Richter & Pant, 2016, S. 18)

Und es zeigen sich Unterschiede im Kooperationsverhalten im Zusammenhang mit der *Unterrichtserfahrung*. Berufseinsteiger[31] kooperieren häufiger in Bezug auf Teamteaching, Unterrichtsplanung und Material- und Informationsaustausch (Richter & Pant, 2016, S. 21). Richter und Pant deuten dieses Ergebnis dahingehend, dass „insbesondere die wenig erfahrenen Lehrkräfte die Unterstützung anderer Kollegen in Anspruch nehmen, um ihren eigenen Unterricht weiterzuentwickeln" (Richter & Pant, 2016, S. 21).

Allerdings sind nur für wenige Kooperationsaktivitäten deutliche *Geschlechterunterschiede* zu beobachten (Richter & Pant, 2016, S. 21):

> „Hinsichtlich spezifischer Kooperationsaktivitäten fällt auf, dass Frauen stärker regelmäßig mit sonderpädagogischem bzw. mit sozialpädagogischem Personal zusammenarbeiten und in einem höheren Maße Unter-

[31] Als Berufseinsteiger wurden in der Studie von Richter und Pant als Lehrkräfte mit einer Unterrichtserfahrung von bis zu fünf Jahren bezeichnet, während erfahrene Lehrkräfte mindestens 30 Jahre Unterrichtserfahrung mitbringen (Richter & Pant, 2016, S. 21).

richtsmaterial austauschen. Für die anderen Bereiche zeigen sich nur marginale oder gar keine Unterschiede." (Richter & Pant, 2016, S. 21)

Bedeutung der empirischen Befunde für diese Arbeit: Die Forschungsergebnisse zeigen, dass eine allgemeine Befürwortung bzgl. der Kooperation von Lehrkräften vorliegt, die durch Hinweise auf positive Einflüsse von Kooperationsaktivitäten bestärkt wird. Die Umsetzung derselben wird jedoch durch organisationsstrukturelle, gruppendynamische und individuelle Faktoren behindert. Für diese Arbeit stellt sich deshalb die Frage, wie die Kooperation von Lehrkräften bereits in der Lehrkräftebildung gefördert werden kann und welche Voraussetzungen gegeben sein sollten, um die genannten Kooperationshürden zu überwinden.

3.4 Wie gelingt Kooperation?

In diesem Abschnitt wird dargelegt, welche Bedingungen für eine erfolgreiche Kooperation von (angehenden) Lehrkräften erfüllt sein müssen.

3.4.1 Kooperation trainieren

Eine professionelle Kooperation von Lehrkräften findet nicht wegen administrativer Vorgaben, Peer-Druck, politischer Ansichten oder ihrer Proklamation statt. Sie benötigt vielmehr Überzeugung, geteilte Ziele und Kooperationskompetenzen der beteiligten Individuen (vgl. Friend, 2000, S. 131).

Außerdem ist anzunehmen, dass Lehrkräfte nicht automatisch gut miteinander kooperieren können, sondern die erforderlichen Kooperationskompetenzen genauso wie andere professionelle Kompetenzen erlernen und trainieren müssen:

> „Just as professionals receive initial and then ongoing preparation in their discipline-specific areas of expertise, so they should be prepared for collaboration skills, it is an error to assume that the skills should be naturally present; they must be carefulls thought and nurtured" (Friend, 2000, S. 132).

Zu den Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Kooperation von Lehrkräften benötigt werden, gehören „Kommunikationskompetenzen, sowie Planungs- und Orientierungskompetenzen, um geeignete Lehr-Lernbedingungen in der eigenen Institution und geeignete Rahmenbedingungen zur Kooperation mit dem gesellschaftlichen Umfeld

schaffen zu können“ (Steiner, 2011, S. 398–399). Außerdem wird das Entstehen von Kooperation durch „Wissen und Fertigkeiten zum Aufbau von Teamstrukturen“ begünstigt (Richter & Pant, 2016, S. 12).

Fazit: Eine erste Voraussetzung für gelingende Kooperation ist also, dass anerkannt wird, dass Kooperation nicht von selbst funktioniert, sondern eine Kompetenz ist, die gefördert und erlernt werden muss.

Nun zeigt sich jedoch bei Betrachtung des Implementationstands von Kooperationstrainings in der Lehrkräftebildung eine kaum ausgeprägte Ausbildungsstruktur, deren Defizite bereits in der universitären Phase ansetzen. Mit Blick auf die Hochschulen ist zu bemängeln, dass die für interdisziplinäre Arbeit zentralen Kompetenzen des Projektmanagements und der Teamfähigkeit in vielen universitären Ausbildungen kaum vermittelt werden (Defila & Di Giulio, 2002, S. 26). Die Bedeutung dieser Fähigkeiten werde unterschätzt, weil angehende Forscher/-innen i.d.R. zu Einzelkämpfer/-innen erzogen würden. Sie seien es nicht gewohnt, in einem Team auf ein gemeinsames Ziel hin zu arbeiten. Auch werde die Teamfähigkeit oft als Frage der individuellen Begabung betrachtet oder als etwas, was man in einem Team automatisch lernte. Beides treffe jedoch nicht zu: „Man kann zwar lernen, in einem Team zu arbeiten, man lernt es aber nicht automatisch“ (Defila & Di Giulio, 2002, S. 26).

Diese Aussagen gelten genauso für Lehramtsstudierende. In diesem Zusammenhang wird die Notwendigkeit betont, Aus- und Weiterbildungsangebote zu schaffen für Lehrkräfte, „die Engagement für fächerübergreifenden Unterricht unterstützen“ (Labudde, 2003, S. 63). Dabei dürfe es nicht nur, wie oft zu einseitig gefordert, um Inhalte und Unterrichtsmaterialien gehen, sondern u.a. auch „um Kooperationsfähigkeit, Rollenverständnis, Vertrauen [...]“ (Labudde, 2003, S. 63) und um Strategien zum Setzen gemeinsamer Ziele (Di Giulio et al., 2008, S. 187).

Fazit: Die Befundlage zu mangelnden Kooperationstrainings in der Lehrkräftebildung ist nicht wirklich überraschend, da sie in Einklang zu dem beobachteten Mangel an intensiven Kooperationsaktivitäten steht. Eine zweite Voraussetzung für Kooperation von Lehrkräften ist somit, dass Kooperationstrainings in der Lehrkräftebildung verankert werden. Welche Inhalte solche Kooperationstrainings beinhalten müssten, wird anhand der nachfolgend beschriebenen Gelingensbedingungen von Kooperation deutlich.

3.4.2 Gelingensbedingungen für Kooperation

In dieser Arbeit kommt den theoretisch postulierten Gelingensbedingungen für Kooperation (Gräsel et al., 2006; Aldorf, 2015; Pröbstel & Soltau, 2012) eine besondere Bedeutung zu, da hierauf aufbauend geeignete Ausbildungselemente für die Lehrkräftebildung entwickelt werden können. Tabelle 3.2 zeigt eine Zusammenfassung aller Bedingungen, die im Idealfall erfüllt sein sollten, damit Kooperation gelingt. Im Folgenden wird die Bedeutung der einzelnen Bedingungen erläutert, da diese leitend für die in Abschnitt 5.2 beschriebene Seminargestaltung sind und Einfluss auf die Gestaltung der Erhebungsinstrumente dieser Studie genommen haben.

3.4.2.1 Gemeinsame Ziele

Das Vorhandensein eines gemeinsamen Ziels wird als grundlegende Bedingung für das Zustandekommen von Kooperation gewertet (vgl. Gräsel et al., 2006; Aldorf, 2015; Pröbstel & Soltau, 2012; Forsyth, 2018). Damit Menschen eine Zusammenarbeit als nützlich ansehen und sich auf eine solche einlassen, „müssen sie eine positive Interdependenz ihrer Ziele mit den Zielen der anderen feststellen: Die Zielerreichung eines Individuums muss die Zielerreichung der anderen unterstützen und umgekehrt“ (Gräsel et al., 2006, S. 207). Macht die Zielerreichung eines Kooperationspartners die der anderen unwahrscheinlich, besteht ein Konkurrenzverhältnis. Bei „nicht vorhandener Interdependenz werden die Individuen ihre Ziele unabhängig voneinander zu erreichen versuchen“ (Gräsel et al., 2006, S. 207). Die Wahrscheinlichkeit für eine Kooperation wird in beiden Fällen unwahrscheinlich. Auswirkungen auf die Kooperation hat letztendlich jedoch nicht die tatsächliche Zielinterdependenz der Kooperationspartner/-innen, sondern vielmehr deren Einschätzung davon (Gräsel et al., 2006, S. 207).[32]

Aber es zeigt sich, dass es Lehrkräften schwer fällt, gemeinsame Ziele zu finden, da sie es nicht gewohnt sind, ihre Ziele „explizit und handlungsorientiert“ zu formulieren. Hinzu kommt, dass „die vermeintlich gemeinsamen Bildungs- und Erziehungszie-

[32] In einer Studie von Gräsel et al. (2006) war das „gemeinsame pädagogisch-fachliche Ziel [...] zentral für die subjektive Wahrnehmung vom Nutzen einer Kooperation für Lehrkräfte“ (Gräsel et al., 2006, S. 214) und fehlende Ziele waren einer der zentralen Gründe für die Ablehnung von Kooperation. „Wenn eine gemeinsame Zielstellung fehlte bzw. wenn diese Zielstellung aufgrund unterschiedlicher pädagogischer oder fachlicher Orientierungen – beispielsweise unterschiedlicher Unterrichtsstile – nicht gesehen wurde [...], dann wurde die Zusammenarbeit von den Lehrkräften als sinnlos oder zu aufwändig bewertet.“ (Gräsel et al., 2006, S. 214).

Bedingung für Kooperation	Beschreibung
Gemeinsame Ziele	Vorhandensein eines oder mehrerer Ziele, die von den Kooperationspartnern im Idealfall zusammen formuliert sowie von allen anerkannt und verfolgt werden.
Gemeinsame Aufgaben	Vorhandensein gemeinsamer Aufgaben zum Erreichen des gemeinsamen Ziels. Die Aufgaben sollten so beschaffen sein, dass ein Angewiesensein auf die Kooperationspartner erkannt und die Kooperation zum Erfüllen der Aufgabe als nützlich bewertet wird.
Autonomie	Vorhandensein eines gewissen Grads an Autonomie beim Erfüllen der Aufgaben, z.B. innerhalb eigener Verantwortungsbereiche.
Vertrauen	Vorhandensein eines reziproken Vertrauens in die Verlässlichkeit der Kooperationspartner bzgl. des Erfüllens von delegierten Teilaufgaben.
Kommunikation	Vorhandensein einer gemeinsamen Sprache (insbesondere bei interdisziplinärer Kooperation) und Regeln der Kommunikation (u.a. anerkannte und funktionierende Kommunikationskanäle) und Koordination der Rollen- und Aufgabenverteilung.
Norm der Reziprozität	Vorhandensein der Gewissheit, dass man etwas für die eigene Arbeit von den anderen zurück bekommt, i.S. eines Gebens und Nehmens.
Raum und Zeit	Gemeint sind organisatorische und strukturelle Rahmenbedingungen, u.a. das Vorhandensein von zeitlichen Ressourcen, überlappenden Zeitfenstern und Räumlichkeiten für Absprachen etc.

Tabelle 3.2: Gelingensbedingungen für die Kooperation von Lehrkräften.

le [...] oft zu abstrakt [sind] und [...] sich zunächst nur wenig in der Alltagspraxis nieder[schlagen]“ (Fussnagel & Gräsel, 2012, S. 34).

Weiter wird argumentiert, dass gemeinsame pädagogische Einstellungen nicht Voraussetzung für eine Zusammenarbeit seien, sondern sich diese im Kooperationsprozess durch Aushandeln einstellen würden (Ahlgrimm, 2012, S. 178). Dieses Argument erscheint gerade im Kontext von BNE relevant, da hier der Reflexion von eigenen und fremden Werten ein zentraler Stellenwert zugeschrieben wird (siehe Abschnitt 2.3.1.3).

3.4.2.2 Gemeinsame Aufgaben

Als ein Motiv zum Eingehen einer Kooperation wird die „Aufgabenorientierung“ diskutiert, die auch als Bedingung für gelingende Kooperation anzusehen ist. Eine „Aufgabe qualitativ hochwertig und effizient zu lösen“ (Pröbstel & Soltau, 2012, S. 61) kann als Motiv dafür dienen, eine Kooperation einzugehen, „wenn angenommen werden kann, dass in der Zusammenarbeit mehr erreicht werden kann als alleine“ (Pröbstel & Soltau, 2012, S. 61). Im Sinne der Theorie der *strategischen Kooperation* wird eine Kooperation dann eingegangen, wenn sie der Förderung eigener Interessen dienlich ist. Außerdem spielen subjektive Theorien der Kooperationspartner eine zentrale Rolle für das Stattfinden von Kooperation:

> „Überzeugungen der professionellen Akteure bestimmen mit, inwiefern und wie Kooperation gelebt wird [...] Insofern stellt eine Klärung der Sichtweisen über Möglichkeiten und Grenzen von Kooperation, welche die einzelnen meist unbewusst in die Zusammenarbeit einbringen, eine günstige Voraussetzung gelingender Kooperation dar.“ (Keller-Schneider & Schnebel, 2018, S. 26–27)

3.4.2.3 Vertrauen

Das Vertrauen in die Kooperationspartner/-innen wird als weitere zentrale Bedingung für gelingende Kooperation angesehen (Gräsel et al., 2006, S. 208). Dabei bezieht sich Vertrauen „auf zukünftige Handlungen anderer, die sich der eigenen Kontrolle entziehen und die mit einem Risiko oder einer Bedrohung der eigenen Person einhergehen“ (Gräsel et al., 2006, S. 208).

Vertrauen bei Kooperation bedeutet, „die eigene Zielerreichung nicht vollständig kontrollieren zu müssen, indem alle hierfür notwendigen Aufgaben selbst erledigt

werden“ (Pröbstel & Soltau, 2012, S. 59). Für die Zielerreichung verlassen die Kooperierenden sich dann darauf, „dass die Arbeit der anderen ebenso zu wirksamen und gewünschten Ergebnissen führt“ (Pröbstel & Soltau, 2012, S. 59).

Vertrauen ist jedoch nicht nur ein individuelles Merkmal, sondern auch ein Merkmal von Organisationskultur der Schule, speziell des Kollegiums und wird durch die Schulleitung beeinflusst (Gräsel et al., 2006, S. 208). Auf Ebene der Organisationskultur ist ein „Klima der Unterstützung statt Konkurrenz, eine solide Kritik- und Fehlerkultur sowie ein konstruktiver Umgang mit Konflikten im Kollegium“ (Huber, 2018, S. 100) förderlich für Kooperation.

3.4.2.4 Autonomie

Aus der Kooperationsdefinition von Spieß (siehe Seite 72) geht hervor, dass jedes Gruppenmitglied einen gewissen Grad an Autonomie bei der Aufgabenerledigung und damit verbunden eine gewisse Handlungs- und Entscheidungsfreiheit erhalten solle. Es lässt sich festhalten, dass Autonomie in Bezug auf Kooperation ein ambivalentes Merkmal ist, denn „zu viel Autonomie der Einzelperson verhindert echte Gruppenkohäsion und die Übernahme von Verantwortung für das Gruppenprodukt. Zu wenig erlebte Autonomie in einer Gruppe wirkt demgegenüber einschränkend auf die Motivation“ (Gräsel et al., 2006, S. 208).

Das mit Autonomie verbundene Sichtbarmachen von Einzelbeiträgen spielt insbesondere in Lernsetting eine entscheidende Rolle, wenn es zum Beispiel um die Bewertung kooperativ entstandener Arbeitsprodukte geht und der Anschein des Trittbrettfahrens vermieden werden soll (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 208).

3.4.2.5 Kommunikation

Das Vorhandensein von Kommunikationskompetenz wird als eine weitere zentrale Bedingung von Kooperation angesehen und meist auf personeller Ebene betrachtet. Die dazugehörigen Fähigkeiten und Einstellungen sind z.B. die Kompetenz, Feedback zu geben und anzunehmen, die Kompetenz, Kritik konstruktiv zu formulieren und selbst zu akzeptieren oder auch das Verfügen über und das Anwenden von Moderationstechniken (Huber, 2018, S. 100).

Daneben wird als besondere Herausforderung für erfolgreiche interdisziplinäre Kommunikation das Finden einer *gemeinsamen Sprache*[33] zwischen den Disziplinen bzw. Fächern gesehen (vgl. Caviola et al., 2011, S. 31–32). So lautet eine Kompetenzanforderung für interdisziplinäre Zusammenarbeit, dass Lehrkräfte in der Lage sein müssen, „implizites Wissen der eigenen Disziplin zu explizieren und das eigene Fachwissen für Fachfremde zu ‚übersetzen'" (Di Giulio et al., 2008, S. 190–191).

Hier klingt der für den naturwissenschaftlichen Unterricht geführte Diskurs der Unterscheidung von Fachsprache und Alltagssprache an (vgl. Rincke, 2010). Eine hier vertretene Position ist, dass Fachsprache charakteristische Züge einer Fremdsprache aufweist (siehe Rincke, 2011; Rincke & Leisen, 2015). Es wird angenommen, dass „Aspekte des Lernens und der Verwendung einer Fachsprache [...] mit dem Lernen und Verwenden einer Fremdsprache in Zusammenhang gebracht [werden können]" (Rincke & Markic, 2018, S. 31). Übertragen auf den Kontext der interdisziplinären Zusammenarbeit von Lehrkräften hieße dies, dass hier für die Schüler/-innen eine Übersetzung im doppelten bzw. je nachdem wie viele Disziplinen miteinander kooperieren, im mehrfachen Sinne stattfinden muss, wenn Fachbegriffe aus unterschiedlichen Fachperspektiven erarbeitet werden sollen.

An dieser Stelle sei außerdem darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgrund der pandemiebedingten Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt der Studiendurchführung (näheres hierzu in Abschnitt 4.2) die *Eigenheiten und Herausforderungen des Gelingens von Online-Kommunikation* im Online-BNE-Seminar besondere Bedeutung erlangt haben (zur Einführung siehe Fraas, Meier & Pentzold, 2012). Dabei stehen zwei Formen digitaler Kommunikation im Mittelpunkt der betrachteten Kooperation: Eine synchron verlaufende Kommunikation via Videokonferenz und eine asynchron durchgeführte schriftliche Kommunikation in Form von Kommentaren und Rückmeldungen auf einem Online-Whiteboard (siehe hierzu die Beschreibung der digitalen Gestaltung des Seminars in Abschnitt 5.2.4). Welche Wirkungen mit der

[33] Dabei ist zu beachten, dass das Wort *Sprache* unterschiedlichen Grundbedeutungen aufweist: „Es bezeichnet ein spezifisch menschliches Vermögen (i), es wird verwendet, um verschiedene Landessprachen zu unterscheiden (ii), ebenso, wie es auch den konkreten Stil eines Sprechers meinen kann (iii). Auch der Sprechakt an sich wird als Sprache bezeichnet (iv)" (Langenmayr 1997, S. 173 zitiert nach Rincke & Markic, 2018). Bei einem weiter gefassten Verständnis von Sprache kann man auch von verschiedenen Zeichensystemen ausgehen, die den jeweiligen Fächern eigen sind, z.B. formale Sprachen (= Arithmetik, chemische Formeln, Musiknoten) und grafische Darstellungen (wie Höhenlinien in der Kartografie, Parabeln in der Mathematik), neben natürlichen Sprachen (= Deutsch, Fremdsprachen). Diese können das Verständnis zusätzlich erschweren. Weiterhin unterscheiden sich Schulfächer nach Zeichensystemen, die unterschiedliche Sinne ansprechen: Musik: klangliche Zeichen; Kunst: ikonische Zeichen; Theater: analoge Zeichen (Körpersprache, Mimik, Gestik) (vgl. Caviola et al., 2011, S. 31–32).

Transformation des gewohnten dreidimensionalen Interaktionsraums in eine zweidimensionale disparate Bildschirmansicht einhergehen (vgl. Linz, 2023, S. 21), wird im Ergebnis- und Interpretationskapitel dieser Arbeit aufgegriffen und in Bezug mit aktuellen Forschungsergebnissen zur digitalen Veränderung der Bildungslandschaft durch die Corona-Pandemie gesetzt.

Verteilung von Rollen und Aufgaben mittels Koordination

Eng verbunden mit der Bedingung der Kommunikation ist die durch *Koordination* herbeigeführte *Rollen- und Aufgabenverteilung* in der Gruppe.

Dabei lässt sich feststellen, dass die „beiden Interaktionsformen der *Koordination* sowie der *Kommunikation* [...] z.T. als Synonyme für Kooperation verwendet [werden]“ (Kullmann, 2012, S. 72–73). Man kann beide jedoch eher als „konstitutive Elemente [ansehen,] ohne welche eine Kooperation unmöglich ist“ (Kullmann, 2012, S. 72–73).

Gerade bei interdisziplinärer Zusammenarbeit braucht es eine Koordination, entweder in Form einer Instanz oder Person, die zwischen den Fächern (oder Personen) vermittelt und koordinatorische Aufgaben bzgl. der Abstimmungsprozesse zwischen den Fächern übernimmt (Sedmak, 2003, S. 12).

3.4.2.6 Norm der Reziprozität

In Zusammenhang mit den gemeinsam zu erfüllenden Aufgaben muss in der Gruppe die Norm der Reziprozität erfüllt sein (siehe Göbel, Ortmann & Weber, 2007). Die Kooperationspartner/-innen brauchen die Gewissheit, dass sie für aufgebrachte Leistungen ihrerseits etwas von den anderen zurückbekommen. Im Sinne eines „Gebens und Nehmens“ (Ortmann, 2023, S. 105) wird ein fairer Ausgleich angestrebt (siehe auch Adloff, 2005; R. Berger, 2013; Dohmen & Stralla, 2022).

3.4.2.7 Raum und Zeit

Die letztgenannte Bedingung für Kooperation ist das Vorhandensein der zeitlichen und räumlichen Strukturen für einen regelmäßigen Austausch. Hierbei wird der Schulleitung eine besondere Rolle zugeschrieben, die organisatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen (Fussnagel & Gräsel, 2012, S. 34). Hierzu gehören „die Berücksichtigung von Teamarbeitszeiten im Stundenplan, die Etablierung von Koordinationsstrukturen zur

Abstimmung der Unterrichtsarbeit, eine geringe Personalfluktuation im Kollegium, eine nicht bloß symbolisch, sondern instrumentell unterstützende Schulleitung“ (Richter & Pant, 2016, S. 9, 12). Beispielsweise durch das Etablieren von jahrgangsinternen und -übergreifenden sowie fachbezogenen und -übergreifenden Kooperationen. (Richter & Pant, 2016, S. 7).

Für die Lehrkräftebildung lässt sich hieraus ableiten, dass Dozierende in ihrer Leitungsfunktion diese räumlichen und zeitlichen Ressourcen in ihren Veranstaltungen und über diese hinaus einplanen müssen.

Fazit zur Bedeutung von Kooperation im Rahmen dieser Arbeit: Zu beachten ist, dass der Fokus eines Großteils der theoretischen wie empirischen Darstellungen bislang auf der Kooperation von fertig ausgebildeten in der Schule agierenden Lehrkräften liegt. Für diese Arbeit stellt sich die Frage, inwiefern sich die hieraus gewonnenen theoretischen Annahmen auch auf Lehramtsstudierende als angehende Lehrkräfte übertragen lassen. Da die Befundlage zum Stand der gewünschten Integration von kooperationsfördernden Ausbildungsmaßnahmen in der Lehrkräftebildung bisher als mangelhaft bewertet wurde, kann ebenso wie für die Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung (siehe Abschnitt 2.2.1.2) hier von einem Nachholbedarf ausgegangen werden. Um entsprechende Kompetenzen auszubilden und kooperationsbegünstigende Ausbildungsformate zu entwickeln, müssen alle Phasen der Lehrkräftebildung sich dieser Aufgabe verpflichten. Beginnend mit der ersten, der universitären Phase, welche im Fokus dieser Arbeit steht.

4 Erkenntnisinteresse und Forschungsfragen

Dieses Kapitel ist das Scharnier zwischen dem theoretischen Hintergrund dieser Arbeit und der angewandten Methode. Es erfolgt zunächst eine Darstellung der relevanten offenen Forschungsfragen, die aus den beiden vorherigen Kapiteln abgeleitet werden. Hierauf aufbauend wird das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Arbeit begründet. Abschließend werden die Forschungsfragen für die hier beschriebene empirische Studie formuliert.

4.1 Welche Fragen sind bislang offen geblieben?

Anknüpfend an die Befundlage, dass eine strukturelle Implementation von BNE in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften noch nicht erfolgt ist, wurde innerhalb der BNE-Forschung die Forderung nach empirischen Studien ausgesprochen (vgl. Rieckmann & Holz, 2017; LeNa, 14. Oktober 2014). In diesen Studien solle untersucht werden, wie sich die theoretisch abgeleiteten BNE-Kompetenzen in der Lehrkräftebildung mit ihren verschiedenen Ausbildungsphasen verankern lassen (Rieckmann & Holz, 2017). Angeregt wird, dass BNE-Lehrkräftebildung Teil nationaler Forschungsprogramme[34] werden müsse, woran sich die folgende offene Frage anschließt: *Wie lassen sich die theoretisch postulierten BNE-Kompetenzen in den Phasen der Lehrkräftebildung verankern?*

[34] Ein Beispiel für Deutschland ist das Projekt „FONA3“ des Bundesministerium für Bildung und Forschung und die „Qualitätsoffensive Lehrkräftebildung“ der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz. Es kann bemängelt werden, dass BNE im ersteren zwar als Bestandteil der Nachhaltigkeitsforschung ausgewiesen ist, es dort aber keinen expliziten Bezug zur Lehrkräfteaus- und -weiterbildung gibt (Rieckmann & Holz, 2017, S. 9). Auch lässt sich kritisieren, dass vielfältige Kohäsionspotenziale (wie beispielsweise beim Thema Inklusion) für die Forschung ungenutzt bleiben (Rieckmann & Holz, 2017, S. 9).

Mit Blick auf die theoretisch postulierten BNE-Kompetenzen sowie die internationale Forderung, BNE aus allen Fächern heraus zu unterrichten, bleibt bisher ungeklärt, welches spezifische fachliche und fachdidaktische Wissen für die Gestaltung universitärer Veranstaltungsformate zuträglich ist (LeNa, 14. Oktober 2014, S. 5). Als offene Frage kann somit formuliert werden: *Welches fachliche und fachdidaktische Wissen ist für die Konzeption von BNE-Lehr-Lern-Arrangements notwendig?*

Mit Bezug auf die in Abschnitt 2.3 dargestellten Merkmale von BNE-Unterricht und die hieraus erwachsenen Anforderungen an die Lehrkräfte wird deutlich, dass Forschungsbedarf zur Entwicklung geeigneter Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen der BNE-Lehrkräftebildung besteht. Eine zugehörige offene Forschungsfrage lautet: *Wie kann man (angehende) Lehrkräfte darin unterstützen, der Komplexität und dem interdisziplinären Anspruch von BNE-Unterricht gerecht zu werden?*

Hieran anknüpfend wird Kooperation als eine mögliche Unterstützungsmaßnahme zur Umsetzung von BNE betrachtet. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob es immer eine interdisziplinäre Kooperation sein muss oder ob auch eine monodisziplinäre Zusammenarbeit für BNE förderlich ist. Offen bleibt demnach: *Welche Formen der Kooperation von (angehenden) Lehrkräften eignen sich für die Umsetzung von BNE-Unterricht?*

Dabei ist bisher ungeklärt, wie sich die Diskrepanz zwischen den positiv belegten Wirkungen von Lehrerkooperation für die Wirksamkeit von Professionalisierungsmaßnahmen sowie die Umsetzung von BNE-Unterricht mit dem Mangel an tatsächlich praktizierter Zusammenarbeit auflösen lässt. Es gibt wenig gesichertes Wissen dazu, wie Kooperation zwischen Lehrkräften trainiert werden kann (vgl. LeNa, 14. Oktober 2014; Lipowsky, 2004; Gräsel & Parchmann, 2004).[35] Auch in der BNE-Forschung gibt es bisher keine empirischen Studien bzgl. Lehrerausbildungsformaten, die zeigen, wie die theoretisch geforderte Kooperationskompetenz praktisch trainiert werden kann (vgl. Steinwand, 2012; Steiner, 2011). Es stellt sich abschließend die Frage: *Welche Ausbildungsformate eignen sich, um Kooperationskompetenzen bei (angehenden) Lehrkräften zu trainieren?*

[35] So stellen Gräsel et al. (2004, S. 137) fest, dass „in der Forschung übereinstimmend betont [wird], wie wichtig eine Anregung zur Kooperation in Kollegien ist. Es liegt aber kaum gesichertes Wissen darüber vor, welche Interventionsmöglichkeiten dafür Erfolg versprechen und welche Methoden geeignet sind, um einen produktiven Austausch an Schulen anzuregen.“

4.2 Welches Ziel verfolgt die Arbeit?

Diese Arbeit orientiert sich an den oben beschriebenen offenen Fragen und fokussiert dabei die folgenden Aspekte:

Es wird allein die *erste Phase der Lehrerausbildung* betrachtet, mit der Annahme, dass die Auseinandersetzung mit BNE und Kooperation in diesem frühen Stadium der Professionalisierung von Lehrkräften besonders fruchtbar gemacht werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass Studierende offener in ihren professionsbezogenen Einstellungen und Handlungen sind, da sie noch nicht einer intensiven beruflichen Sozialisation ausgesetzt waren.

Innerhalb dieser ersten Phase konzentriert sich diese Arbeit auf die *fachdidaktische Bildung* von Lehramtsstudierenden. Neben rein pragmatischen Gründen, nämlich dem dort angesiedelten Arbeitsumfeld der Forscherin, spricht hierfür, dass die Didaktik die Verbindungsstelle zwischen der fachlichen und der pädagogischen sowie erziehungswissenschaftlichen Bildung darstellt. Eine Integration von BNE in der Fachdidaktik beeinflusst indirekt die beiden anderen Felder.

Das Erkenntnisinteresse dieser Arbeit knüpft an den bisher in der Forschung postulierten, aber noch nicht empirisch untersuchten Mehrwert interdisziplinärer Kooperation für die Umsetzung von BNE an. Vor dem Hintergrund, dass die derzeitige Ausbildungsstruktur der deutschen Lehrkräftebildung fächerzentriert ist und auch der spätere Schulalltag vom Stundenplan her in Fächer zergliedert ist, erscheint ein interdisziplinäres kooperatives Vorgehen zunächst schwerer umsetzbar. Es wäre möglicherweise einfacher, BNE aus den Fächern heraus im Rahmen einer fachinternen Kooperation zu realisieren. Andererseits lässt die Multiperspektivität der BNE-Themen vermuten, dass BNE-Seminare so ausgerichtet sein sollten, dass Lehramtsstudierende verschiedener Fachdisziplinen ihr jeweiliges Wissen und Können zusammenbringen. Es ist demnach von Interesse, welche unterschiedlichen Qualitäten beide Kooperationsformen für die Umsetzung von BNE aufweisen.

Durchgeführt wird deshalb ein *Vergleich einer monodisziplinären und einer interdisziplinären Kooperation von Lehramtsstudierenden* bei der gemeinsamen Planung, Durchführung und Reflexion von BNE-Unterricht. Für die Studie wurde hierfür ein neues kooperatives BNE-Seminar entwickelt, dessen Fächerzusammensetzung variiert wird: Einmal arbeitet eine monodisziplinäre Gruppe Lehramtsstudierender zusammen, die alle das Fach Physik studieren.[36] Einmal arbeitet eine interdisziplinäre Gruppe Lehr-

[36] Dass sich die monodisziplinäre Gruppe aus Physiklehramtsstudierenden zusammensetzt, ist nicht wissenschaftlich motiviert, sondern hat pragmatische Gründe: Die Autorin dieser Arbeit ist neben

amtsstudierender zusammen, die verschiedene Fachbereiche (u.a. Biologie, Chemie, Physik, Deutsch, Kunst, Sport) abdecken.

Dabei wird die empirisch belegte Annahme zu Grunde gelegt, dass sich eine gelungene Kooperation günstig auf die BNE-Kompetenzentwicklung der Studierenden auswirkt, unabhängig davon, ob monodisziplinär oder interdisziplinär vorgegangen wurde. Hierfür sprechen die in Abschnitt 3.3.2 zusammengestellten empirischen Belege zur positiven Wirkung von Kooperation im Rahmen von Professionalisierungsmaßnahmen.

Es handelt sich um eine *explorative, qualitative Studie*, deren Ziel es ist, Hypothesen zur Gestaltung und Umsetzung geeigneter fachdidaktischer Seminarformate zur Förderung von BNE-Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden zu generieren.

Bedeutung des Online-Seminarformats für das Erkenntnisinteresse

Die Durchführung der Studie fiel mit den im Zuge der Corona-Pandemie erfolgten Schließungen des Präsenzbetriebs der deutschen Bildungseinrichtungen zusammen. Das ursprünglich für den Präsenzbetrieb konzipierte Theorie-Praxisseminar wurde daraufhin komplett digitalisiert und als reine Online-Veranstaltung durchgeführt.[37] Die digitale Gestaltung des Seminars ist in dieser Arbeit als Rahmen zu verstehen, der aufgrund der damaligen Situation vorgegeben war. Für das Studiendesign bedeutet dies, dass die Aspekte der Online-Lehre und des Online-Lernens erst nachträglich hinzugekommen sind. Das Digitale steht somit nicht im Haupterkenntnisinteresse dieser Arbeit, aber beeinflusst dennoch in verschiedener Weise das Untersuchungsdesign. So wirkt sich die digitale Gestaltung beispielsweise auf die Wahrnehmung der Veranstaltung bei den Studierenden aus, insbesondere in Bezug auf die Wahrnehmung des nun rein digital erfolgten Kooperationsprozesses (siehe hierzu Abschnitt 5.2.4.3). Auch mussten zusätzliche Inhalte zur Gestaltung von Online-Unterricht in der Seminarkonzeption ergänzt werden. Diesem Umstand wurde durch eine nachträgliche Erweiterung der ursprünglichen Forschungsfragen um den Aspekt des Digitalen Rechnung getragen.

ihrer Rolle als Forscherin auch Physiklehrerin und ihr Arbeitsumfeld zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie ist in der Physikdidaktik angesiedelt. Allerdings bietet das Fach Physik mit seinen Fachinhalten und Denkfiguren eine besonders gute Ausgangsbasis für die Beschäftigung mit BNE, wie bereits zu Beginn dieser Arbeit beschrieben (siehe Kapitel 1).

[37] Die Begriffe *digital* und *online* werden in dieser Arbeit als Synonyme verstanden und beziehen sich auf die internetgestützte Durchführung des Seminars mittels digitalen Medien (siehe hierzu Abschnitt 5.2.4).

4.3 Welche Forschungsfragen werden untersucht?

Die Strukturierung der Forschungsfragen erfolgt auf einer beschreibenden und einer interpretativen Ebene. Die beschreibende Ebene befasst sich mit der Evaluation des neu entwickelten Seminars und wird anhand der Forschungsfragen FF1a und FF1b untersucht.

FF1a: *Welche Akzeptanz äußern die Studierenden hinsichtlich des Seminars?*

Im Speziellen wird gefragt:

1. *Welche Akzeptanz äußern die Studierenden hinsichtlich der inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Seminars?*
2. *Welche Akzeptanz äußern die Studierenden hinsichtlich der Gestaltung des digitalen Seminarformats?*

Hinweis zum Verständnis von Akzeptanz in dieser Arbeit

Der in FF1a verwendetet Begriff *Akzeptanz* ist aus den Wirkungsebenen zur Evaluation von Lehrerfortbildungen (vgl. Barzel & Selter, 2015; Aldorf, 2015) entnommen. Akzeptanz, verstanden als die Reaktionen und Einschätzungen der teilnehmenden Lehrkräfte, beschreibt die erste Wirkungsebene. Auf einer zweiten Ebene wird die Erweiterung der professionellen Kompetenzen betrachtet, auf der dritten Ebene Veränderungen im unterrichtlichen Handeln und die letzte Ebene betrachtet Effekte bzgl. der Leistungen und Motivation der Schüler/-innen.[38] In dieser Arbeit werden nur die beiden ersten Ebenen bei der Evaluation des Seminars untersucht, da eine Evaluation der Konsequenzen für die unterrichtliche Praxis und Effekte auf die Lernenden außerhalb der Ressourcen des Forschungsprojektes liegen bzw. nicht direkt auf die Zielgruppe der Studierenden übertragbar sind.

Das Ziel des Seminars ist es, den Studierenden eine Einführung zu BNE und einen Einblick in kooperative BNE-Unterrichtsgestaltung zu geben (eine ausführliche Darstellung des Seminars erfolgt in Abschnitt 5.2). Somit bedeutet *Akzeptanz des Seminars* zunächst nur, ob die Studierenden mit der inhaltlich-methodischen Gestaltung und dem digitalen Format zufrieden waren. Inwieweit die Studierenden BNE als wichtig empfinden, welche Relevanz sie BNE für ihre spätere Unterrichtspraxis beimessen und

[38] Zwar müssten für eine umfassende Evaluation einer Professionalisierungsmaßnahme alle Ebenen in der Analyse der Wirksamkeit einbezogen werden, doch in der Praxis, ebenso wie in der vorliegenden Arbeit, werden meist nur Teilbereiche evaluiert (vgl. Barzel & Selter, 2015, S. 266).

welchen Stellenwert sie der Kooperation für die Umsetzung von BNE zuschreiben, ist ebenfalls von Interesse. Diese Punkte berühren die Akzeptanz, gehen aber zugleich über diese hinaus und überlappen mit der interpretativen Ebene von FF2.

Um zu überprüfen, ob das Seminar geeignet war, die Bedingungen gelingender Kooperation zu schaffen, wird evaluiert, inwieweit die Studierenden diese Bedingungen im digitalen Format als erfüllt wahrgenommen haben. Die zugehörige Forschungsfrage lautet:

FF1b: *Inwieweit war das Seminar geeignet, die Bedingungen für gelingende Kooperation zu schaffen?*

Im Speziellen wird gefragt:

1. *Wurden die Gelingensbedingungen von Kooperation von den Studierenden als erfüllt wahrgenommen?*
2. *Wie haben die Studierenden die digitale Kooperation wahrgenommen?*

Dabei bezieht sich das *Gelingen* der Kooperation auf die in Abschnitt 3.4.2 theoretisch wie empirisch begründeten Gelingensbedingungen von Kooperation.

Forschungsfrage FF2 befindet sich auf der interpretativen Ebene und hat einen allgemeineren Charakter, jedoch nicht den Anspruch, verallgemeinerbare Aussagen abzuleiten. Mit FF2 wird das Ziel verfolgt, an einem Beispiel Hypothesen zu generieren. Anhand der Variation der Fächerzusammensetzung im Rahmen des Vergleichsgruppendesigns dieser Arbeit (siehe hierzu Abschnitt 5.1) werden Zusammenhänge im Sinne eines parallelen Auftretens und Unterschiede untersucht. Die zugehörige Forschungsfrage lautet:

FF2: *Welche unterschiedlichen Qualitäten haben eine monodisziplinäre versus interdisziplinäre Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von BNE-Unterricht?*

Im Speziellen wird gefragt:

Inwiefern zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Fächerzusammensetzung der Gruppen und...

1. *der Wahrnehmung der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar?*
2. *der wahrgenommenen Bedeutung von Kooperation für die Umsetzung von BNE-Unterricht?*
3. *der wahrgenommenen Bedeutung von BNE für das eigene Fach?*

4. *der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit, BNE-Unterricht zu planen?* (*gehört zu Ebene 2 der Wirksamkeit*)
5. *der Veränderung der professionellen Kognitionen der Studierenden?* (*gehört zu Ebene 2 der Wirksamkeit*)

Darüber hinaus wird ebenfalls betrachtet, ob sich in Bezug auf FF1a und FF1b *Gruppenunterschiede* bzgl. der Akzeptanz des Seminars und dem Gelingen der Kooperation feststellen lassen. Es ist zu beachten, dass der Unterschied zwischen den Gruppen durch das Studiendesign künstlich kreiert wird. Hingegen ist die individuelle Veränderung der Studierenden unabhängig von der Seminarteilnahme aufgrund verschiedenster Einflussfaktoren unausweichlich. Ein Ziel von Professionalisierungsmaßnahmen ist es daher, Kontrolle darüber zu erlangen, wie eine Person sich verändert.

Offenlegung zugrundeliegender theoretischer und subjektiver Annahmen

Auch wenn diese explorative Studie darauf abzielt, neue Hypothesen zu generieren, sind die Forschungsfragen mit theoretischen Annahmen und subjektiven Erwartungen verbunden, die im folgenden transparent gemacht werden sollen.

Annahme 1: Die Kooperation gestaltet sich in der interdisziplinären Gruppe schwieriger. Vermutete Gründe hierfür sind Kommunikationshürden (z.B. unterschiedliche Begriffsverständnisse) und die fachliche Sozialisation (z.B. konträre Ideen der Unterrichtsmethodik mit je fachlicher Färbung).

Annahme 2: In der monodisziplinären Gruppe gelingt es leichter, einen kohärenten Unterricht zu gestalten. Dafür hat sie als Herausforderung, den Blick über das eigene Fach hinaus zu werfen. In der interdisziplinären Gruppe gelingt es leichter, eine multiperspektivische Betrachtung umzusetzen. Dafür hat sie als Herausforderung, diese Vielfalt am Ende unter ein zusammenhängendes Ganzes zu bringen.

Annahme 3: Die fachliche Sozialisation ist bei den Lehramtsstudierenden noch nicht gefestigt bzw. z.T. gar nicht vorhanden (so zum Beispiel bei Grundschul- und Mittelschullehramt), als dass sie ein Hindernis oder eine Bereicherung für die interdisziplinäre Zusammenarbeit darstellen könnte.

Annahme 4: Die Komplexität von Nachhaltigkeitsthemen und deren interdisziplinäre Ausrichtung führt dazu, dass die Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (bzw. Lehrkräften) als Bereicherung wahrgenommen wird, da diese eine Perspektivenvielfalt ermöglicht, die über die Kompetenzen einer einzelnen Person hinausgeht.

Annahme 5: Da es sich bei den Studierenden um Novizen der Unterrichtsplanung handelt, wird vermutet, dass die gemeinsame Entwicklung einer Unterrichtsplanung und die damit einhergehende Aufteilung von Verantwortungsbereichen und Aufgaben als eine Entlastung von den Studierenden wahrgenommen werden. Die Konzentration auf einen Teilbereich ermöglicht es, Kompetenz zu erleben. Darüber hinaus kann Feedback eingeholt und Hilfe erbeten werden, wodurch zusätzlich ein Gefühl von Sicherheit entsteht.

Annahme 6: Es wird angenommen, dass die im Seminar eingesetzten Methoden des Teambuildings sowie der zur Verfügung gestellte Raum und die Zeit die Gelingensbedingungen von Kooperation (siehe Abschnitt 3.4.2) fördern.

5 Methode

Im diesem Kapitel wird das qualitative Studiendesign der Arbeit erläutert und das im Rahmen der Studie entwickelte kooperative Online-BNE-Seminar ausführlich beschrieben. Es wird dargelegt, mit welchen Erhebungsinstrumenten die Evaluation und Untersuchung des Seminars verfolgt wurde. Außerdem wird beschrieben, wie im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse das so gewonnene Datenmaterial ausgewertet wurde.

Hinweis zu der Auflösung der Grafiken in diesem Kapitel: Einige der Abbildungen in diesem Kapitel sind nur repräsentative Ausschnitte, die per Screenshot der Oberflächen der digitalen Tools erstellt wurden. Da die Darstellung dieser Tools für ein digitales Format optimiert ist, sind die Inhalte in der Druckversion dieser Arbeit nicht immer lesbar. Für die Detailansicht siehe die digitale Version dieser Arbeit.

5.1 Studiendesign

Bei dem in dieser Arbeit vorgestellten Studiendesign handelt es sich um ein *exploratives qualitatives Vergleichsgruppendesign*. Es wurde ein exploratives qualitatives Design gewählt, weil ein neuer Gegenstand, nämlich das kooperative Online-BNE-Seminar, untersucht wird. Außerdem ist der forschende Charakter von FF2 so angelegt, dass hier nicht eine bereits bestehende Theorie überprüft wird (vgl. Seite 107). Das qualitative Vorgehen soll ermöglichen, Neues und Unerwartetes aufzudecken und hieraus Hypothesen für die jeweiligen Qualitäten der zwei kooperativen Vorgehen zu generieren.

Das Seminar wurde anhand selbst entwickelter Erhebungsinstrumente evaluiert und beforscht. Es liegt somit eine Primäranalyse einer empirischen Originalstudie vor. Im Folgenden wird beschrieben, wie sich die Studie im Rahmen qualitativer Forschungspraxis verorten lässt.

5.1.1 Kennzeichen qualitativer Forschungspraxis der Studie

In der Tabelle 5.1 sind typische Kennzeichen qualitativer Forschung zusammengefasst und es wird dargestellt, wie diese in der vorliegenden Arbeit umgesetzt wurden (orientiert an Flick, Kardorff & Steinke, 2017b, S. 22–24). Inwieweit das vorliegende Studiendesign die in den Tabellen aufgeführten Kennzeichen qualitativer Forschungspraxis im Detail umsetzt, wird in den referenzierten Kapiteln bzw. im weiteren Verlauf dieser Arbeit aufgegriffen und vertieft.

Kennzeichen qualitativer Forschung	**Beschreibung**	**Umsetzung in dieser Studie**
Methodisches Spektrum	Je nach Fragestellung und Forschungstradition kommen in qualitativen Stuidendesigns unterschiedliche Methoden zum Einsatz.	Es wurden drei Erhebungsinstrumente zur Datengewinnung eingesetzt (siehe Abschnitt 5.3): Ein qualitatives Leitfadeninterview, eine schriftliche Bewertungsaufgabe und ein Fragebogen.
Gegenstandsangemessenheit	Der Gegenstand und die zugehörige Fragestellung sind der Ausgangspunkt, um eine passende Methode zu wählen oder zu entwickeln.	Für diese Studie wurde die Methode der Bewertungsaufgabe einer vorgegebenen BNE-Unterrichtsplanung konzipiert, um der Frage nachzugehen, wie sich die Kompetenzen der Studierenden verändern (siehe Abschnitt 5.3.2).
Orientierung am Alltagsgeschehen und / oder Alltagswissen der untersuchten Subjekte	Handlungsprozesse werden z.B. in ihrem alltäglichen Kontext situiert.	Der alltägliche Kontext der Studierenden war durch die Orientierung der Seminarinhalte an ihrem zukünftigen Arbeitsumfeld Schule und ihrer Rolle als Lehrkräfte darin gegeben (beschrieben in Abschnitt 5.2).

Kennzeichen qualitativer Forschung	Beschreibung	Umsetzung in dieser Studie
Kontextualität	Daten werden in ihrem natürlichen Kontext erhoben und Aussagen im Kontext einer längeren Antwort analysiert (dies gilt für Erhebungs-, Analyse- und Interpretationsverfahren).	In dieser Arbeit wurden die Daten im universitären Umfeld der Studierenden erhoben. Aufgrund der pandemiebedingten Distanzlehre handelt es sich um ein rein digitales Umfeld. Bei der Auswertung der erhobenen Daten wurden Regeln zur Kontexteinheit festgelegt (diese werden im Abschnitt 5.5.4.3 beschrieben).
Perspektiven der Beteiligten	Die Unterschiedlichkeit der Perspektiven wird berücksichtigt und respektiert.	Es wurden die unterschiedlichen Perspektiven der Studierenden erhoben, die dann in die Konstruktion der Gruppenebene eingeflossen sind (siehe Abschnitt 5.1.2).
Reflexivität	Die Reflexion der Forschenden über ihr eigenes Handeln und subjektive Vorannahmen und die dadurch geprägte Wahrnehmung des Untersuchungsgegenstandes sind ein wesentlicher Teil der Erkenntnis und müssen deshalb dokumentiert werden.[39]	In diesem Zusammenhang wurden bereits die subjektiven Annahmen der vorliegenden Studie offengelegt (siehe Abschnitt 4.3). Die Involviertheit der Forscherin bei der Datengewinnung und Interpretation, wird in Abschnitt 6.1 reflektiert. Die erfolgte Zusammenarbeit mit einem Zweitcodierer sowie die Unterstützung bei der Transkription und das damit verbundene einfließen anderer Perspektiven wird in den Abschnitten 5.5.4 und 5.4.1 beschrieben.

[39] Anders als in der quantitativen Forschung ist diese Subjektivität jedoch kein Störfaktor, den es zu kontrollieren und auszuschalten gilt, sondern Teil des Erkenntnisprozesses (Flick et al., 2017b, S. 22).

Kennzeichen qualitativer Forschung	Beschreibung	Umsetzung in dieser Studie
Verstehen als Erkenntnisprinzip	Qualitative Forschung strebt ein Verstehen komplexer Zusammenhänge und strebt nicht das Aufdecken einzelner Ursache-Wirkungs-Beziehungen an. „Dabei richtet sich das Verstehen im Sinne des methodisch kontrollierten Fremdverstehens auf den Nachvollzug der Perspektive des anderen“ (Flick et al., 2017b, S. 24).	In Seminar wurde die Perspektive der Studierenden zur Wahrnehmung des Seminars als Ausgangspunkt für das Verstehen herangezogen. Hieraus wurden neue Erkenntnisse bzgl. der Wirkungen von Kooperation gewonnen (siehe auch Kapitel 4).
Prinzip der Offenheit	Um der Perspektive des anderen möglichst Freiraum zu lassen, müssen Fragen so formuliert werden, dass sie es erlauben, neue unerwartete Antworten zu produzieren.	Bei der Entwicklung des Interviewleitfadens wurde darauf geachtet, keine lenkenden oder geschlossenen Fragen, sondern offene, erzählermunternde Fragen zu stellen (siehe Abschnitt 5.3.1.2).
Fallanalyse als Ausgangspunkt	Die Re-Konstruktion des Einzelfalls ist der erste Schritt der Analyse und erst danach folgen Fallvergleiche und Verallgemeinerungen.	Der betrachtete Einzelfall ist die jeweilige Gruppe Studierender zum Zeitpunkt vor und nach Seminarteilnahme (siehe Abschnitt 5.1.2 zur Zusammensetzung der Stichprobe). Rekonstruiert wird die Wahrnehmung der mono- bzw. interdisziplinären Gruppe zum Seminar (dargestellt im Ergebniskapitel 6). Anhand des Gruppenvergleichs wurden Hypothesen mit einem allgemeineren Anspruch abgeleitet (dies erfolgt im Interpretationskapitel 7).

Kennzeichen qualitativer Forschung	**Beschreibung**	**Umsetzung in dieser Studie**
Konstruktion der Wirklichkeit als Grundlage	Dieses Kennzeichen qualitativer Forschung gilt einerseis für die Befragten, die ihre Wirklichkeit konstruieren und andererseits für das Vorgehen der Forschung selbst.	Diese Arbeit konzentriert sich bei der Konstruktion der Wirklichkeit darauf, zu ergründen, welche Bedeutung die Studierenden den verschiedenen Kooperationsformen für die Umsetzung von BNE zuschreiben. Es wurde untersucht, wie die jeweilige Kooperationsform die erlebte Wirklichkeit der Studierenden im Seminar beeinflusst (näher erläutert im Abschnitt 5.3.1.1 im Rahmen der theoretischen Überlegungen zur Interviewstrategie).
Qualitative Forschung als Textwissenschaft	Es werden Daten in Form von Texten produziert (z.B. transkribierte Interviews, ethnographische Feldnotizen etc.) und Interpretationsverfahren zu Texten angewandt.	Es sind Interviewtranskripte und schriftliche Texte der Studierenden entstanden, die mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden (siehe Abschnitt 5.5).
Entdeckung und Theoriebildung als Ziel	Qualitative Forschung zeichnet sich durch ihren Anspruch aus, neue, unerwartete Erkenntnisse zu entdecken. Letztere bilden die Basis für die Entwicklung neuer Theorien.	Das Ziel dieser Arbeit ist es, aus den Perspektiven der Studierenden und ihrer Wahrnehmung der Kooperation im Seminar neue Erkenntnisse für die Gestaltung und Integration von BNE in der universitären Lehrkräftebildung zu generieren. Hierfür wurden Hypothesen aus dem Gruppenvergleich generiert (dargestellt in Kapitel 7).

Tabelle 5.1: Kennzeichen qualitativer Forschung (orientiert an Flick, 2017) und deren Umsetzung in der hier beschriebenen Studie.

Informationen Stichprobe	Pilotierung	Interdisziplinäre Gruppe	Monodisziplinäre Gruppe
Schulart	RS, Gym	GS, MS, RS, Gym	RS, Gym
Fächer	Physik, Mathematik	Deutsch, Geschichte, Englisch, Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, Naturwissenschaft und Technik, Sport	Physik, Mathematik (1x Physik, Biologie)
Gruppengröße	6 Studierende	8 Studierende	7 Studierende
Fachsemester	2. bis 8.	2. bis 10.	3. bis 9.

Tabelle 5.2: Informationen zur Zusammensetzung der Stichprobe. Bedeutung der Abkürzungen: RS: Realschule, MS: Mittelschule, GS: Grundschule und Gym: Gymnasium

5.1.2 Zusammensetzung der Stichprobe

Tabelle 5.2 zeigt die Zusammensetzung der Stichprobe für die hier beschriebene Studie. Insgesamt haben 21 Studierende am Seminar teilgenommen. Davon waren sechs Studierende Teil der Pilotierungsgruppe und zwei Studierende haben nicht an der Studie teilgenommen. Damit ergibt sich eine Stichprobengröße von 13 Studierenden für die Hauptstudie, die sich auf die monodisziplinäre (sieben Personen) und interdisziplinäre Gruppe (sechs Personen) aufteilen. Es handelt sich angesichts dieser kleinen Stichprobe um eine *Einzelfallstudie*. Der betrachtete Einzelfall sind in dieser Arbeit nicht die Individuen, sondern die jeweilige Gruppe als Ganzes.

Es war keine Randomisierung der Stichprobe möglich, da es sich für die Studierenden um eine freiwillig zu belegende Seminarveranstaltung aus dem Wahlbereich handelte. Die Auswahl der Studierenden wäre allein nach examensrelevanten Kriterien erfolgt (Studierende höherer Fachsemester haben Vorrang). Da jedoch in keiner Durchführung des Seminars die maximale Teilnehmerzahl von zehn Personen überschritten wurde, wurde jeweils allen angemeldeten Studierenden ein Platz zugewiesen. Es handelt sich demnach um eine *Gelegenheitsstichprobe*.

In der interdisziplinären Gruppe lag eine Vielfalt in dreierlei Hinsicht vor: Bezüglich der studierten Fächerkombinationen der einzelnen Studierenden, bzgl. der interdiszi-

plinären Gruppenzusammensetzung und bzgl. der Schularten (siehe Tabelle 5.2).[40] In der monodisziplinären Gruppe gab es dagegen in Bezug auf die Fächerkombination nur eine eingeschränkte Vielfalt, die durch die in Bayern vorherrschende Kombination von Physik mit Mathematik im Lehramtsstudium bedingt wurde. Auch die studierte Schulart variierte in der monodisziplinären Gruppe nur zwischen Realschule und Gymnasium.

Es existieren im Rahmen der Lehrerfortbildungsforschung *forschungsmethodische Schwierigkeiten* (vgl. Lipowsky, 2014, S. 531-532), die auch für das in dieser Studie untersuchte Seminar gelten:

- *Stichprobengröße und Teilnehmermotivation:* Oft handelt es sich um kleine und selegierte Stichproben, da die Teilnahme an Professionalisierungsmaßnahmen der 3. Phase der Lehrkräftebildung freiwillig ist. Es ist demnach von einer sehr hohen Motivation der Teilnehmenden auszugehen (vgl. Lipowsky, 2014, S. 531). Auch für das hier untersuchte Seminar gilt, dass die Teilnahme freiwillig erfolgte. Aus diesem Grund wurden die Teilnahmemotive der Studierneden erhoben (siehe hierzu Abschnitt C.1).
- *Personale Merkmale:* Das Wissen, die Handlungskompetenzen und motivationalen Voraussetzungen der Teilnehmenden werden selten umfassend zu Beginn erhoben. Die Bildung von Interventions- und Kontrollgruppe erfolgt oft nicht zufällig. Damit ist fraglich, ob sich beide Gruppen nicht schon vor Beginn der Maßnahme systematisch unterscheiden (vgl. Lipowsky, 2014, S. 531-532). Um dennoch eine Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen zu ermöglichen, wurden in dieser Studie folgende Kontrollvariablen festgelegt: Alle Studierenden der Stichprobe sind Lehramtsstudierende der Universität Regensburg. Alle Studierenden durchlaufen genau die gleiche Seminarveranstaltung. Außerdem wurden personale Merkmale zur Motivation, zu Einstellungen zur Kooperation sowie zu Erfahrungen mit BNE in einem Fragebogen vor Seminarteilnahme erfasst (siehe hierzu Abschnitt C.1).
- *Treatmentkontrollen:* Treatmentkontrollen, die sicherstellen, dass die Fortbildungsmaßnahmen in der intendierten Weise ablaufen und die Teilnehmenden ihre unterrichtliche Praxis tatsächlich in die erwünschte Richtung verändert haben, sind aufwändig und daher kaum verbreitet. Bei vielen Maßnahmen lässt sich nicht sagen, welche Komponenten zur Effektivität der Maßnahme ursprünglich

[40] Für die Lehramtsstudierenden der Grundschule ist außerdem hervorzuheben, dass diese mehrere Fächer studieren und in den Fächern, die sie später unterrichten, in der Regel keine fundierte fachwissenschaftliche und fachdidaktische Ausbildung erhalten (siehe hierzu auch Di Giulio et al., 2008, S. 184).

beigetragen haben. Hierzu wären Studien notwendig, die nach dem Nachweis der grundsätzlichen Wirksamkeit des gesamten Programms einzelne Komponenten der Maßnahme systematisch variieren und auf ihre Wirkungen überprüfen (vgl. Lipowsky, 2014, S. 532). Die meisten Studien beschreiten aber nur den ersten Teil. Auch in dieser Arbeit konnte aufgrund der beschränkten Ressourcen keine direkte Treatmentkontrolle erfolgen. Über die mit den Studierenden geführten Interviews (siehe hierzu Abschnitt 5.3.1) und mittels des Fragebogens nach Seminarteilnahme wurden jedoch Informationen zur subjektiv wahrgenommenen Wirkung des Seminars erhoben.

5.1.3 Gütekriterien der Studie

Dieser Arbeit werden die mittlerweile breit anerkannten Gütekriterien qualitativer Forschung zugrunde gelegt (vgl. Steinke, 2017; Döring & Bortz, 2016).[41] Dies sind: Intersubjektive Nachvollziehbarkeit, Indikation, empirische Verankerung, Limitation, reflektierte Subjektivität, Kohärenz und Relevanz. Nachfolgend wird die Bedeutung der Kriterien und deren Umsetzung in der vorliegenden Studie erläutert.

Intersubjektive Nachvollziehbarkeit

Das Kernkriterium qualitativer Forschung ist die *intersubjektive Nachvollziehbarkeit* des Forschungsprozesses. Darunter ist zu verstehen, wie gut „Außenstehende den gesamten qualitativen Forschungsprozess der Studie anhand der Studiendokumentation im Detail nachvollziehen und somit auch bewerten“ (Döring & Bortz, 2016, S. 112) können. Eine *intersubjektive Überprüfbarkeit*, wie sie in der quantitativen Forschung gefordert wird, ist wegen der begrenzten Standardisierbarkeit qualitativer Studien nicht möglich, da eine identische Replikation einer Untersuchung nicht gegeben ist. Aber es gibt drei Wege, um die Sicherung und Prüfung der Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten (Steinke, 2017, S. 325–326):

1. Die Dokumentation des Forschungsprozesses:
    - Es erfolgt eine Dokumentation des Vorverständnisses und der expliziten und impliziten Erwartungen der Forscherin, da diese die Wahrnehmung

[41] Eine Auseinandersetzung mit den zurückliegenden Debatten um die Gültigkeit qualitativer Gütekriterien und deren Abgrenzung zu quantitativen Kriterien liegt nicht im Fokus dieser Arbeit und kann an anderer Stelle ausführlich nachvollzogen werden (z.B. bei Döring & Bortz, 2016; Steinke, 2017; Flick, Kardorff & Steinke, 2017a).

der Daten, die Auswahl und Entwicklung der Methoden und damit die Daten und das Gegenstandverständnis beeinflussen. Dies ist in Abschnitt 4.3 beschrieben.

- Es liegt eine Dokumentation der Erhebungsmethoden und des Erhebungskontextes vor. Diese beinhaltet Informationen zu den konkreten Verfahren und wie diese entwickelt wurden und in welchem Kontext sie angewendet werden. Dies wurde im Abschnitt 5.3 für diese Arbeit offengelegt.
- Es erfolgt eine Dokumentation der Transkriptionsregeln. Die für diese Studie herangezogenen Transkriptionsregeln werden in Abschnitt 5.4.1 beschrieben und sind im Anhang der Arbeit einsehbar.
- In dieser Arbeit werden wichtige Entscheidungen und Probleme im Zusammenhang mit der Studiendurchführung dokumentiert (so z.B. die erfolgte Umgestaltung des Studiendesigns von einer ursprünglich geplanten Fortbildung zu einem Seminar, beschrieben in Abschnitt 8.3.2).

2. Die Interpretation in Gruppen: Das gemeinsame interpretative Vorgehen bei der Analyse der Ergebnisse konnte angesichts der beschränkten Ressourcen dieser Arbeit nicht erfüllt werden.
3. Die Anwendung kodifizierter Verfahren: In der vorliegenden Arbeit kommen anerkannte Verfahren wie das qualitative Interview und die Fragebogenmethode zum Einsatz. Außerdem wurde für die Auswertung der erhobenen Daten qualitativen Inhaltsanalyse eine systematische, an festgelegten Schritten orientierte Analysestrategie verfolgt (siehe Abschnitt 5.5).

Indikation

Mit dem Gütekriterium der *Indikation* wird angegeben, wie gut „die einzelnen methodischen Entscheidungen im qualitativen Forschungsprozess der Studie hinsichtlich ihrer Angemessenheit für das Forschungsproblem bzw. den Forschungsgegenstand begründet“ (Döring & Bortz, 2016, S.112) sind. Das Kriterium der Indikation nimmt die Angemessenheit des gesamten Forschungsprozesses in den Blick: Indikation bzgl. des qualitativen Vorgehens angesichts der Fragestellung (beschrieben für diese Arbeit in Abschnitt 5.1) und Indikation bzgl. der Wahl der qualitativen Methoden (beschrieben in Abschnitt 5.3).

Empirische Verankerung

Die *empirische Verankerung* betrachtet, wie gut „die gebildeten und/oder geprüften Hypothesen und Theorien auf der Basis der empirischen Daten begründet“ (Döring & Bortz, 2016, S.113) sind. Dies ist in der Analyse der Ergebnisse betrachtet und beschrieben (dargestellt in Kapitel 7).

Limitation

Das Kriterium der *Limitation* reflektiert, wie genau angegeben wird, „auf welche weiteren Bedingungen (Kontexte, Fälle, Untersuchungsgruppen, Phänomene etc.) sich die Forschungsergebnisse verallgemeinern lassen bzw. inwiefern die Verallgemeinerbarkeit limitiert ist“ (Döring & Bortz, 2016, S.113). Diese Beschränkungen wurden durchgehend beschrieben, insbesondere im Interpretationskapitel 7.

Reflektierte Subjektivität

Bei der Analyse der Daten müssen die subjektiven Überzeugungen der Forschenden mitberücksichtigt werden. Mit dem Kriterium der *reflektierten Subjektivität* wird beschrieben, wie transparent die Sichtweisen der Forscherin dieser Arbeit sowie deren Einfluss auf den Forschungsprozess dokumentiert und kritisch reflektiert wurden.

Kohärenz

Unter *Kohärenz* wird geprüft, wie die Interpretation sich auf die Daten bezieht. Es können z.B. Erläuterung dazu erfolgen, inwiefern die gebildeten Hypothesen mit Widersprüchen in den Daten zu vereinbaren sind (vgl. Döring & Bortz, 2016, S.113).

Relevanz

Das Kriterium der *Relevanz* begutachtet den Beitrag einer qualitativen Studie für den wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt (vgl. Döring & Bortz, 2016, S.113). In dieser Arbeit wird einerseits eine theoretische Relevanz angestrebt, indem ein Beitrag zur Theoriebildung geleistet werden soll. Andererseits wird im Rahmen der Evaluation des Seminars eine praktische Relevanz verfolgt.

Übertragbarkeit und Verallgemeinerung der Ergebnisse

Um die Verallgemeinerbarkeit der empirischen Befunde dieser Arbeit zu erhöhen, wurden folgende Strategien angewandt (orientiert an Kuckartz, 2018, S. 207):

- Es erfolgte im Rahmen von Konferenzen, Kolloquien und Arbeitsgesprächen ein regelmäßiger Austausch mit Personen außerhalb des Forschungsprojekts (i.S. eines sog. *peer debriefing*).
- Durch die Vermischung der Rollen der Forscherin und Seminarleiterin erfolgte automatisch ein „ausgedehnter Aufenthalt im Feld“, welcher dabei helfen kann „voreilige Diagnosen und Fehlschlüsse bei der Analyse des Materials zu vermeiden“ (Kuckartz, 2018, S. 207).
- Bei der Analyse der Ergebnisse wurde eine Datentriangulation angewandt, um so vielfältigere Perspektiven auf die Forschungsfragen zu ermöglichen.

5.2 Seminarkonzeption

In diesem Abschnitt wird die Konzeption des neu entwickelten Online-BNE-Seminars beschrieben. Es wird eine ausführliche Darstellung des Seminars gegeben, da dieses der zentrale Gegenstand der erhobenen Daten ist und die Kenntnis des Seminars dabei hilft, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen in den Kapiteln 6 und 7 besser nachvollziehen und einordnen zu können.

5.2.1 Bedürfnisanalyse und Zielsetzungen

Ausgangspunkt für die Seminarkonzeption war eine Analyse der Bedürfnisse der beteiligten Akteure und die damit verbundenen Zielsetzungen für das Seminar. Hierzu wurde das Planungs- und Designtool NAOMMIE angewandt (siehe Euforia e.V., 2015, S. 20) dessen Umsetzung bei der Seminarkonzeption im Folgenden vorgestellt wird.

NAOMMIE

Das Akronym NAOMMIE steht für die englischen Begriffe *Needs*, *Aims*, *Objectives*, *Methodology*, *Methods*, *Implementation* und *Evaluation*. Es handelt sich um eine Hilfestellung, um bei der Planung von Trainings, Workshops und Seminaren die Bedürfnisse der Beteiligten zu analysieren und damit verbundene Ziele zu formulieren. Tabelle 5.3

beinhaltet eine Erläuterung der Begriffe und eine kurze Darstellung der zugehörigen Überlegungen für das Seminar.

Vision und Ziele des Seminars

Die dieser Arbeit zugrundeliegende Vision war die Entwicklung und Durchführung eines wissenschaftlich begleiteten Hochschulseminars, das die teilnehmenden Studierenden motiviert und befähigt, für ihr Studienfach BNE-Unterricht zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.

Die Ziele zur Verwirklichung der Vision waren mit der Konzeption des Seminars verknüpft. Ziel war die Entwicklung eines BNE-Seminars,...

- ... das für die Studierenden eine sinnstiftende und nützliche Erfahrung ist.
- ... das die Studierenden emotional berührt, kognitiv fordert und konkrete Ergebnisse liefert.
- ... in dem die Studierenden sich kritisch mit der Bedeutung von BNE für ihren eigenen Fachunterricht auseinandersetzen.
- ... in dem die Studierenden gemeinsam BNE-Unterricht theoriebasiert planen, durchführen und reflektieren.
- ... das die Wirkung des eigenen Handelns auf das Lernen und die Entwicklung der Schüler/-innen in den Fokus stellt.
- ... das einen empirisch untersuchten Beitrag zur Integration von BNE in der Lehrkräftebildung leistet.

Die Studierenden sollten sich im Rahmen des Seminars u.a. mit folgenden pädagogisch-didaktischen Fragen beschäftigen:

1. Kritische Auseinandersetzung mit den Zielen und Prinzipien von BNE: *Was soll mit BNE erreicht werden?*
2. Reflexion der eigenen Rolle als Lehrkraft in Bezug auf BNE: *Wie können sich Lehrkräfte gegenüber BNE positionieren und welche Rolle spielen individuelle Werte und Einstellungen zum Leitbild nachhaltiger Entwicklung?*
3. Auseinandersetzung mit den zu fördernden BNE-Kompetenzen: *Welche Kompetenzen sollen die Schüler/-innen im BNE-Unterricht erlangen und wie lassen sich diese mit dem Fachunterricht verknüpfen?*
4. Auseinandersetzung mit den Prinzipien des Lehrens und Lernens bei BNE: *Wie können BNE-Lehr-Lernprozesse gestaltet werden?*

NAOMMIE	Beschreibung	Anwendung auf das Seminar
Needs	Analyse der Bedürfnisse aller Stakeholder (gemeint sind: Beteiligte, Betroffene, Interessensgruppen).	Analyse der Bedürfnisse der Studierenden, Schüler/-innen, Lehrkräfte, Schulleitung, Universität, Seminarleitung, Forscherin.
Aims	Beschreibung der zugrundeliegenden Vision.	Beitrag zur Implementation von BNE in der universitären Lehrkräftebildung; Ausbildung von BNE-Kompetenzen bei den Lehramtsstudierenden (siehe Abschnitt 5.2.2).
Objectives	Beschreibung der konkreten Ziele zur Verwirklichung der Vision (z.B. Produkte, Meilensteine).	Formulierung der Seminarziele (siehe Abschnitt 5.2.1).
Methodology	Beschreibung der Herangehensweise und der zugrundeliegenden Prinzipien, die den Charakter der Veranstaltung prägen.	Orientierung an den Prinzipien der praxisorientierten Hochschullehre (siehe Abschnitt 5.2.5.4) und empirischen Wirksamkeitskriterien der Lehrkräftebildung (siehe Abschnitt 5.2.3).
Methods	Beschreibung der konkreten Methoden und Interaktionen, die in der Veranstaltung stattfinden.	Entwicklung eines detaillierten Verlaufschemas zum Programm des Seminars.
Implementation	Beschreibung der konkreten Schritte zur praktischen Umsetzung der Veranstaltung.	Festlegen der digitalen Seminarstruktur (siehe Abschnitt 5.2.4) und Aufstellen eines Semesterplans (siehe Abschnitt 5.2.5)
Evaluation	Planung von Feedback und (Selbst-) Reflexionsphasen aller Stakeholder.	Wissenschaftliche Evaluation des Seminars (siehe Abschnitt 5.3).

Tabelle 5.3: Schritte des Design- und Planungstools NAOMMIE mit Bezügen zur Seminarkonzeption.

5. Auseinandersetzung mit geeigneten Medien und Lernumgebungen für die Umsetzung von BNE-Unterricht: *An welchen Orten und mit welchen Mitteln sollen BNE-Lernprozesse gestaltet werden?* und speziell für das Online-Format: *Wie kann BNE-Unterricht im digitalen Raum umgesetzt werden?*
6. Auseinandersetzung mit den schulischen Rahmenbedingungen: *Wo können im späteren Schulalltag Schwierigkeiten bei der Umsetzung von BNE auftreten und wie kann diesen begegnet werden?*

Eng verknüpft mit diesen sechs Zielsetzungen sind die im Seminar geförderten BNE-Kompetenzen, deren Auswahl im folgenden Abschnitt dargestellt wird.

5.2.2 BNE-Kompetenzen im Seminar

Bezüglich der zu fördernden BNE-Kompetenzen der Studierenden als angehende Lehrkräfte wurden die Empfehlungen des Netzwerkes LeNa aufgegriffen (dargestellt in Abschnitt 2.2.2.2) und hier der Fokus auf die folgenden vier Kompetenzanforderungen gelegt (entnommen aus LeNa, 01. September 2014, S. 2-3).

Die Studierenden sollen durch das Seminar befähigt werden,...

1. ...sich mit der Idee und Aufgabe einer nachhaltigen Entwicklung und der eigenen Rolle in diesem Prozess auseinanderzusetzen.
2. ...disziplinäre und interdisziplinäre Perspektiven auf globale Problemstellungen und ihrer regionalen und lokalen Ausprägungen unter Berücksichtigung sozialer, ökologischer und ökonomischer Dimensionen einzunehmen.
3. ...fachliche Schwerpunkte für nachhaltige Entwicklung und die Gewinnung neuer Perspektiven auf fachliche Inhalte zu reflektieren.
4. ...Lernenden Lerngelegenheiten zu eröffnen, die Partizipation, systemisches, kreatives und innovatives Denken auf Grundlage von Wissen um Nachhaltigkeitsperspektiven zu ermöglichen.

Mittlerweile liegen neue Kompetenzmodelle vor, die zum Zeitpunkt der Seminarentwicklung und Durchführung noch nicht zur Verfügung standen, genannt sei hier z.B. der europäische GreenComp (siehe Abschnitt 2.2.2.1). Für künftige Editionen des Seminars wäre anzuregen, diese aktuellen Überlegungen zu den BNE-Kompetenzen miteinzubeziehen.

Im Folgenden wird beschrieben, welche theoretischen Überlegungen aus der Professionalisierungsforschung der Lehrkräftebildung für die Gestaltung des Seminars herangezogen wurden.

5.2.3 Umsetzung der Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen

Aus den Studien Lipowskys (Lipowsky, 2004; Lipowsky & Rzejak, 2012; Lipowsky, 2014) sind fundierte empirische Belege bzgl. der Merkmale effektiver Professionalisierungsmaßnahmen von Lehrkräften hervorgegangen (siehe Tabelle 5.4). Die Seminargestaltung orientiert sich an diesen Merkmalen, indem diese auf die Zielgruppe der Lehramtsstudierenden als angehende Lehrkräfte und auf das Seminar als eine Form einer Professionalisierungsmaßnahme übertragen werden.

5.2.4 Gestaltung des Online-Formats

Im Folgenden wird beschrieben wie das Seminar angesichts der Rahmenbedingungen zum Erhebungszeitpunkt in eine Online-Lehrveranstaltung umgewandelt wurde.

5.2.4.1 Rahmenbedingungen

Wie bereits in Abschnitt 4.2 angedeutet, fiel die Durchführung des Seminars mit der Schließung der Bildungseinrichtungen angesichts der Corona-Pandemie zusammen. Im betroffenen Zeitraum des Frühjahrs 2019 bis zum Sommer 2021 wurden der Präsenzunterricht sowie die Präsenzlehre weitestgehend eingestellt und auf Online-Unterricht bzw. digitale Lehre umgestellt. Inwiefern dieser Notfallfernunterricht angesichts einer Krisensituation nicht mit von langer Hand geplantem Online-Lernen gleichzusetzen ist, wird sehr überzeugend im Artikel von Hodges et al. dargestellt (Hodges, Moore, Lockee, Trust & Bond, 2020).

So wurde auch das hier vorgestellte Seminar zum damaligen Zeitpunkt in Übereinstimmung mit den von der Universität Regensburg bereitgestellten Weiterbildungskursen zu digitaler Lehre in das vorliegende Online-Format transformiert. Herangezogen wurde der auf der universitätseigenen Moodle-Lernplattform GRIPS bereitgestellte Kurs „Lehren mit digitalen Medien - Eine Einführung“ (*Kurs: Lehren mit digitalen Medien - Eine Einführung*, 19.04.2023), der mediendidaktisches Basiswissen in theoretischer und

Merkmal	Beschreibung	Umsetzung im Seminar
Dauer	Längerfristige Maßnahme von mindestens 30h	Vierzehnwöchige Semesterveranstaltung mit vier Semesterwochenstunden (siehe Abschnitt 5.2.4.2)
Phasenwechsel	Verknüpfung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen	Theorie-Praxisseminar mit Schulklassenbesuchen zur Erprobung der im Seminar entwickelten Online-BNE-Lernumgebungen, Einholen eines Feedbacks der Schüler/-innen zur Unterrichtsqualität als Anlass zur Reflexion (siehe Abschnitt 5.2.5.4).
Kooperation	Austausch und Zusammenarbeit der Teilnehmenden (i.S. professioneller Lerngemeinschaften)	Kooperative Unterrichtsentwicklung in der Gruppe auf Ebene der Kokonstruktion (siehe S. 148).
Feedback	Differenzierte Rückmeldungen zum Handeln der Lehrkräfte	Feedback zur Unterrichtsplanung durch die Seminarleitung, von den anderen Studierenden und von den Schüler/-innen (siehe Abschnitt 5.2.5.4).
Lehrplanbezug	Enger curricularer Bezug der Themen	Verortung der Unterrichtsplanung im Lehrplan der Klassenstufe (siehe Abschnitt 5.2.5.1).
Fachdidaktik	Enger fachdidaktischer Bezug der Inhalte	Analyse der Bedeutung des Themas und dessen geeigneter methodischer Umsetzung im jeweiligen Fach (siehe Abschnitt 5.2.5.1).
Lehrerhandeln	Ergründung der Wirkungen des eigenen Handelns	Einholen eines Schülerfeedbacks zur wahrgenommenen Unterrichtsqualität und Reflexion der Unterrichtsergebnisse (siehe Abschnitt 5.2.5.4).
Unterrichtsqualität	Orientierung an Merkmalen lernwirksamen Unterrichts	Thematisierung allgemeiner Prinzipien guten Unterrichts und Einführung zu Gestaltungsmerkmalen von Online-Unterricht (siehe Abschnitt 5.2.5.2).
Struktur	Balance zwischen inhaltlich-strukturellem Rahmen und selbstbestimmtem Lernen	Wechsel aus synchronen und asynchronen Seminarsitzungen (siehe Abschnitt 5.2.4.3).

Tabelle 5.4: Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrkräfte und deren Adaption und Umsetzung bei der Seminarkonzeption.

handlungsbezogener Hinsicht bereitstellt. Besonders hilfreich war die Vermittlung zentraler Gestaltungsrichtlinien für die Erstellung digitaler Lernmaterialien und Lernräume. Außerdem wurde der GRIPS-Kurs „Toolbox - Hilfe für die digitale Lehre“ (*Kurs: Toolbox: Hilfe für digitale Lehre*, 19.04.2023) konsultiert, der praktische Tipps für die konkrete Umsetzung der Online-Kurssitzungen sowie Lernmaterialien lieferte.

Die Gestaltung des Seminars orientierte sich u.a. an den nachfolgenden Hinweisen zur Umsetzung digitaler Lehre und E-Learning (vgl. auch Schmidt, Lipowsky & Schmidt, 2022; Salmon, 2004, 2007; Pelz, 2010): *Übersichtlichkeit* (Schaffen einer klaren Kursstruktur); *Angenehme Atmosphäre* (Ansprechendes Layout, freundliche Ansprache, Interaktion, Icebreaker), *Transparenz bzgl. Erwartungen* (Formulieren klarer Aufgaben, Erwartungshorizonte und Deadlines); so wenig (technischer) *Aufwand* wie möglich (z.B. Entscheidung für die Erstellung vertonter Screencasts, anstelle aufwendiger Erklärvideos); *Präsenz* der Seminarleitung (virtuelle Sprechstunde, Rückmeldungen und Kommentare zu schriftlichen Beiträgen der Studierenden, Zeit für Rückfragen, Beratung und Absprachen während der synchronen Kurssitzungen, eine studentische Hilfskraft als Unterstützung).

5.2.4.2 Hybrides Format: Synchrone und asynchrone Kurssitzungen

Die Dauer eines Seminardurchlaufs umfasste je ein Semester mit ca. 14 Wochen. Der Umfang des Seminars war auf vier Semesterwochenstunden festgelegt, aufgeteilt auf zwei Kurssitzungen pro Woche. Davon wurde eine 90-minütige Kurssitzung zu Beginn der Woche *synchron* in digitaler Präsenz via Videokonferenz durchgeführt. Die sich anschließende Kurssitzung wurde *asynchron* mittels eines kollaborativen Online-Whiteboards realisiert (im Abschnitt 5.2.4.4 wird der Einsatz der digitalen Tools näher erläutert). Bzgl. der zeitlichen Einteilung der Bearbeitung der asynchronen Aufgaben waren die Studierenden frei, lediglich musste die Bearbeitung bis zur nächsten synchronen Sitzung abgeschlossen sein. Zur Teilhabe am Seminar war das Vorhandensein eines Computerarbeitsplatzes mit stabiler Internetverbindung notwendig.

Die synchronen Online-Kurssitzungen folgten einer relativ festen, wiederkehrenden Struktur. Typische Phasen einer Kurssitzung umfassten folgende sieben Schritte:

1. Zu Beginn gab es einen *Advanced Organizer*, um Transparenz bzgl. der anstehenden Ziele, Inhalte und damit verbundenen Erwartungen der Seminarleitung zu schaffen.

Abbildung 5.1: Beispiel für die Anordnung asynchroner Kursinhalte in einzelnen Frames auf dem Online-Whiteboard Miro (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

2. Als Einstieg in die Zusammenarbeit wurde ein kurzer *Icebreaker* durchgeführt, mit dem Ziel, eine aufgelockerte Atmosphäre zu schaffen und alle Studierenden zumindest einmal zu Wort kommen zu lassen.
3. Es folgte das Aufstellen gemeinsamer *Ziele für die jeweilige Kurssitzung*, i.S. der Leitfrage „Was willst du bzw. was wollt ihr als Gruppe heute erreichen?“
4. In der Regel schloss sich hieran ein kurzer *theoretischer Input* zum jeweiligen Sitzungsthema (von maximal 15-20 Min. Dauer) durch die Seminarleiterin an.
5. Es gab immer eine 5-minütige *Bildschirm-Pause* zum Bewegen, Auflockern und Luft / Kaffee holen.
6. Kern der Sitzungen waren die Gruppenarbeitsphasen und individuelle (Reflexions-)Aufgaben in Form von *Breakout-Sessions*, in denen die Studierenden gemeinsam arbeiten und diskutieren konnten. Parallel erfolgte die Dokumentation von Arbeitsergebnissen auf dem Online-Whiteboard.
7. Im Plenum wurden die *Arbeitsergebnisse* präsentiert und offene Fragen geklärt: „Was habt ihr erarbeitet? Welche Fragen sind offen? Welche Probleme traten auf?“
8. Als Abschluss der Sitzungen erfolgte eine Besprechung und Dokumentation der *anstehenden Schritte und Aufgaben* bis zur nächsten Kurssitzung anhand der Leitfrage „Wer macht was bis wann?“

Auch die Struktur der asynchronen Online-Kurssitzungen hatte eine feste Gliederung, die auf dem Online-Whiteboard anhand einzelner sog. *Frames* realisiert wurde (siehe Abbildung 5.1), vergleichbar mit einer Online-Tafel, die alle Informationen und Arbeitsaufträge enthält.

Folgende Phasen waren typischerweise auf aufeinanderfolgenden Frames präsentiert:

1. Frame: Icebreaker-Aufgabe: Interaktion, persönlicher Austausch, Auflockerung
2. Frame: Advanced Organizer: Überblick Inhalte und Ziele der Kurssitzung
3. Frame: Theoretischer Input: z.B. Verlinkung zu Texten, Screencasts, Videos zum jeweiligen Sitzungsthema
4. Frame: Individuelle (Reflexions-)Aufgaben zum Input mit der Möglichkeit, Kommentare zu Beiträgen der anderen Studierenden zu hinterlassen

5.2.4.3 Förderung der digitalen Kooperation

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die Bedingungen gelingender Kooperation im Online-Format des Seminars gefördert wurden (die in Abschnitt 3.4.2 auf Seite 95 beschrieben sind).

Vorgaben für die Zusammenarbeit

Um eine Vergleichbarkeit zwischen beiden Gruppen zu ermöglichen, gab es bestimmte Vorgaben für die gemeinsame Unterrichtsplanung.

Festgelegte Kooperationsform: Die Studierenden sollten auf Ebene der Kokonstruktion (siehe Abschnitt 3.1) zusammenarbeiten. Kokonstruktion umfasst die gemeinsame Planung, Entwicklung und Reflexion von Unterricht und deckt damit nicht nur wichtige Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen ab, sondern eröffnet einen Begründungszusammenhang für das Anstreben gemeinsamer Ziele, geteilter Aufgaben, gelingender Kommunikation und vertrauensvoller Zusammenarbeit.[42]

Vorgegebene gemeinsame Aufgabe: Für den Kooperationsprozess war eine gemeinsame Aufgabe definiert sowie das damit verbundene Arbeitsprodukt: Die Studierenden sollten in der Gruppe eine asynchrone Online-BNE-Lernumgebung entwickeln.[43] Der Umfang war auf max. 90 Min. für die Durchführung festgelegt.[44] Die Klassenstufe und Schulart für die Sekundarstufe I waren die 9. und 10. Klasse des Gymnasiums bzw. der

[42] Indirekt wurde im Rahmen der Erprobung der Lernumgebungen auch die Ebene des Teamteachings berührt, allerdings aufgrund des asynchronen Online-Formats ohne direkte Schülerinteraktion.

[43] Das asynchrone Format war im Rahmen virtueller Schulklassenbesuche organisatorisch wie datenschutzrechtlich einfacher umzusetzen, da für die Bearbeitung der Aufgaben zeitlich mehr Flexibilität bestand und keine Datenschutzbestimmungen für die Teilnahme an Videokonferenzen erfüllt werden mussten, wie es im synchronen Format der Fall gewesen wäre.

[44] Die 90 Min. umfassen die Bearbeitung der Aufgaben, sowie das Vertrautwerden mit der technischen Handhabung der verwendeten digitalen Tools.

Realschule und für die Grundschule die 4. Klasse. Das Thema der Unterrichtsplanung wurde in Übereinstimmung mit dem Seminarrahmenthema vorgegeben und lautete „Online-Shopping“ (siehe Abschnitt 5.2.5.1).

Festgelegte Deadline zum Erfüllen der Aufgabe: Für die Erprobung der Online-BNE-Lernumgebungen mit echten Schulklassen mussten im Vorfeld feste Zeitfenster mit den teilnehmenden Schulen und Lehrkräften vereinbart werden. Dementsprechend gab es eine klare Deadline für die Fertigstellung des Arbeitsprodukts. Um die Fristen einhalten zu können, wurde im Seminar ein Kalender mit allen Deadlines und Zwischenzielen erstellt. In einer wöchentlich aktualisierten Aufgabentabelle mit den drei Rubriken *zu tun*, *in Erarbeitung* und *abgeschlossen* wurde der Bearbeitungsstand der Aufgaben mit dem Namen der Verantwortlichen dokumentiert.

Freiräume zur Förderung von Autonomie

Frei waren die Studierenden bzgl. folgender Entscheidungen: Das Formulieren eines Ziels für ihre Aufgabe, das Aufteilen der Rollen- und Verantwortungsbereiche innerhalb der Gruppe und die Wahl der BNE-Kompetenzen, die mit ihrer Lernumgebung gefördert werden sollten. Ebenfalls frei wählbar war die Umsetzung der didaktischen Rekonstruktion des Themas und die damit verbundene Wahl der Methoden und hierfür geeigneten digitalen Tools sowie das Layout und Design der Materialien.[45]

Förderung von Vertrauen und Kommunikation

Um im Seminar eine vertrauensvolle Atmosphäre aufzubauen, wurden zu Beginn Kennenlernaufgaben und Teambuildingübungen durchgeführt (siehe hierzu Abschnitt 5.2.5). Im Seminarverlauf wurden regelmäßig kleine Icebreaker und spielerische Übungen eingebaut, um den persönlichen Austausch zwischen den Studierenden zu fördern (siehe das Beispiel in Abbildung 5.2).

Für eine gelingende Kommunikation im reinen Online-Format waren besonders klare Regeln notwendig. Im Seminar wurden durch die Seminarleiterin bestimmte Kommunikationskanäle für bestimmte Informationen festgelegt. So erfolgte z.B. die Dokumentation aller Arbeitsprozesse auf dem Online-Whiteboard (siehe Abschnitt 5.2.4.4). Wichtige Mitteilungen wurden über die E-Mail-Benachrichtigung der universitären Moodle-Plattform geteilt. Alle Kursmaterialien waren als Backup in der Datenbank

[45] Die freie Wahl der digitalen Tools wurde jedoch durch die Vorgabe zur Einhaltung der geltenden Datenschutzvorgaben für deren Einsatz in der Schule limitiert.

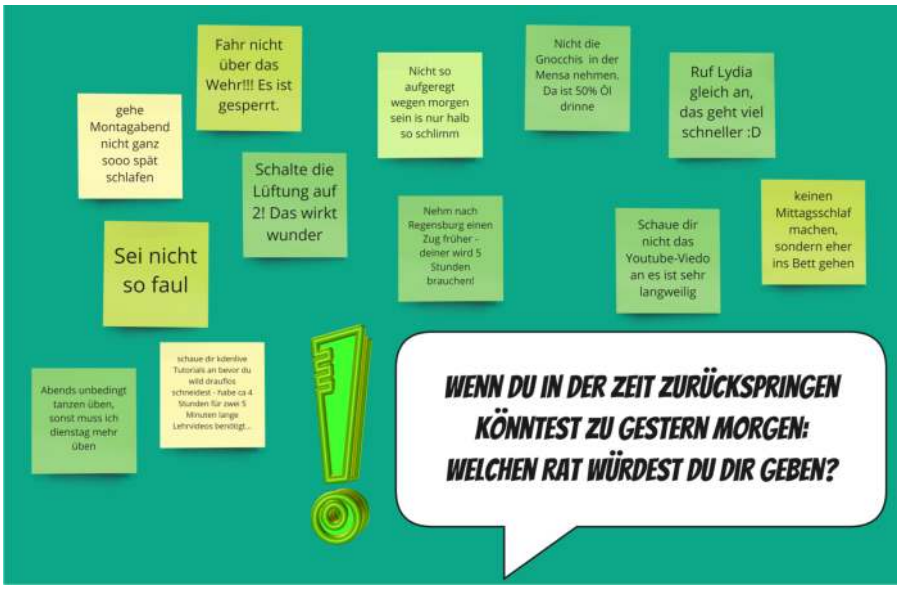


Abbildung 5.2: Beispiel für einen Icebreaker zum Auflockern und gegenseitigen Austausch im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

des zugehörigen GRIPS-Kurses abrufbar (siehe Abschnitt 5.2.4.4). Für die synchronen Kurssitzungen wurden Diskussionsregeln vereinbart, die mit der verwendeten Videokonferenzplattform umsetzbar waren (siehe Abschnitt 5.2.4.4).

Bei der Kommunikation in der Gruppe spielte außerdem das Geben und Annahmen von Feedback bei der Entwicklung der Lernumgebung eine wichtige Rolle. Im Seminar setzten sich die Studierenden deshalb mit Regeln für konstruktives Feedback auseinander (siehe Abbildung 5.3).[46]

Zur Anwendung kamen diese Regeln in den Feedbacküberarbeitungsphasen, wenn die Ideen und Entwürfe zur Unterrichtsplanung präsentiert wurden. Hier sei darauf hingewiesen, dass das Feedback einerseits in schriftlicher Form in den asynchronen Kurssitzungen entstand und andererseits während den Besprechungen in den synchronen Kurssitzungen. Neben dem Peer-Feedback erhielten die Studierenden außerdem Rückmeldungen von der Seminarleiterin und den studentischen Hilfskräften, die das Seminar unterstützten.

[46] Es gibt empirische Befunde (vgl. Fidan & Gencel, 2022), die darauf hindeuten, dass es möglich ist, mittels Peer-Feedback die Erfüllung der psychologischen Grundbedürfnisse (Autonomieerleben, Kompetenzerleben und soziale Eingebundenheit nach der Selbstbestimmungstheorie der Motivation (vgl. Deci & Ryan, 2008)) zu erhöhen.

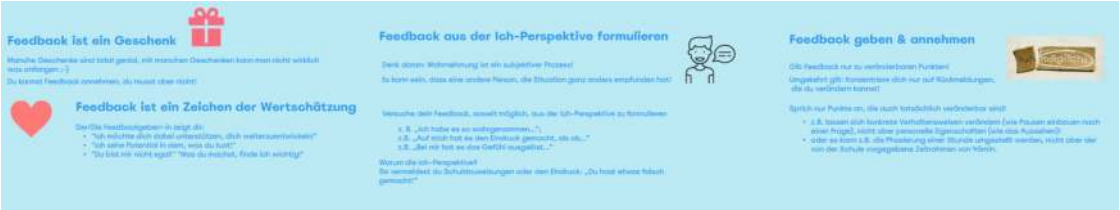


Abbildung 5.3: Darstellung der im Seminar getroffenen Vereinbarungen für konstruktives Feedback, die für die Rückmeldungen zur Unterrichtsplanung herangezogen werden (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Erfüllung der Norm der Reziprozität

Damit die Studierenden die Norm der Reziprozität im Seminar als erfüllt wahrnehmen konnten, wurde eine hohe Komplexität der gemeinsam zu erfüllenden Aufgabe angesetzt. Auf diese Weise sollten die Studierenden auf die anderen Gruppenmitglieder angewiesen sein, um die gestellte Aufgabe erfolgreich bearbeiten zu können. Hierdurch sollte ein Gefühl sozialer Verantwortung befördert werden, indem alle Gruppenmitglieder ihren Teil zum Gelingen beitragen mussten und zugleich von den anderen etwas zurück bekamen.

Bereitstellung von Raum und Zeit

In synchronen Kurssitzungen war jeweils ein Teil der Zeit für Absprachen und Diskussionen in der Gruppe eingeplant. Darüber hinaus existierte ein virtueller Gruppenarbeitsraum, den die Studierenden jederzeit für die Zusammenarbeit außerhalb des Seminars nutzen konnten. Einmal wöchentlich stand in diesem Gruppenarbeitsraum außerdem eine Online-Betreuung durch eine studentische Hilfskraft zur Verfügung. Für die asynchrone Zusammenarbeit wurde auf dem Online-Whiteboard ein virtueller Kursraum geschaffen (siehe Abschnitt 5.2.4.4), der zeit und ortsgebunden genutzt werden konnte.

5.2.4.4 Verwendete digitale Tools

Es gibt eine Vielfalt an möglichen digitalen Tools, die für die Gestaltung des Online-Seminars in Frage gekommen wären. Die getroffene Auswahl, die im Folgenden vorgestellt wird, stand im Zusammenhang mit den vorhandenen Lizenzen der Universität Regensburg zum Zeitpunkt der Seminardurchführung.

Videokonferenzplattform Zoom

Mit der Videokonferenzplattform Zoom (Zoom, 19.04.2023) wurde ein virtueller Seminarraum geschaffen, der die Studierenden und die Seminarleiterin zweimal wöchentlich miteinander in Verbindung treten ließ. In Plenumsphasen konnten durch den Einsatz der integrierten Kommentarfunktion während laufender Bildschirmübertragung teambildende Methoden oder kollektive Brainstormings durchgeführt werden. So ließ sich gemeinsam das Online-Whiteboard betrachten bzw. parallel zu laufenden Diskussionen gemeinsam bearbeiten. Es war den Teilnehmenden möglich eigene Ideen synchron auf den Bildschirmfolien zu notieren und zu teilen. So entstandene Arbeitsergebnisse konnten durch Screenshots und Exporte für die Weiterarbeit gesichert werden. Für Meinungsumfragen oder Abstimmungen erwies sich die Teilnehmerliste und die zugehörige Symbolleiste in Zoom als hilfreich. Über das Chatfenster konnten die Studierenden jederzeit Fragen entweder öffentlich an alle Teilnehmenden oder gezielt an die Seminarleiterin via Privatnachrichten richten. So war es beispielsweise möglich, während eines Lehrvortrages parallel eine Liste an Fragen oder Kommentaren zu erstellen. Virtuelle Break-Out-Rooms wurden regelmäßig eingesetzt, um den Studierenden eine Umgebung des Austauschs, auch ohne die Anwesenheit der Seminarleiterin, zu ermöglichen.

Kollaboratives Online-Whiteboard Miro

Mit dem kollaborativen Online-Whiteboard Miro (Miro, 19.04.2023) ließ sich eine synchrone und asynchrone Zusammenarbeit der Studierenden realisieren. Der Einsatz im Seminar erfolgte primär in den Kooperationsphasen bei der gemeinsamen Planung der Online-BNE-Lernumgebung. Den Studierenden wurde mit Miro eine virtuelle Umgebung für die Entwicklung, Dokumentation, Strukturierung und Vernetzung einzelner Arbeitsbereiche zur Verfügung gestellt, auf die sie zeitgleich verändernd zugreifen konnten. Mittels verschiedener Kommentarfunktion war es den Studierenden möglich, sich auf Miro gegenseitig Feedback zu geben oder Fragen zu stellen. Die Studierenden konnten externe Dateien wie beispielsweise PDFs, Links oder Bilder hochladen und teilen. Das Online-Whiteboard wurde darüber hinaus als mitwachsende Materialsammlung und Zusammenfassung der Kursinhalte genutzt.

Moodle-Lernplattform GRIPS

Die universitätseigene Moodle-Lernplattform GRIPS wurde als Datenbank der Seminarinhalte verwendet (*GRIPS - Uni Regensburg*, 19.04.2023). Auf GRIPS konnten von

der Seminarleiterin außerdem wichtige Meldungen und zentrale Informationen geteilt werden. Hier wurde beispielsweise Organisatorisches, wie der Semesterplan und die Links zu den Zoom-Konferenzräumen bereitgestellt. Jede der synchronen und asynchronen Kurssitzungen wurde in GRIPS in Form eines exportierten PDFs dokumentiert und stand somit zum Download zur Verfügung. Für das vertiefte Selbststudium zum Themenbereich BNE und Online-Unterricht konnte außerdem auf eine Sammlung an Links zu Literatur, Websites und anderen Lernmedien zugegriffen werden.

Screensharing und Screencasts

Powerpointpräsentationen wurden während der synchronen Kurssitzungen für kurze theoretische Inputs via Screensharing geteilt und in den asynchronen Sitzungen als vertonte Screencasts in GRIPS zur Verfügung gestellt.

Weitere digitale Tools

Neben den oben genannten regelmäßig genutzten Tools, kamen im Seminar punktuell weitere Apps und Programme zum Einsatz. Darunter befanden sich u.a. FLINGA (*Flinga*, 19.04.2023), LearningApps (LearningApps, 19.04.2023), LearningSnacks (https://(*Learning Snacks*, 19.04.2023)) und Kahoot (Kahoot!, 05.04.2023). Ziel war neben der Ermöglichung von Interaktion, Auflockerung und Kennenlernen der Studierenden untereinander, das Erproben möglichst vieler verschiedener digitaler Tools, um hieraus Inspiration für die eigene Unterrichtsplanung schöpfen zu können.

Im nächsten Abschnitt wird beschrieben, welche Inhalte und Methoden gewählt wurden, um die in Abschnitt 5.2.2 genannten BNE-Kompetenzen bei den Studierenden zu fördern.

5.2.5 Seminarinhalte, -methoden und -ablauf

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick zur inhaltlich-methodischen Gestaltung des Seminars gegeben (dargestellt in Abbildung 5.4).

Einstieg ins Seminar

Der Einstieg ins Seminar erfolgte über eine Kurssitzung, deren Fokus auf dem gegenseitigen Kennenlernen der Studierenden, dem Vertrautwerden mit der eingesetzten

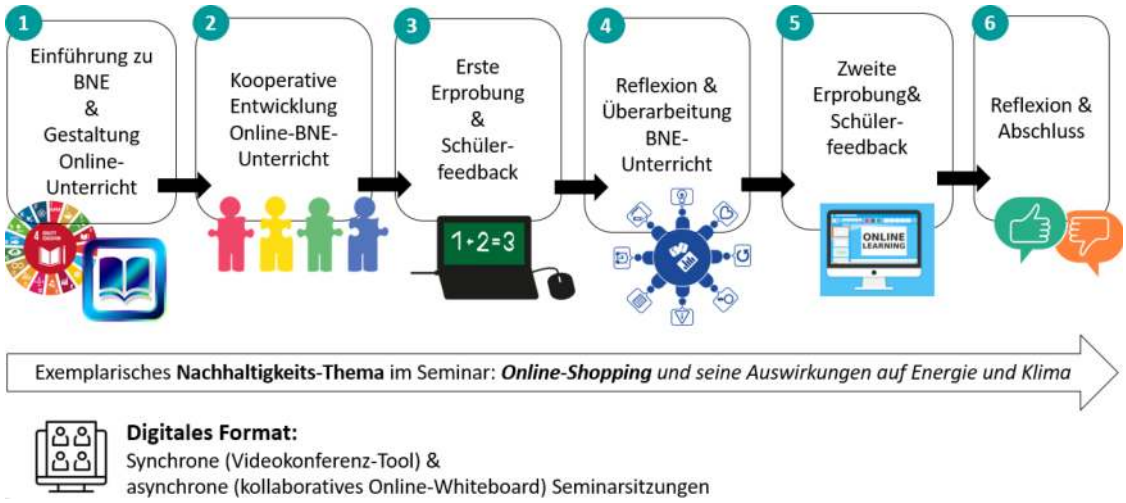


Abbildung 5.4: Überblick zu den Seminarinhalten und deren Abfolge im hybriden digitalen Seminarformat (Bildquelle: Eigene Darstellung, die verwendeten Icons besitzen alle eine C00-Lizenz).

Technik im digitalen Format und der Erarbeitung von Regeln für die gemeinsame Zusammenarbeit liegt. Es wurden verschiedene Teambuildingübungen eingesetzt und ein Tutorial für die Handhabung des Videokonferenztools sowie des im Seminar verwendeten Online-Whiteboards bearbeitet. Es erfolgte zudem eine Reflexion der Erwartungen, Bedürfnisse und Ängste bzgl. der Seminarteilnahme (siehe Abbildung 5.5).

Diese Reflexion war Ausgangspunkt für die Formulierung gemeinsamer Regeln der Zusammenarbeit (siehe Abbildung 5.6).

5.2.5.1 Einführung zu BNE

Die Einführung zu BNE begann mit einer Auseinandersetzung mit der persönlichen Bedeutung von nachhaltiger Entwicklung. Die Studierenden teilten in der Gruppe ihre individuellen Assoziationen zum Begriff nachhaltiger Entwicklung und diskutierten anschließend, welche Vorstellungen sie mit dem Bildungskonzept und der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung verbinden (siehe Abbildung 5.7).

Hieran anschließend lernten sie verschiedene Definitionen nachhaltiger Entwicklung kennen und begründeten, welche der Definitionen sie als besonders stimmig bzw. unstimmig wahrnehmen in Bezug auf ihr persönliches Verständnis von nachhaltiger Entwicklung. Vertieft wurde die theoretische Auseinandersetzung zu BNE in einer asynchronen Kurssitzung anhand von vier Screencasts mit zugehörigen Reflexi-

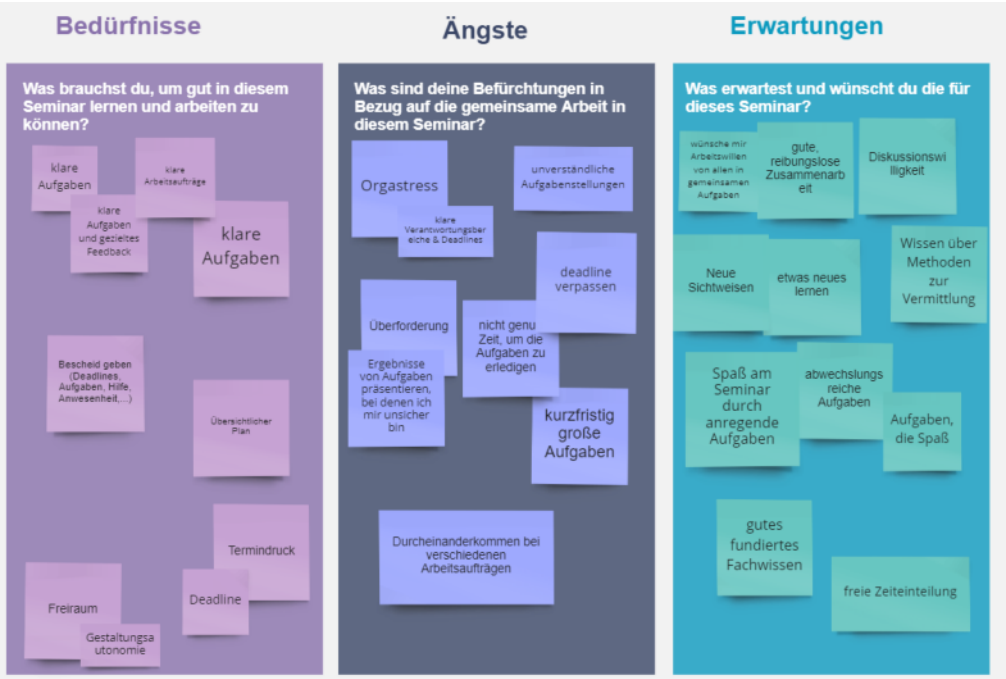


Abbildung 5.5: Ergebnisse der Teambuilding-Übung zur Reflexion der Bedürfnisse, Ängste und Erwartungen der Gruppe bzgl. der gemeinsamen Zusammenarbeit im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Abbildung 5.6: Ergebnis eines Codes of Conducts für die gemeinsame Zusammenarbeit im Seminar. Abgeleitet aus der zuvor durchgeführten Bedürfnis- und Erwartungsanalyse (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Abbildung 5.7: Assoziationen der Studierenden zu nachhaltiger Entwicklung (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

onsfragen zu den Themen Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung, Strategien und Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung sowie den Zielen von BNE (siehe Abbildung 5.8).

Das Rahmenthema Online-Shopping

Die Einführung zu BNE wurde im Seminar exemplarisch anhand des Themas „Online-Shopping und dessen Auswirkung auf Energie und Klimawandel“ erarbeitet. Das Thema wurde im Seminar aus der Perspektive der drei Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt betrachtet (siehe Abschnitt 2.3.1.5), womit sich für alle vertretenen Fächer zahlreiche Anknüpfungspunkte ergaben.[47] Das Thema *Online-Shopping* wurde in Übereinstimmung mit den in Abschnitt 2.3.2 dargestellten Auswahlkriterien für BNE-Themen festgelegt. So können anhand des Themas Online-

[47] Ein curricularer Bezug von BNE ist prinzipiell durch die im bayrischen LehrplanPlus formulierte Forderung von BNE als fächerübergreifendes Bildungs- und Erziehungsziel gegeben (vgl. ISB, 19.04.2023). Darüber hinaus kann in den beteiligten Fächern auch eine direkte Lehrplanverankerung erfolgen, so z.B. in Physik im Lernbereich 4 *Energieversorgung*, in Religion im Lernbereich 2 *Orientieren in Entscheidungsprozessen* oder in Sozialkunde im Lernbereich 3 *Ökologie und Konsumverhalten* (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, 2018b).

Abbildung 5.8: Screencasts und Aufgaben zur theoretischen Einführung von BNE im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Shopping exemplarisch zentrale Inhalte und Kompetenzen von BNE erarbeitet werden. Es handelt sich um ein aktuelles Thema, das für die Studierenden ebenso wie für deren zukünftige Schüler/-innen Gegenwartsbedeutung besitzt, indem diese bei der Nutzung von Online-Diensten selbst täglich durch entsprechende personalisierte Werbung mit Einkaufsoptionen konfrontiert sind. Die Wahl des Themas erlangte angesichts der pandemiebedingten Lockdowns, die sich parallel zur Seminardurchführung ereigneten, eine ungeahnte Aktualität für den Alltag der Studierenden. Anhand der Frage, ob Online-Shopping dem traditionellen Ladeneinkauf in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung vorzuziehen sei, ließen sich facettenreiche Aspekte untersuchen: So konnten die CO_2-Bilanzen der Internetserver und der Warenlogistik sowie deren Beeinflussung des Klimas analysiert werden. Es konnte die Bedeutung von personalisierter Werbung im Internet und Wertvorstellungen zu persönlichem Konsumverhalten betrachtet und deren gegenseitige Abhängigkeit bewertet werden. Ebenso ergaben sich Anknüpfungspunkte zu Verpackungsmaterial, Arbeitsbedingungen oder Sicherheit bei Online-Einkäufen. Aufgrund der Komplexität des Themas wurden zentrale BNE-Kompetenzen wie systemisches Denken, Perspektivenwechsel und das Erkennen und Bewerten von Handlungsebenen benötigt. Welche exemplarischen BNE-Methoden zur Förderung dieser Kompetenzen im Seminar mit den Studierenden erprobt und reflektiert wurden, zeigt der nächste Abschnitt.

Exemplarische BNE-Methoden

In Übereinstimmung mit den drei Kompetenzbereichen *Erkennen*, *Bewerten* und *Handeln* aus dem in Abschnitt 2.2.2.1 dargestellten Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung (Siege & Schreiber, 2008) wurden im Seminar repräsentativ drei BNE-Methoden vorgestellt, die sich zur Förderung der zugehörigen Teilkompetenzen eignen: Die Mystery-Methode, Plan- und Rollenspiele sowie die Zukunftswerkstatt. Die Studierenden erprobten die Methoden gemeinsam und reflektierten anschließend deren didaktische Bedeutung für die Gestaltung von BNE-Unterricht in ihren jeweiligen Fächern.

Die Mystery-Methode (Kompetenzbereich Erkennen) Mit der sog. *Mystery-Methode* wird im Kompetenzbereich *Erkennen* primär das systemische Denken gefördert (siehe Abschnitt 2.2.2.1 und 2.3.1.4). Es geht um das Aufdecken von Zusammenhängen, um eine komplexe Nachhaltigkeitsfrage zu beantworten (siehe *Mysterys - BNE mit Methode | éducation21*, 19.04.2023). So wurde im Seminar der Frage nachgegangen, in welcher Weise sich die Entscheidung für einen Online-oder Ladeneinkauf auf den Klimawandel auswirkt. Es geht darum, vorliegende Informationen aus Texten zu entnehmen, zu gewichten, zu ordnen und zueinander in Beziehung zu setzen. Dabei werden verschiedene BNE-Kompetenzen trainiert, u.a. die Klassifikation von Informationen sowie das Aufstellen und Begründen von Vermutungen. Angesichts der Komplexität der Fragestellungen sollen die Lernenden zu einem Perspektivenwechsel angeregt werden. Sie werden aufgefordert sowohl die verschiedenen Fachperspektiven (ökologische, ökonomische und soziale Dimensionen) als auch die verschiedenen Akteure (lokal, global sowie heutige und künftige Generationen) zu berücksichtigen. In Abbildung 5.9 ist beispielhaft ein Ergebnis der Überlegungen aus der Mystery-Methode dargestellt.

Die Mystery-Methode eignet sich somit, um die zentralen BNE-Unterrichtsmerkmale der Interdisziplinarität und Multiperspektivität zu diskutieren und bietet einen Ausgangspunkt, um mit einem systemischen Ansatz weiterzuarbeiten (vgl. Abschnitt 2.3 zu den Merkmalen von BNE-Unterricht). Im Seminar wurden im Anschluss verschiedene Methoden zur Förderung des systemischen Denkens erprobt und reflektiert, u.a. das Erstellen von Wirkungsdiagrammen und Vernetzungskreisen (beschrieben in Bollmann-Zuberbühler, 2010) und Systemsimulationen (siehe z.B. *Creative Learning Exchange*, 19.04.2023).

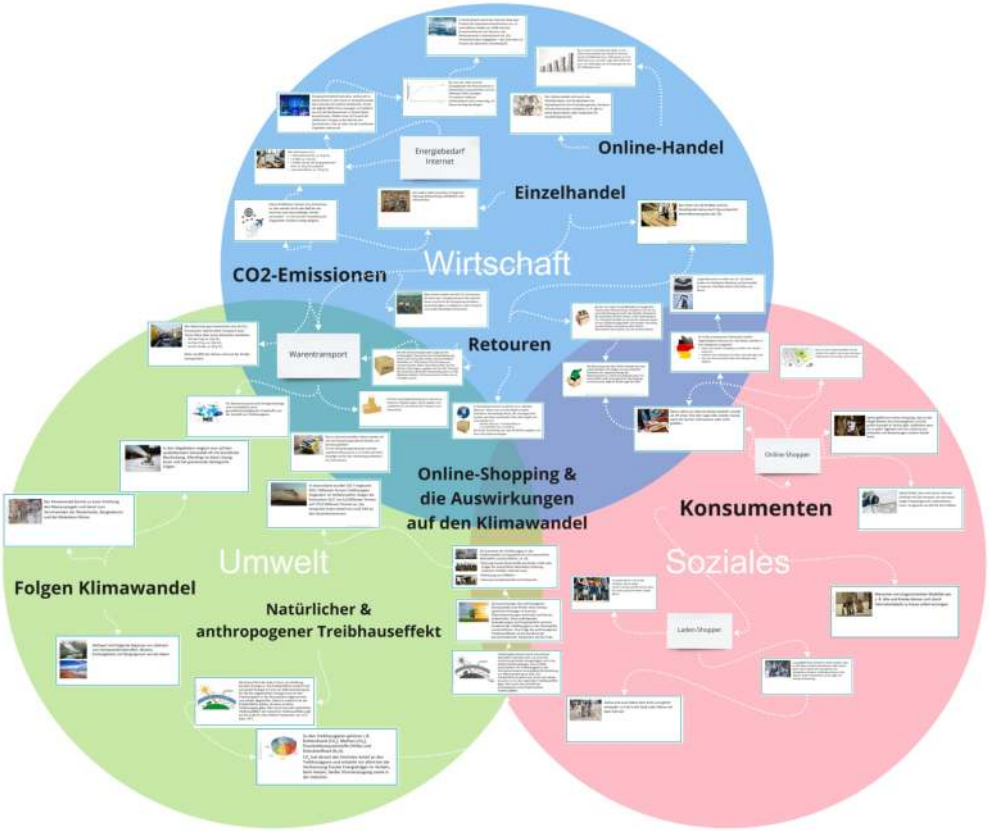


Abbildung 5.9: Exemplarische Mind-Map als Ergebnis der Mystery-Methode hier dargestellt für das Thema Online-Shopping und dessen Auswirkungen auf den Klimawandel (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

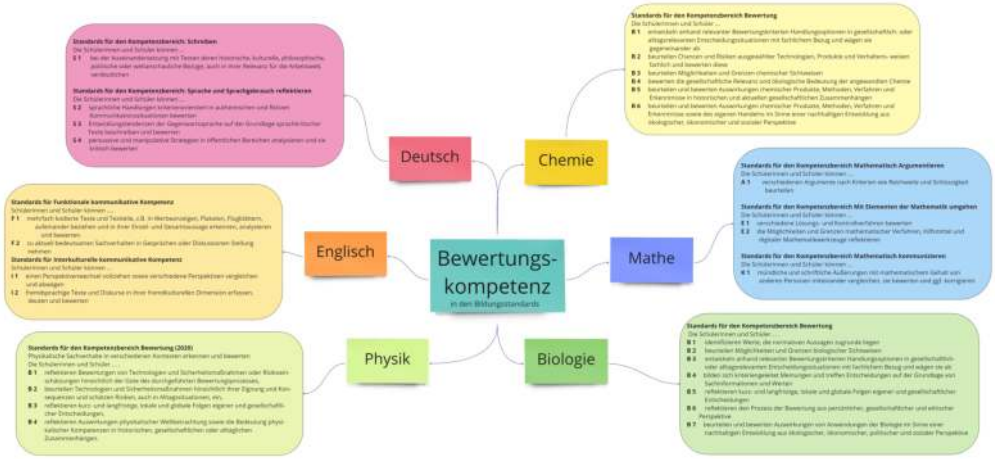


Abbildung 5.10: Bewertungskompetenz in den Bildungsstandards ausgewählter Fächer (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Rollen- und Planspiele (Kompetenzbereich Bewerten) *Rollen- und Planspiele* sind dem Kompetenzbereich *Bewerten* zugeordnet und ermöglichen es, sich auf spielerische Weise in die Wertvorstellungen und Überzeugungen verschiedener Akteure hineinzuversetzen und diese kritisch zu reflektieren. Diese Unterrichtsmethoden haben ein hohes Potenzial, um ein Bewusstsein für ethische Fragen und Probleme zu ambivalent diskutierten Konflikten aus der Gesellschaft zu schaffen. „Der Klassenraum selbst wird dabei zum gesellschaftlichen Mikrokosmos, in dem soziale Strukturen erfahren, analysiert und kritisiert werden können“ (Eilks, 2011, S. 14). Rollen- und Planspiele können Urteils- und Handlungsoptionen oder unterschiedliche Interessen gesellschaftsnah darstellen (Eilks, 2011, S. 13).

> „Methoden des Rollen- und Planspiels können dabei helfen, das Urteilen und Entscheiden lehr- und lernbar zu machen. Es sind Lernformen, die den Umstand berücksichtigen, dass Urteilen und Entscheiden individuell oder kollektiv verantwortet, sachlich und ethisch komplex, medial vermittelt, dilemmaartig strukturiert, emotional bestimmt, in sich widersprüchlich und intuitiv verfasst sein können. Der Vorteil rollenbasierter Spielverfahren liegt darin, dass konkrete Spielsituationen erprobt, Komplexität in Form von Rollen sichtbar und erfahrbar gemacht und Widersprüche auf der intra-, inter-personellen und gesellschaftlich-systemischen Ebene aufgedeckt werden können.“ (Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017, S. 81)

Bewertungskompetenz ist nicht nur für BNE ein zentraler Kompetenzbereich, sondern ist allgemein in den Bildungsstandards der Fächer verankert (siehe Abbildung 5.10).

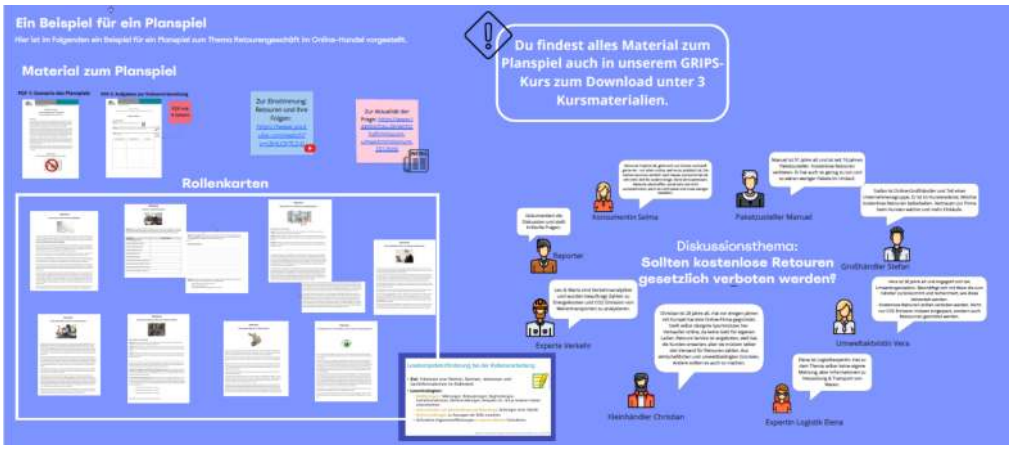


Abbildung 5.11: Beispiel des im Seminar bearbeiteten Planspiels zum Thema Retouren beim Online-Handel (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Die Analyse komplexer Fragestellungen im Physikunterricht bietet einen passenden Rahmen, um an den übergreifenden Kompetenzbereich der *Bewertungskompetenz* anzuknüpfen (vgl. Dittmer, Methde, Höttecke & Gebhard, 2015; Dittmer, Menthe, Gebhard & Höttecke, 2016; Sander, 2017). Bewertungskompetenz beschreibt die Fähigkeit und Bereitschaft, „die Abhängigkeit menschlichen Handelns von subjektiven Wertmaßstäben zu erkennen und eigene Wertvorstellungen bei komplexen Entscheidungen zu berücksichtigen“ (Lauströer & Rost, 2008, S. 91). Speziell für die Naturwissenschaften geht es darum, Lernende zu befähigen, Sachverhalte aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Kontexten zu erkennen und zu beurteilen sowie fachspezifische Kenntnisse zu nutzen, um die Bedeutung der Naturwissenschaften zur Bearbeitung gesellschaftlicher Fragen zu reflektieren (Gebhard et al., 2017, S. 56) und für Entscheidungsprozesse heranzuziehen (vgl. Dittmer et al., 2015).

Die Methode eignet sich somit, um die BNE-Unterrichtsmerkmale der Wertorientierung, Lebensweltbezugs und des Perspektivenwechsels, wie sie im Abschnitt 2.3 beschrieben wurde, umzusetzen. Im Seminar erfolgte als Vorbereitung auf die Durchführung eines exemplarischen Planspiels zum Thema Retouren (siehe Abbildung 5.11) eine Übung zum Bewusstwerden eigener Wertvorstellungen. Außerdem setzten die Studierenden sich damit auseinander, wie sie im späteren Unterricht mit verschiedenen Werten umgehen können und reflektierten, welche Rolle sie als zukünftige Lehrkräfte hierbei einnehmen sollten (siehe Abbildung 5.12).

Abbildung 5.12: Reflexion zum Umgang mit Wertvorstellungen im Unterricht mittels der sog. Kopfstandmethode (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Die Zukunftswerkstatt (Kompetenzbereich Handeln) Die Methode der *Zukunftswerkstatt* gehört zum Kompetenzbereich *Handeln*. Ihr Fokus liegt auf der Analyse eines gesellschaftlichen Ist-Zustands und der Entwicklung von kreativen Ideen und konkreten Handlungsoptionen für die Zukunft im Rahmen eines kollektiven Brainstormings (siehe O.-A. Burow, 1997; Jungk & Müllert, 1997; Koch, 2021). Lernende sollen befähigt werden, beim Bearbeiten komplexer Nachhaltigkeitsfragen trotz Unsicherheiten und Nichtwissen gesellschaftliche Entwicklungsprozesse mitzugestalten und eigenen Ideen umzusetzen (siehe Holland, 2021). In Abbildung 5.13 sind exemplarisch die drei Phasen der Zukunftswerkstatt dargestellt, wie sie im Seminar anhand der Frage der Umsetzung klimafreundlichen Online-Shoppings bearbeitet wurden.

Die Methode eignet sich dafür, die BNE-Unterrichtsmerkmale *Partizipation* und *Zukunftsoptimismus* zu illustrieren (siehe Abschnitt 2.3.1.7). In Vorbereitung auf die Erprobung der Methode setzten sich die Studierenden mit der Diskrepanz von Nachhaltigkeitsbewusstsein und nachhaltigem Handeln auseinander (Stoknes & Randers, 2015), dargestellt in Abbildung 5.14. In diesem Zusammenhang lernten sie die Bedeutung des sog. Earth-Overshoot-Days kennen (siehe Earth Overshoot Day, 13.01.2023), berechneten im Anschluss ihren persönlichen CO_2-Fußabdruck (siehe z.B. *How many*

Abbildung 5.13: Beispiel für mögliche Ergebnisse der Zukunftswerkstatt zum Thema nachhaltiges Online-Shopping (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Abbildung 5.14: Reflexionen der Studierenden zur Diskrepanz zwischen Nachhaltigkeitsbewusstsein und nachhaltigem Handeln (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

planets does it take to sustain your lifestyle?, 24.03.2023; *Fußabdrucktest | Ökologischer Fußabdruck von Brot für die Welt*, 19.04.2023) und reflektierten die Wirkungen ihrer individuellen Handlungen im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung (siehe hierzu Wynes & Nicholas, 2017).

Im Anschluss an die Einführung zu BNE setzen sich die Studierenden mit grundlegenden Gedanken zur Unterrichtsplanung auseinander.

5.2.5.2 Theorie zur Unterrichtsplanung

Da die Seminarveranstaltung offen für alle Fachsemester und studierten Schularten war (siehe Tabelle 5.2 zur Stichprobenzusammensetzung), brachten die Studierenden sehr unterschiedliche Erfahrungen und Wissensbestände bzgl. Unterrichtsplanung mit. Während höhere Fachsemester i.d.R. schon im Schulpraktikum waren und erste Unterrichtserfahrungen sammeln konnten, kam es vor, dass jüngere Fachsemester zum allerersten Mal eine fachdidaktische Veranstaltung besuchten. Um für die kooperative

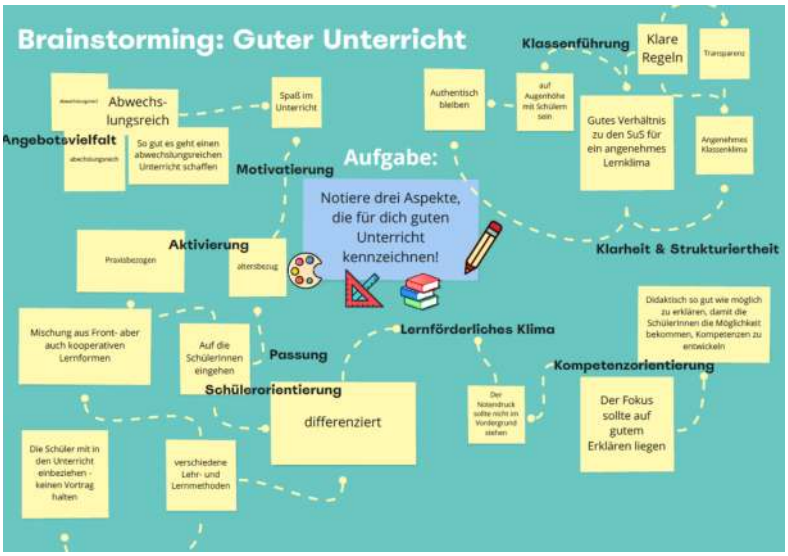


Abbildung 5.15: Reflexion der Studierenden zu Merkmalen guten Unterrichts und Zuordnung der Ergebnisse zu den theoretischen Merkmalen Helmkes (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

Unterrichtsplanung für alle die gleiche Basis zu schaffen, reflektierten die Studierenden ihre eigenen Überzeugungen zu gutem Unterricht und setzten sich hieran anschließend mit den Merkmalen guten Unterrichts nach Helmke (2015) auseinander (siehe Abbildung 5.15). Außerdem lernten sie im Seminar die Basismodelltheorie (siehe Oser & Baeriswyl, 2001) als eine mögliche Hilfestellung zur Strukturierung von Lehr-Lern-Prozessen kennen.

Darüber hinaus beschäftigten sich die Studierenden mit den multimedialen Prinzipien der Gestaltung von Online-Unterricht (siehe u.a. KMK, 2016; Redecker & Punie, 2017). Sie erhielten eine Einführung zu den lerntheoretischen Grundlagen des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien (siehe u.a. Schaumburg, 2020; Hillmayr, Ziernwald, Reinhold, Hofer & Reiss, 2020; Becker, Meßinger-Koppelt & Thyssen, 2020; Koehler, 2022). Sie beschäftigen sich mit den Multimedia Prinzipien (vgl. Mayer & Moreno, 2003; Mayer, 2007) und dem Instructional Design digitaler Lernumgebungen (vgl. Reigeluth, 2012; Ladel, Knopf & Weinberger, 2018). Der Fokus lag auf der Gestaltung von Lernaufgaben mit digitalen Medien unter Bezugnahme auf das SAMR-Modell von Puentedura (siehe Puentedura, 19.04.2023; Hamilton, Rosenberg & Akcaoglu, 2016), das für die Bewertung des didaktisch-pädagogischen Mehrwerts digitaler Medien herangezogen wurde (siehe Abbildung 5.16).

Außerdem lernten die Studierenden im Verlauf des Online-Seminars verschiedene digitale Tools kennen, die sie gemeinsam testeten und deren Eignung für die Umsetzung

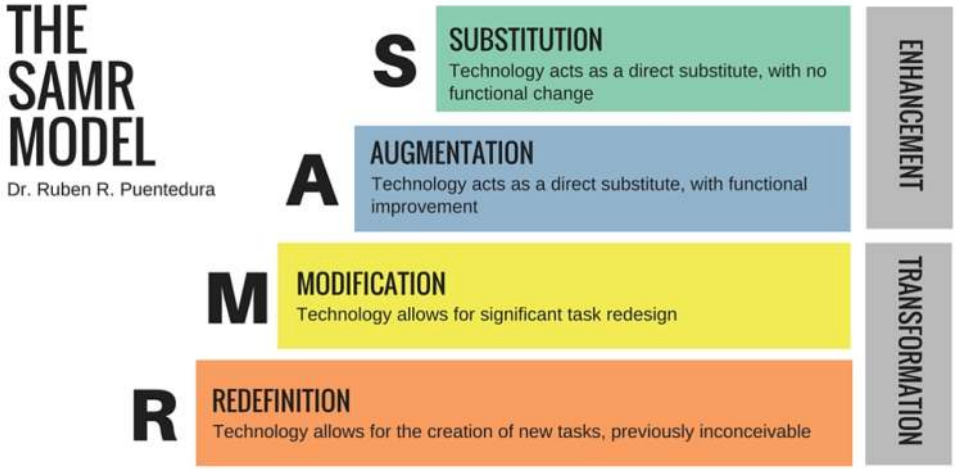


Abbildung 5.16: Darstellung des SAMR-Modells nach Puentedura (2006) zur Bewertung des didaktisch-pädagogischen Mehrwerts digitaler Medien im Unterricht (Bildquelle: Commons.wikimedia.org, zuletzt konsultiert am 12.06.2020).

von Online-BNE-Unterricht reflektierten. Näheres zum Einsatz und der Funktion der digitalen Tools im Seminar wird in Abschnitt 5.2.4.4 erläutert.

5.2.5.3 Kooperation im schulischen Kontext

Bevor im Anschluss an die theoretischen Impulse zur Unterrichtsplanung für die Studierenden die Phase der gemeinsamen Unterrichtsentwicklung begann, erfolgten zwei vorbereitende Kurssitzungen zum Thema Kooperation zur Umsetzung von BNE im schulischen Kontext. Eine Seminarsitzung war dem Thema „Kooperation im schulischen Kontext - Gelingensbedingungen der Zusammenarbeit“ gewidmet. Hier wurde u.a. auf die empirisch belegten Merkmale von gelingender Kooperation Bezug genommen (wie sie in Abschnitt 3.4.2 beschrieben wurden) und die Studierenden diskutierten über ihre bisherigen Erfahrungen zu Kooperation in Schule und Studium. In einer zweiten asynchronen Kurssitzung setzten sich die Studierenden mit der Bedeutung der Kooperation mit außerschulischen Partnern (hierzu Lucker, 2009; Favre & Metzger, 2013; Erhorn & Schwier, 2016; Baar & Schönknecht, 2018) und dem Knüpfen von Netzwerken mit Kommunen für die Umsetzung von BNE (siehe BNE Kompetenzzentrum | Bildung Nachhaltigkeit Kommune, 20.04.2023) auseinander. Im Rahmen dieser Kurssitzung lernten die Studierenden verschiedene Beispiele außerschulischer BNE-Lernorte kennen (siehe BNE-Portal Kampagne, 20.04.2023a; Deutsche

UNESCO Kommission e.V., 2017) und setzten sich mit deren Angeboten für schulische Aktivitäten auseinander. Im Rahmen des Seminars und der Unterrichtsentwicklung der Studierenden war jedoch keine Kooperation mit solchen externen Parteien vorgesehen. Die Kurssitzung diente demnach einem Blick in die Zukunft für potentielle Aktivitäten im späteren Berufsumfeld.

5.2.5.4 Kokonstruktion einer Online-BNE-Lernumgebung

Den Kern des Seminars bildete die Entwicklung, Durchführung und Reflexion einer Online-BNE-Lernumgebung. Hinweis zur Begrifflichkeit: Unter dem Begriff der *Unterrichtsplanung* wird in dieser Arbeit der Entstehungsprozess der Online-BNE-Lernumgebung inklusive der Entwicklung und Reflexion verstanden. Mit dem Begriff der *Lernumgebung* wird das konkrete Produkt des Kooperationsprozesses adressiert, das im Rahmen der Schulklassenbesuche erprobt wird.

Entwicklungsprozess

In Tabelle 5.5 gibt einen Überblick zu den Arbeitsschritten der kooperativen Unterrichtsplanung.

Den Auftakt bildete das Erstellen einer gemeinsamen Sachanalyse zum Thema Online-Shopping. Dabei sollten die Studierenden die verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen bei ihren Recherchen berücksichtigen. Der nächste Auftrag der Gruppe war es, aus der komplexen Sachanalyse eine inhaltliche Schwerpunktsetzung für ihre Unterrichtsplanung festzulegen. In Verbindung damit überlegte die Gruppe, welche hierzu passenden BNE-Kompetenzen sie mit ihrer Lernumgebung bei den Schüler/-innen fördern wollen. Die Studierenden setzten sich daraufhin mit der didaktischen Rekonstruktion des Themas auseinander und diskutierten gemeinsam welche Schülervorstellungen das bei der Bearbeitung des Themas evoziert werden könnten und wie der fachliche Zugang zu den Inhalten über geeignete Aufgaben, Bilder, Modelle etc. begleitet werden kann. Dabei stand die Gruppe vor der Herausforderung, die Komplexität des Themas zu vereinfachen und zugleich erfahrbar zu machen. Für die Umsetzung des asynchronen Formats der Lernumgebung musste sich die Gruppe auf ein geeignetes instructional Design einigen. Zugehörige Fragen waren hier z.B. ob die Bearbeitung der einzelnen Lerninhalte in einer bestimmten Reihenfolge angedacht ist, oder ob eine modulare freie Form vorgesehen ist. Hieran anschließend diskutierte die Gruppe, welche durchführbaren Online-Methoden und zugehörige digitale Tools für

Phase	Arbeitsschritte
Didaktische Rekonstruktion	Fachliche Klärung (Sachanalyse anfertigen)
	Perspektiven der Schüler/-innen (Auseinandersetzung mit möglichen Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten)
	Didaktische Strukturierung (Elementarisierung des Themas)
Strukturierung	Wahl eines Planungsmodell für den Unterricht (Basismodell oder ähnliches)
	Lernziele (Formulierung der Kompetenzerwartungen)
	Lernvoraussetzungen
Methodische Analyse	Instructional Design (Überlegungen zur asynchronen Gestaltung)
	Wahl der digitalen Methoden und Tools
Phaseneinteilung	Ablauf (Festlegen der Unterrichtsschritte)
	Teilziele definieren
	Aufgabenstellungen/Impulse/Fragen formulieren
	Wahl der (Online-)Sozialformen und Medien
Verantwortungsbereiche	Rollen- und Aufgabenverteilung in der Gruppe
Gestaltung Lernumgebung	Erstellen der digitalen Materialien
Wirkungserwartungen	Reflexion erwarteter Ergebnisse und Wirkungen bei der Erprobung der Lernumgebung im Rahmen der Schulklassenbesuche
	Formulieren von Fragen für die Evaluation der Lernumgebung
Testdurchlauf	Erprobung der Lernumgebung im Seminar
	Gegenseitiges Feedback

Tabelle 5.5: Übersicht zu den Arbeitsschritten der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar

die Vermittlungsabsicht und Förderung der ausgewählten Kompetenzen geeignet sind. Anschließend erfolgte in Arbeitsteilung die Entwicklung der digitalen Unterrichtsmaterialien, die im Rahmen der Online-Lernumgebung für die Schüler/innen aufbereitet werden (die entstandenen Produkte werden in Abschnitt 5.2.6 kurz vorgestellt). Bevor die Schulklassenbesuche stattfanden erfolgte ein Testdurchlauf der Lernumgebung im Seminar. Die Studierenden sowie die Seminarleiterin nahmen die Perspektive der Schüler/-innen ein und formulierten aus dieser heraus Feedback zur Lernumgebung. Dabei lag der Fokus auf folgenden Leitfragen: *Was kommt gut an - was vielleicht eher nicht? Wo könnten bei der Bearbeitung Schwierigkeiten auftreten? Ist etwas unklar?* Die so entstandenen Rückmeldungen (deren Formulierung sich an den in Abbildung 5.3 dargestellten Regeln orientierte) wurden in Miro schriftlich in einer sog. Feebdacktabelle dokumentiert und vor der ersten Erprobung der Lernumgebung soweit möglich eingearbeitet.

Wirkungserwartungen und Schülerevaluation

In Antizipation der Erprobung ihrer Lernumgebungen im Rahmen von virtuellen Schulklassenbesuchen reflektierten und dokumentierten die Studierenden im Vorfeld ihre zugehörigen Wirkungserwartungen. Dabei versetzten sich die Studierenden in die Perspektive der Schüler/-innen und überlegten, wie die Bearbeitung der asynchronen Lernumgebung auf die Lernenden wirken würde und formulierten mögliche Reaktionen, Schwierigkeiten und Ergebnisse (zur Bedeutung von Perspektivenübernahme vgl. Rank, Neppl & Rincke, 2019). Aus diesen Überlegungen zu den intendierten Wirkungen der Gesamtkonzeption sowie einzelner Verantwortungsbereiche leiteten die Studierenden Fragen an die Schüler/innen ab, die dann in der Evaluation zur wahrgenommenen Unterrichtsqualität integriert wurden, die im Anschluss an die Erprobung von den teilnehmenden Schulklassen ausgefüllt wurde.

Schulklassenbesuche im Rahmen praxisbezogener Hochschullehre

Während des Seminars fanden zwei Schulklassenbesuche in der Form eines virtuellen Klassenzimmers statt. Das virtuelle Klassenzimmer ist dabei so zu verstehen, dass die Schüler/-innen und Lehrkräfte Zugang zu den Online-BNE-Lernumgebungen erhielten und diese asynchron während einer Zeitspanne von mehreren Tagen individuell bearbeiten konnten. Inwiefern die Studierenden hierbei für Interaktion und Betreuung der Lernenden gesorgt haben, wird im Abschnitt 5.2.6 beschrieben. Die Idee der Schulklassenbesuche war es, eine praktische Erprobung der erarbeiteten Lernumgebungen

zu ermöglichen, verbunden mit dem Einholen eines authentischen Feedbacks der teilnehmenden Schüler/-innen. Die Durchführung der Schulklassenbesuche erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Regensburger Universitätslehrerzentrum (siehe Zentrum für Lehrerbildung, 20.04.2023a) und den zugehörigen Partnerschulen aus dem Schulnetzwerk *dialogUS* der Universität Regensburg (siehe Zentrum für Lehrerbildung, 20.04.2023b). Insgesamt nahmen während der drei Seminardurchführungen 12 Schulen und 21 Klassen am Angebot teil.[48]

Das Seminar knüpft somit an den Diskurs der praxisbezogenen Hochschullehre an (vgl. Rehfeldt et al., 2018; Rank et al., 2019). Forschungsergebnisse zum Forschungs-Praxis-Transfer zeigen, dass Unterrichtskonzeptionen, die an den Hochschulen entstehen, oft nicht in den Schulen ankommen (siehe Breuer, Vogelsang & Reinhold, 2020; Boesen et al., 2014). Im Seminar wird über die Schulklassenbesuche nicht nur ein Transfer in die Praxis angestoßen, sondern eine Weitergabe der entstandenen digitalen Lernmaterialien an die Lehrkräfte ermöglicht. Die Bedeutung von Open Educational Ressources (siehe Jäger, 2022; Roeder, Severengiz, Stark & Seliger, 2017; Drevensek & Urbancic, 2022) in Bezug auf die Umsetzung von BNE und die Bedeutung von Online-BNE-Unterricht (siehe Rasfeld, 2020; EPIZ, 2021; Lentz, Otten & Pötzsch, 2022) werden im Ergebniskapitel 6.3.2 diskutiert.

Im Forschungsdiskurs der praxisbezogenen Hochschullehre wird außerdem deutlich, dass Studierende Praxiserfahrung während des Lehramtsstudiums einen sehr hohen Stellenwert beimessen und Erfahrungen aus Schulpraktika sehr positiv bewertet werden (Hascher, 2006, 2012, S. 130). Gleichzeitig beklagen Studierende und Lehrkräfte das Vorhandensein einer Kluft zwischen Theorie (bezogen auf die Studieninhalte) und Praxis (bezogen auf benötigte Kompetenzen im schulischen Berufsalltag). Diese Kritik geht bis hin zur Proklamation eines sog. *Praxisschocks*, dem Berufseinsteiger nach dem Studium im Schuldienst erliegen würden (Hascher, 2006, S. 134).

Tina Hascher (2006) beschäftigt sich in ihrer Forschung mit der Wirksamkeit von Praxiserfahrungen und leistet dabei einen wichtigen Beitrag zur Entzauberung des „Mythos Praxis“ (Hascher, 2011, S. 9). Ihre kritische Analyse der Wirksamkeit von Praktika offenbart einen Mangel an Qualitätsprüfungen (Hascher, 2006, S. 145-146).

[48] In der interdisziplinäre Gruppe haben beim ersten Schulklassenbesuch drei Grundschulen mit insgesamt vier Klassen und ein Gymnasium und eine Realschule mit zwei 9. und zwei 10. Klassen teilgenommen. Beim zweiten Schulklassenbesuch haben zwei Grundschulen mit zwei 4. Klassen und eine Realschule mit zwei 10. Klassen teilgenommen. In der monodisziplinären Gruppe hat beim ersten Schulklassenbesuch ein Gymnasium mit drei 10. Klassen und beim zweiten Besuch ein Gymnasium und zwei 10. Klassen teilgenommen. In der Pilotierung haben zwei Klassen der Sekundarstufe I teilgenommen.

Insbesondere wird deutlich dass viele Studierende die gemachten Erfahrungen in der Praxis mit Lernen gleichsetzen, Hascher spricht in diesem Zusammenhang von einer „Erfahrungsfalle“ (Hascher, 2005, S.41). Dabei wird übersehen, dass Lernen erst durch die Reflexion von Erfahrungen erfolgt und das Reflektieren über Erfahrungen als Schlüssel zum selbstständigen Professionalisieren verstanden wird (Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg, 2018). Im Seminar wird diese Annahme zum Ausgangspunkt der Reflexion der Unterrichtserfahrungen gemacht.

Reflexion der Unterrichtserfahrung

In Übereinstimmung mit dem Merkmal der gemeinsamen Reflexionsphasen im Anschluss an Erprobungsphasen zur Erreichung effektiver Professionalisierungmaßnahmen (wie in Tabelle 5.4 dargestellt) werden Lehrkräfte als sog. „reflektierende Praktiker“ (Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg, 2018; Abels, 2011; Hombach, 2022; Copeland, Birmingham, de La Cruz & Lewin, 1993, S.7) bezeichnet. Reflexion wird als strukturierter und zielorientierter Prozess verstanden, dessen Anlass sowohl positive wie negative Erfahrung sein kann (vgl. von Aufschnaiter, Fraij & Kost, 2019).

Die Reflexion der Unterrichtserfahrung erfolgte im Seminar anhand der Arbeitsergebnisse der Schüler/-innen und der Ergebnisse der Evaluation zur wahrgenommenen Unterrichtsqualität, die von den teilnehmenden Klassen am Ende der Schulklassenbesuche ausgefüllt wurde. Es handelte sich dabei um eine freiwillige, anonyme Online-Evaluation, die mit den digitalen Tools *Limesurvey* und *SoSci-Survey* durchgeführt wurden.

Im Seminar wurden diese Ergebnisse gemeinsam betrachtet und unter folgenden Fragestellungen analysiert: *Was ist gelungen? Wo sind Änderungen sinnvoll bzw. notwendig? Welche Änderungen liegen innerhalb meines/unseres Handlungsspielraums? Worauf können wir Einfluss nehmen?* Dabei zogen die Studierenden ihre zuvor aufgestellten Wirkungserwartungen als Vergleichsbasis heran. In Abbildung 5.17 sind die Schritte der Reflexion dargestellt, anhand derer die Unterrichtserfahrung und das Feedback der Schüler/-innen im Seminar analysiert wurde.

Das Ergebnis der Reflexion war das Formulieren von kollektiven und individuellen Überarbeitungszielen für die Lernumgebung. Die Studierenden erstellten auf Grundlage ihrer Reflexionen eine adaptierte Version ihrer Lernumgebung, die sie dann bei einem zweiten virtuellen Schulklassenbesuch erprobten. Die Wiederholung der Unterrichtserfahrung diente der vertieften Reflexion über den eigenen Handlungsspielraum

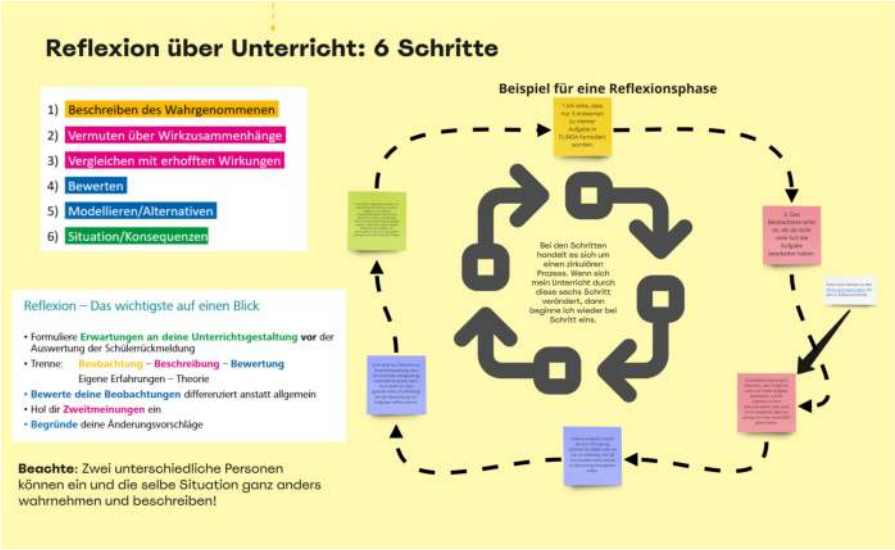


Abbildung 5.17: Darstellung der sechs Reflexionsschritte zur Analyse der Unterrichtserfahrung und des Schülerfeedbacks im Seminar in Anlehnung an Bade et al. 2018 (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro).

(*Was kann ich tatsächlich beeinflussen?*) und der Analyse von Faktoren, die außerhalb der eigenen Verantwortung liegen (*Was kann ich nicht beeinflussen?*). Auch beim zweiten Schulklassenbesuch wurde wieder ein Schülerfeedback eingeholt und die neue Unterrichtserfahrung im Rahmen eines Reflexionszirkels reflektiert sowie mit den Ergebnissen der ersten Durchführung verglichen.

5.2.6 Das Produkt der Kooperation: Die Online-BNE-Lernumgebung

In der hier vorgestellten Studie erfolgt keine Erhebung und Auswertung der im Seminar entstandenen sozialen Produkte der Studierenden. Der Grund hierfür ist, dass eine zu große Vermischung der Rollen der Forscherin und Seminarleiterin vorliegt.[49] Dennoch werden die entstandenen Lernumgebungen zum besseren Verständnis der nachfolgenden Ergebnisse und Interpretationen nachfolgend kurz beschrieben.

[49] Als Seminarleiterin hatte die Autorin über ihr Feedback Einfluss auf die Entstehung und die endgültige Form der Lernumgebungen.

5.2.6.1 Lernumgebung der Pilotierung für Sek. I 9./10. Klasse

Der inhaltliche Fokus der Lernumgebung der Pilotierungsgruppe war das Thema der *Auswirkungen von Online-Shopping auf den Klimawandel*. Die geförderten BNE-Kompetenzen stammten aus dem Bereich *Erkennen* mit der Förderung der Teilkompetenz der *Unterscheidung von Handlungsebenen*: Die Schüler/-innen können Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen. Und aus dem Bereich *Handeln* mit der Förderung der Teilkompetenz *Solidartät und Mitverantwortung*: Die Schüler/-innen können Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen. Das von der Gruppe für ihre Lernumgebung formulierte Lehrziel lautete: „Die Schüler/-innen eignen sich Wissen über den Online-Handel, dessen komplexe Ursachen sowie Auswirkungen im Kontext von Klima und Energie an und setzen sich mit Normen und Werten auseinander, um ihre Umwelt wie auch die vernetzte Welt im Sinne des Globalen Lernens kreativ mitgestalten zu können."

Über ein per E-Mail verschicktes *Navigations-PDF*, wurden die Schüler/-innen durch die Lernumgebung geführt und erhielten dort Zugang zu Links, die zur Bearbeitung verschiedener Aufgaben führten. Als Narrationsrahmen hatten die Studierenden den Online-Kauf eines neuen Paar Schuhe gewählt. Über kurze Inputs und zugehörigen Aufgaben zu den Themenbereichen *Internetnutzung*, *Versand*, *Verpackung* und *Retouren* setzten die Schüler/-innen sich mit dem Thema auseinander. Zur Ermöglichung von Interaktion im asynchronen Format wurde das Online-Whiteboard FLINGA genutzt. Hier konnten die Schüler/-innen u.a. vor und nach Bearbeitung der Aufgaben auf einer Meinungslinie eine begründete Vermutung abgeben bzgl. der Frage, ob es zur Vermeidung des Klimawandels besser sei, Online oder im Laden einzukaufen. Durch FLINGA konnten die Schüler/-innen eigene Beiträge posten und die Antworten ihrer Klassenkamarad/-innen lesen. Weitere digitale Tools, die zum Einsatz kamen, waren SoSciSurvey, LearningSnacks, LearningApps und AnswerGarden. Die Schüler/-innen konnten sich bei Schwierigkeiten oder Fragen über eine Hilfe-Email-Adresse an die Studierenden wenden.

Auf Grundlage der Rückmeldungen aus der ersten Schülerevaluation wurde für den zweiten Schulklassenbesuch die Formulierung der Arbeitsaufträge in FLINGA präzisiert.

5.2.6.2 Lernumgebungen der interdisziplinären Gruppe

Aufgrund der sehr heterogenen Zusammensetzung der vertretenen studierten Schularten, wurde die interdisziplinäre Gruppe zweigeteilt: Ein Viererteam entwickelte für die Grundschule eine Unterrichtsplanung und ein Viererteam für die Sekundarstufe I (inwieweit diese Gruppenaufteilung sich auf die Wahrnehmung des Kooperationsprozesses und das Gelingen der Kooperation auswirkt, wird in Abschnitt 7.2 diskutiert).

Lernumgebung interdisziplinäre Gruppe für die Grundschule 4. Klasse

Der thematische Fokus der Grundschul-Gruppe lag auf dem Bereich *Online-Shopping und dessen Auswirkungen auf die Umwelt*. Die verfolgte BNE-Kompetenz war die *Auseinandersetzung mit und Erweiterung von eigenen Werten*. Die Lernumgebung wurde über das Online-Whitebaord Miro bereitgestellt, dessen Handhabung mittels eines kurzen Tutorials zu Beginn erklärt wurde. Der Zugang erfolgte über einen geteilten Link. In Miro selbst wurden die einzelnen Aufgaben in Frames bereitgestellt, in denen wiederum externe Links zu anderen Apps und dort realisierten Aufgaben eingebettet waren. Die Studierenden führten anhand kurzer Inputs, die mit dem digitalen Tools LearningSnacks umgesetzt wurden, in die Themen CO_2*-Emissionen*, *Transportwege*, *Verpackung* und *Retouren* beim Online-Einkauf ein.

Für Interaktion im asynchronen Format sorgte eine kollektive Ideensammlung mit Assoziationen zu nachhaltigem Einkaufen, die mit dem Tool AnswerGarden erstellt wurde. Die Schüler/-innen reflektierten die Bedeutung von Werten für Konsumentscheidungen beim Online-Einkauf anhand einer Zuordnungsaufgabe in Miro und konnten dort die Bearbeitungsergebnisse der eigenen Klasse sehen. In einer Abschlussaufgabe wurde ein Perspektivenwechsel angeregt: Anhand von Rollenkarten verschiedener Konsumenten, bewerteten und begründeten die Schüler/-innen ob die Online-Kaufentscheidung im jeweiligen Fall vertretbar sei.

Überarbeitung: Aus der Evaluation ging hervor, dass die Schüler/-innen Schwierigkeiten bei der technischen Handhabung von Miro hatten. In der gemeinsamen Reflexion wurde die Entscheidung getroffen, dass als zusätzliche Hilfestellung kurze Erklärvideos bereitgestellt würden, in denen die Studierenden die Handhabung von Miro am Bildschirm demonstrierten.

Lernumgebung interdisziplinäre Gruppe für die Sek. I 9./10.Klasse

Der inhaltliche Fokus der Sekundarstufen-Gruppe lag auf dem Thema *Vergleich der Emissionen von Online- und Einzelhandel.* Die verfolgte BNE-Kompetenz stammte aus dem Bereich *Bewerten* mit einem Schwerpunkt des *Abwägens der Entscheidung für einen Online- oder Ladeneinkauf* unter Berücksichtigung und Bewertung vorliegender (Fach-)Informationen. Auch in dieser Gruppe wurde die Lernumgebung auf Miro bereitgestellt.

Die Studierenden führten anhand kurzer Inputs, die mit dem digitalen Tools LearningSnacks umgesetzt waren, in die Themen *Verpackung*, *Energiebedarf*, *Transport* und *Retouren* ein und verglichen hier jeweils die Bilanzen des Online- und Ladeneinkaufs. Die Schüler-/innen konnten zu jedem Unterthema anwendungsorientierte Schätz- und Rechenaufgaben bearbeiten.

Für Interaktion im asynchronen Format sorgte eine Meinungslinie zu Beginn und am Ende der Bearbeitung, bei der nach den Einkaufsvorlieben der Schüler/-innen gefragt wurde. Außerdem wurden Reflexionsfragen zu Einkaufsentscheidungen integriert, bei denen die Schüler/-innen ihre Antworten auf dem Miro-Board notieren konnten.

Überarbeitung: Die Rückmeldungen aus der Evaluation und der Arbeitsergebnisse auf Miro führten dazu, dass die Studierenden die Arbeitsaufträge in der Lernumgebung deutlich präziser formulierten. Außerdem wurde bei der zweiten Erprobung eine sog. Spielwiese zur Verfügung gestellt, auf der die Schüler/-innen eingeladen wurden sich künstlerisch und kreativ auszutoben. Die Entscheidung hierfür erfolgte als Konsequenz auf die eher „wilde“ Bearbeitung des Whiteboards bei der ersten Durchführung.

5.2.6.3 Lernumgebung disziplinäre Gruppe für Sek I 9./10. Klasse

Der thematische Fokus der Gruppe lag auf dem Vergleich des Herstellungs- und Transportprozesses zwischen Online-Shopping und Einzelhandel. Die verfolgten BNE-Kompetenzen war das *Erkennen* der jeweiligen Vor- und Nachteile beider Einkaufsvarianten, mit dem Ziel eine differenzierte Sicht des komplexen Themas zu ermöglichen. Es sollten die Auswirkungen beider Einkaufsvarianten auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft analysiert und verglichen werden. Die Studierenden hatten das Anliegen, grundlegende Wirkungsketten beim Verkauf einer Ware aufzeigen.

Die Studierenden wählten als narrativen Rahmen für ihre Lernumgebung die Alltagssituation „Schuheinkauf“ und definierten als zugehörige Themenbereiche für die Analyse der Wirkungsketten das *Kundenverhalten*, eine Darstellung des Themas

CO_2-Emissionen allgemein, die *Transportwege und Retouren*, *Online- und Einzelhandel* sowie den entstehenden *Müll*.

Die methodische Gestaltung erfolgte in Form eines interaktiven E-Books, in welchem die obigen Themengebiete in Form einzelner Kapitel aufgearbeitet worden waren. Das hierfür verwendete digitale Tool war Book Creator. Jedes Kapitel enthielt Informationen sowie zugehörige Arbeitsaufträge, die mittels eingebetteter Links zu Erklärvideos und interaktiven Aufgaben führten. Verwendete digitale Tools waren u.a. LearningSnacks und LearningApps. Für die Interaktion im asynchronen Format hatten die Studierenden am Ende eines jeden Kapitels Reflexionsfragen eingebaut, die von den Schüler/-innen auf dem Online-Whiteboard FLINGA beantwortet wurden. Bei Fragen oder Schwierigkeiten stand wiederum eine Hilfe-Email zur Verfügung.

Überarbeitung: Aus dem Feedback und Ergebnissen der ersten Erprobung ging hervor, dass die Texte der einzelnen Kapitel zu lang waren. Die Studierenden entschieden sich daraufhin diese zu kürzen. Außerdem wurde anhand der Antworten auf dem FLINGA-Board deutlich, dass die Reflexionsfragen präzisiert werden mussten, um mit den Wirkungserwartungen übereinzustimmen. Hier wurde die Formulierung der Fragen für die zweite Erprobung angepasst.

Nachdem nun der Gegenstand der Studie ausführlich beschrieben wurde wird im Folgenden dargelegt, in welcher Weise die empirischen Daten für die Evaluation und Beforschung des Seminars erhoben wurden.

5.3 Erhebungsinstrumente

Für die Untersuchung der in Abschnitt 4.3 aufgestellten Forschungsfragen kamen drei Erhebungsinstrumente zum Einsatz: Ein Interview, ein Fragebogen und eine Bewertungsaufgabe.

Es wurden diese drei Instrumente gewählt, um im Sinne der Methodentriangulation mögliche Schwächen eines Instruments (z.B. Interview: nur ein Datensatz zu einem Zeitpunkt / Fragebogen und Bewertungsaufgabe: Keine Möglichkeit, Nachfragen zu stellen) durch die Stärken des anderen auszugleichen. Außerdem produzieren die drei Instrumente verschiedene Datenarten: Explorative Daten für die Hypothesengenerierung, objektivere Daten für die Evaluation des Seminars und Metadaten für die Interpretation. Diese Daten können dann im Sinne einer Datentriangulation zueinander in Beziehung gesetzt werden, um die Aussagekraft zu erhöhen.

Abbildung 5.18: Erhebungsablauf der Studie (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Diese Arbeit befolgt bei der Datenerhebung und -speicherung die geltenden europäischen Regeln der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Die ergriffenen Schutzmaßnahmen bzgl. aller erhobenen Daten der Studierenden sind in den Datenschutzinformationsschreiben und Datenschutzerklärungen dokumentiert.

Im Folgenden wird beschrieben, auf welchen theoretischen Grundlagen die Erhebungsinstrumente fußen, welche Überlegungen zum Studiendesign deren Entwicklung begleitet haben und in welcher Weise die Instrumente zum Erkenntnisgewinn beitragen.

In Abbildung 5.18 ist der Erhebungsablauf der Studie dargestellt. Der Grafik ist zu entnehmen, dass die Pilotierung der Studie im Sommersemester 2020 durchgeführt wurde. Die zugehörige Datenerhebung fand zu Beginn und am Ende des Semesters statt. Die Interviews wurden zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit geführt. Die Hautstudie fand in den beiden darauffolgenden Semestern statt. Zuerst wurde das Seminar mit der interdisziplinären Gruppe im Wintersemester 2020-21 durchgeführt und danach mit der monodisziplinären Gruppe im Sommersemester 2021. Dass keine parallele Durchführung beider Gruppen erfolgt ist, liegt rein an den beschränkten Ressourcen des Projektes. Die Datenerhebung war somit im Sommer 2021 abgeschlossen.

5.3.1 Interview

Nach Seminarteilnahme wurden mit den Studierenden qualitative Leitfadeninterviews geführt. Die Methode wurde deshalb für diese Arbeit gewählt, da sie es erlaubt, subjek-

tive Erlebnisse zu erfassen, die nicht der Beobachtung zugänglich sind (z.B. Emotionen, Meinungen, Überzeugungen etc.). Ein weiterer Vorteil des Interviews ist, dass es in einer *Live-Situation* stattfindet, die es gestattet, Hintergrundinformationen über die Interviewten und die Befragungssituation zu erhalten, womit sich die Datenqualität besser einschätzen lässt (z. B. lässt sich erkennen, wie zügig eine Person antwortet, wo es Rückfragen gibt, etc.) (Döring & Bortz, 2016, S. 348). Durch die persönliche Atmosphäre des Interviews können darüber hinaus Befragungspersonen im Zuge einer Studie individuell angesprochen und auf ihre Fragen eingegangen werden:

> „Insbesondere ausführliche Schilderungen komplexer Zusammenhänge oder zeitlich lang ausgedehnter Prozesse erhält man von den meisten Menschen [...] nur mündlich im Zuge qualitativer Interviews“ (Döring & Bortz, 2016, S. 348).

Diese Vorteile der Interviewtechnik sind besonders geeignet für diese Arbeit, da in den Interviews die Wahrnehmung des monodisziplinären bzw. interdisziplinären Kooperationsprozesses während des Seminars erfasst werden soll. Anhand der Interviews soll herausgearbeitet werden, welche (unterschiedliche) Bedeutung die Studierenden kooperativer Unterrichtsplanung für die Umsetzung von BNE beimessen (FF2). Die Aussagen der Studierenden sollen Auskunft darüber geben, ob die im Seminar angeregte Kooperation als gelungen wahrgenommen wurde (FF1b). Bezüglich der zu evaluierenden Wirksamkeitsebenen des Seminars sollen die Interviews dazu dienen, Rückmeldungen zur Akzeptanz der Veranstaltung einzuholen (FF1a).[50] Damit können aus dem Interview Erkenntnisse für alle drei Forschungsfragen der Studie gewonnen werden.

Beschreibung des Instruments

Das Interview wird als „ein planmäßiges Vorgehen mit wissenschaftlicher Zielsetzung“ (Lüdders, 2016, S. 27) verstanden, „bei dem die Versuchspersonen durch eine Reihe gezielter Fragen oder mitgeteilter Stimuli zu verbalen Informationen veranlasst werden“ (Lüdders, 2016, S. 27) sollen.

In der Studie werden *qualitative, halbstrukturierte Einzelinterviews* durchgeführt. Mit dem Begriff *halbstrukturiert* wird ausgesagt, dass das Interview auf einem Interview-Leitfaden basiert (Döring & Bortz, 2016, S. 350). Es wurden halbstrukturierte Interviews

[50] Mögliche kognitive und affektive Veränderungen auf Ebene der Schülerinnen und Schüler können im Rahmen dieser Arbeit aus forschungsökonomischen Gründen lediglich über die subjektiv gefärbten Wahrnehmungen der Studierenden erhoben werden.

gewählt, weil diese die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Interviews verbessern, ohne die freie Entwicklung der Ideen der Interviewten zu behindern.

Interviewleitfäden werden als halbstandardisiertes Instrument der Datenerhebung bezeichnet, weil zwar ein festgelegter Fragenkatalog vorliegt, zu diesem aber keine Antwortvorgaben formuliert werden. Dies ermöglicht es, zum Beispiel die Reihenfolge der Fragen flexibel der Interviewsituation anzupassen (Döring & Bortz, 2016, S. 364).

Qualität bzw. Aussagekraft der Interviewdaten

Alle Aussagen zur Veränderung von Einstellungen, Kompetenzen, Handeln etc. sind im Interview nur aus den Äußerungen der Studierenden zu erfassen und müssen somit als *subjektive Wahrnehmung von Veränderung* in Einzelfällen beschrieben werden. Es gibt keinen Referenzwert für die Aussagen, da die Interviews nur einmal nach Seminarteilnahme durchgeführt werden. Außerdem muss beachtet werden, dass die Aussagen zusätzlich möglichen Verzerrungen unterliegen können, die durch das Erinnern zurückliegender Ereignisse und den Effekt der „sozialen Erwünschtheit“ hervorgerufen werden. So kann die „geringere Anonymität der Live-Situation des Interviews [...] für die Interviewten ein ehrliches Beantworten heikler Fragen erschweren“ (Döring & Bortz, 2016, S. 349) und zu verstärkten „Antwortverfälschungen im Sinne sozial erwünschten Antwortens [führen]“ (Döring & Bortz, 2016, S. 349). Das Phänomen der sozialen Erwünschtheit beschreibt ein angepasstes Antwortverhalten der Interviewten, indem diese „erahnen [...] welche allgemeine Meinung der Interviewer hören möchte oder wie sie antworten sollten, um dem Interviewer zu gefallen“ (Lüdders, 2016, S. 49–50).[51] Die Aussagekraft der Daten ist vor diesem Hintergrund zu interpretieren. Um ihre Aussagekraft zu steigern, werden sie mit den gewonnenen Daten aus den anderen beiden Erhebungsinstrumenten in Bezug gesetzt. Ein weiterer Nachteil der Methode ist deren „Reaktivität“ (Döring & Bortz, 2016, S. 349). Die Befragten wissen, dass sie an einem Interview teilnehmen. Dieses Wissen birgt die Gefahr zahlreicher Verzerrungen (z.B. gehemmte verbale Äußerungen oder Nervosität, die das Erzählen verändert (Lamnek & Krell, 2016, 371). Man muss sich bewusst sein, dass es sich „bei Interviewdaten um aktiv durch den Forschungsprozess generiertes Datenmaterial“ (Döring & Bortz, 2016, S. 349) handelt. Diese Limitierungen werden bei der Datenanalyse und Interpretation reflektiert.

Die Interviews wurden mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet, die in Abschnitt 5.5 beschrieben ist.

[51] Das Problem der sozialen Erwünschtheit wird in der vorliegenden Arbeit zusätzlich dadurch erhöht, dass die Autorin als Seminarleiterin und Forscherin auftritt und die Interviews selbst geführt hat.

5.3.1.1 Theoretische Überlegungen zur Interviewstrategie

Die Entwicklung des Interviewleitfadens orientiert sich an den theoretischen Überlegungen von Wiedemann (o. J.), in denen beschrieben wird, wie passende *Interviewstrategien* zu wählen sind, um die interessierenden *Erfahrungsgestalten* in geeigneten Textsorten zu erfassen. Das Vorgehen bei der Auswahl einer geeigneten Interviewstrategie erfolgt anhand von drei Leitfragen (Wiedemann, o. J., S. 3–4):

1. Welchen subjektiven Erfahrungen gilt das Interesse im Interview?
2. Durch welche Textsorte läßt sich diese Erfahrungsgestalt am besten abbilden?
3. Welcher Interviewtyp eignet sich am besten, um diese Textsorte zu erzeugen und damit die Erfahrungsgestalt möglichst unverzerrt abzubilden?

Es lassen sich fünf Erfahrungsgestalten unterscheiden (Wiedemann, o. J., S. 5–17):

1. *Dramatische Episoden:* Diese sind die ursprünglichsten der Erfahrungsgestalten. Es handelt sich um bedeutsame Erlebnisse, die mit Veränderungen von Positionen, Ansichten, Einstellungen und Werten verknüpft sind. Dabei sind zwei Perspektiven auf das „erlebte Drama“ vorhanden, einmal die Darstellung der Ereignisbeteiligung (z.B. Akteure, Situation, Handlungen etc.) und einmal die Perspektive der Ereignisverarbeitung (u.a. Interpretationen des Dramas und Bewertung in Bezug auf die Konsequenzen).
2. *Konzeptstrukturen:* Diese betreffen das Orientierungswissen in Form von Klassifikationen bzw. Taxonomien (z.B. Typen von Freundschaften). Bei Konzeptstrukturen werden nach Ähnlichkeiten zusammengefasste Äquivalenzklassen gebildet, d.h. Objekte werden nur mit Blick auf eine Kategoriezugehörigkeit beurteilt.
3. *Geschehenstypen:* Hier geht es um komplexe Erfahrungsgestalten, die einen verallgemeinerten Ereignis- und Situationsaufbau betreffen (z.B. Freundschaft, Helfen, Lernen etc.). Es werden zwischenbegriffliche Beziehungen erfasst und nach realen Erfahrungszusammenhängen gefragt.
4. *Generalisierte Verlaufsstrukturen:* Hierbei handelt es sich um generalisierte Episoden, die routinierte Verläufe, Vorgehen und Entwicklungen kennzeichnen (z.B. Rezeptwissen). Es handelt sich bei diesen Erfahrungsgestalten um sog. Skripts, mit denen typisiertes Wissen über eine Sequenz von Ereignissen in einem bestimmten Kontext beschrieben wird.
5. *Mentale Modelle bzw. subjektive Theorien:* Diese bezeichnen die umfassendsten Erfahrungsgestalten. Sie stellen naive Theorien zu einem Gegenstandsbereich dar (z.B. eine selbst entwickelte Theorie über die Ursachen einer eigenen Krank-

heit). Dabei zeichnen sich die Modelle durch verschiedene Komponenten (u.a. Symptome, Ursachen, Ablauf, Konsequenzen, ergriffene Maßnahmen) aus, die miteinander in Beziehung und Abhängigkeit stehen. „Es entsteht eine sog. Interferenzstruktur, die die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Komponenten des mentalen Modells angibt. Diese Inferenzstruktur wiederum ist in Szenarios eingebettet. Diese Szenarios betreffen das erweiterte Kontextwissen und legitimieren die angenommenen Abhängigkeiten im Modell, geben also die Begründungen“ (Wiedemann, o. J., S. 5–17).

Auswahl der Erfahrungsgestalten für den Interviewleitfaden der Studie: In dieser Arbeit kommt eine Mischung von den folgenden drei Erfahrungsgestalten zum Einsatz.

- Um die Zufriedenheit der Studierenden mit dem Seminarformat zu evaluieren, wurde die Erfahrungsgestalt der *Konzeptstrukturen* gewählt. Die zugehörige Textsorte ist die *Eigenschaftsbeschreibung*, anhand derer im Interview Merkmale eines guten Online-BNE-Seminars erfragt werden.
- Um das Erlebnis des Kooperationsprozesses bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung zu rekonstruieren, wurde die Erfahrungsgestalt der *Geschehenstypen* gewählt. Die zugehörige Textsorte ist die *Situationsbeschreibung*. Der zugehörige Interviewtyp ist ein *fokussiert-exploratives Interview*, das nach den Mitteln, subjektiven Wirkungen, Handlungsträgern und Kontexten des Kooperationsprozesses fragt.
- Um die Ansichten der Studierenden zu (nicht) gelingender Kooperation im Kontext der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung zu erfragen, kommt die Erfahrungsgestalt der *mentalen Modelle bzw. subjektiven Theorien* zum Einsatz. Die zugehörigen Textsorten sind *Erklärungen und Argumentationen*. Die Interviewstrategie ist ein *fokussiertes Interview*, in dem die Studierenden aufgefordert werden, ihre mentalen Modelle und subjektiven Theorien zu Kooperation bei BNE zunächst zu beschreiben und zu begründen. Das Ziel der Interviewstrategie ist es, die den Modellen und Theorien zugrundeliegenden Annahmen aufzudecken.

5.3.1.2 Entwicklung des Interviewleitfadens

Der Leitfaden ist ein Werkzeug der Gesprächsführung und die Theorieanbindung der Interviewfragen erfolgt indirekt.

> „Der Interview-Leitfaden besteht aus einem Katalog offener Fragen, zu denen sich die Befragungspersonen in eigenen Worten äußern sollen. Der Leitfaden gibt die Fragen und ihre Reihenfolge vor, erlaubt aber den Interviewenden je nach Interviewsituation in gewissen Grenzen individuelle Anpassungen. So können Fragen vorgezogen, übersprungen oder vertieft werden, um den Interviewfluss am Laufen zu halten“ (Döring & Bortz, 2016, S. 350).

Bei der Entwicklung des Interviewleitfadens dieser Studie wurden folgende Schritte durchgeführt: Zuerst wurden die oben beschriebenen Erfahrungsgestalten und zugehörigen Textsorten ausgewählt. Daraufhin wurden zu den einzelnen Erfahrungsgestalten Leitfragen gesammelt, die deduktiv aus den in den Kapiteln 2 und 3 dargestellten theoretischen Überlegungen abgeleitet wurden. Als nächstes erfolgte eine Reduktion und Überarbeitung anhand der in Tabelle 5.6 aufgeführten Hinweise zur Leitfadengestaltung. Der fertige Interviewleitfaden wurde im Rahmen der Pilotierung überprüft und für die Hauptstudie überarbeitet (so u.a. hinsichtlich Verständlichkeit und Vollständigkeit der Fragen und der Dauer des Interviews).

Aufbau des Interviewleitfadens

Der Leitfaden ist in fünf Abschnitte unterteilt, die in Tabelle 5.7 dargestellt sind. Jeder Themenblock wird durch eine kurze Erklärung eingeleitet. Das Interview beginnt mit einer sog. Icebreaker-Frage, deren Funktion es ist, zu motivieren und erzählgenerierend zu wirken. Der Hauptteil fokussiert auf drei zentrale Gesprächsanlässe, denen jeweils ein Themenblock zugewiesen ist: Die Wahrnehmung der (digitalen) Seminarkonzeption, das Erlebnis der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung und die Bewertung der Bedeutung kooperativer BNE-Unterrichtsplanung für die Umsetzung von BNE. Zu jeder Leitfrage gab es Impulse zum Vertiefen, die aber nur gestellt wurden, falls die befragte Person diese Aspekte nicht bereits von sich aus genannt hatte oder wenn die Äußerungen der Person Anlass gaben, in dieser Richtung nachzuhaken. „Heikle oder intime Fragen stehen am Ende des Interviews, damit zuvor ein entsprechender Rapport zwischen Interviewer und Interviewpartner hergestellt werden kann, aber auch, damit eventuelle Irritationen nicht den gesamten Interviewverlauf überschatten“ (Döring

Hinweis zur Leitfaden-entwicklung	Umsetzung im Leitfaden der Studie
SPSS-Prinzip	Für die Konstruktion des Leitfadens wurde das Vorgehen des Sammelns, Prüfens, Sortierens und Subsumierens der Leitfragen befolgt (Lamnek & Krell, 2016, S. 337).
Prinzip der Offenheit	Bei der Formulierung der Fragen wurde darauf geachtet, dass diese so operationalisiert sind, dass sie die gewünschte Erfahrungsgestalt hervorbringen : z.B. „Erzählen Sie...“ für Dramen; „Beschreiben Sie...“ für Geschehenstypen; „Begründen Sie...“ für mentale Modelle/subjektive Theorien. Außerdem wurde die Verwendung absoluter Wörter (wie z.B. alle, niemals, nie, immer) und Suggestivfragen vermieden.
Anzahl der Fragen	Es wurde eine begrenzte Anzahl von Fragen angestrebt. Insgesamt besteht das Interview aus 15 Leitfragen.
Layout und Handhabung	Um eine formale Übersichtlichkeit und gute Handhabbarkeit zu erreichen, wurden Themenblöcke, Überschriften, Überleitungen und visuelle Hervorhebungen von Leitfragen und Vertiefungsfragen eingefügt.
Kurze Fragen	Es wurden möglichst prägnante, kurze Fragen formuliert. Längere Fragen wurden entlastet, indem Informationen (z.B. Situationsbeschreibungen, Erinnerungen etc.) ausgelagert und als Kontext vor die eigentliche Frage vorangestellt wurden.
Eindeutige Fragen	Es wurde darauf geachtet, dass nicht zwei Dinge gleichzeitig gefragt wurden.
Verständliche Fragen	Es wurden nach Möglichkeit grammatikalisch einfache Fragen formuliert, die keine doppelte Verneinung, keine Fremdwörter und Fachbegriffe enthalten. Außerdem wurden die Fragen an der Sprache der Studierenden und der mündlichen Situation orientiert.

Tabelle 5.6: Hinweise, nach denen die Entwicklung des Interviewleitfadens erfolgt ist (orientiert an Helfferich, 2011 und Lüdders, 2016) sowie deren Umsetzung im Leitfaden der Studie.

Struktur des Leitfadens	Inhalte
1. Einleitung	Allgemeine Informationen zum Interviewablauf
2. Icebreaker-Frage	Besondere Eindrücke aus dem Seminar
3. Hauptteil	Themenblock I: Seminarkonzeption
	Themenblock II: Kooperative Unterrichtsplanung
	Themenblock III: Subjektive Theorien zu BNE und Kooperation
4. Abschluss	Wünsche und Ergänzungen
5. Ende	Dank und Verabschiedung

Tabelle 5.7: Inhaltlicher Aufbau des Interviewleitfadens der Studie.

& Bortz, 2016, S. 364). Im vorliegenden Interview waren solche eher heiklen Fragen diejenigen, die die subjektiven Theorien zu BNE und Kooperation berührten und wurden demnach am Ende des Interviews platziert.

Erprobung des Interviewleitfadens

Der Interviewleitfaden wurde im Rahmen der Pilotierung der Studie getestet. Hierbei wurde das Verständnis der Fragen geprüft, der Aufbau der Themenblöcke sowie der Umfang und die Dauer. Die Ergebnisse haben Anlass dazu gegeben, den Interviewleitfaden leicht anzupassen. So wurde beispielsweise bei der Pilotierung nach einem Vergleich der digitalen Seminarveranstaltung mit Präsenzseminaren gefragt. Es hat sich gezeigt, dass die Aufforderung zum Vergleich ein eher negatives Antwortverhalten evoziert hat. Da es nicht im Interesse der Studie liegt, Präsenzlehre mit digitaler Lehre zu vergleichen, wurde im Leitfaden der Hauptstudie neutral nur nach der Wahrnehmung des digitalen Seminars gefragt. Der in der Hauptstudie eingesetzte Interviewleitfaden befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

5.3.1.3 Durchführung der Interviews

Es folgt eine Darstellung logistischer Details zur Durchführung der Interviews dieser Studie. Außerdem wird beschrieben, welche Kompetenzen die Interviewenden benötigten und welche Effekte bei den Interviewten durch die Interviewsituation hervorgerufen werden können.

Zeitpunkt und Dauer

Die Durchführung der Interviews erfolgte innerhalb von maximal vier Wochen nach Teilnahme am Seminar. Die Dauer eines Interviews umfasste ca. 30 Minuten.

Technische und örtliche Umsetzung

Die Interviews wurden als Videokonferenzen durchgeführt, gleichzeitig aufgezeichnet und in Form von Audiodateien fixiert. Die Aufzeichnung der Gespräche ist „unverzichtbar, um die Fülle der Informationen komplett und systematisch auswerten zu können" (Lamnek & Krell, 2016, S. 337). Die Durchführung im Online-Format hatte den positiven Nebeneffekt, dass sich die Befragten i.d.R. automatisch „in der gewohnten Umgebung" (Lamnek & Krell, 2016, S. 370) befanden, da sie aus dem häuslichen Umfeld heraus an der Videokonferenz teilnahmen. Der gewählte „Interviewmodus" (Döring & Bortz, 2016, S. 351) war somit ein persönlicher, der allerdings durch das digitale Medium der Videokonferenz gewissen Beeinträchtigungen unterlag. So wurde das Schaffen einer „vertrauensvollen Befragungssituation" (Döring & Bortz, 2016, S. 351) durch die digitale Gesprächssituation erschwert, da Gestik, Mimik und räumliche Präsenz des Gesprächspartners allein über den Bildschirm und die Kameraperspektive vermittelt wurden.

Kompetenzanforderungen an die Interviewenden

Da qualitative Interviews vom Interviewenden höhere Kompetenzen erfordern (u.a. Verbalisierungs- und Artikulationsvermögen), wird diese Rolle im Regelfall von den Forschenden selbst übernommen (Lamnek & Krell, 2016, S. 337). Insbesondere wird das Praktizieren einer offenen Gesprächstechnik vorausgesetzt, was vom Interviewenden verlangt „eine Haltung zu erlernen, die dem Gegenüber Raum für die Entfaltung seiner oder ihrer Sichtweise einräumt" (Helfferich, 2011, S. 51). Hierzu gehören als Teilkompetenzen die „Sensibilisierung für die Perspektive von Erzählpersonen und für die bewusste Wahrnehmung und Einordnung des Interviews als Kommunikations- und Interaktionsprozess" (Helfferich, 2011, S. 52), die „Fähigkeit zur Selbstreflexion, d.h. zur Reflexion von eigenen Erwartungen an die Interviewsituation, von eigenen Aufmerksamkeitshaltungen, Eigenheiten des persönlichen Fragestils und der Formen, soziale Beziehungen (z.B. auch im Interview) zu gestalten" (Helfferich, 2011, S. 52) und die „Fähigkeit zur Zurückstellung bzw. Kontrolle eigener Ansichten, zur Offenheit, Fähigkeit zur Übernahme einer Fremdheitsperspektive" (Helfferich, 2011, S. 52).

Umgang mit den Nebeneffekten der Reaktivität

Um die Nebeneffekte der Reaktivität in der Interviewsituation zu minimieren, wurden folgende Strategien angewendet: (1) Bereits vor der Datenerhebung wurde in Form eines Informationsschreibens über das Ziel, den Zweck und den Gegenstand des Interviews, die Art der Datenaufnahme und des zugehörigen Datenschutzes und das Erkenntnisinteresse der wissenschaftlichen Studie informiert. Im Anhang dieser Arbeit befindet sich das Informationsschreiben zu den Interviews.[52] (2) Den Interviewten war das digitale Tool, das als Aufnahmegerät verwendet wurde, aus der Seminardurchführung vertraut. (3) Bevor die Aufnahme im Interview stattfand, gab es eine Vorlaufphase als Eingewöhnungszeit, in der zunächst nur Small-Talk stattfand und noch einmal Rückfragen zum Ablauf des Interviews gestellt werden konnten. Erst dann wurde die Aufnahme mit Einverständnis der Interviewten gestartet. (4) Die Gesprächssituation wurde nach bestem Können so gestaltet, dass die Aufnahmesituation in Vergessenheit gerät. Der Interviewerin hat mittels aktivem Zuhören versucht die Gesprächspartner so zu bestätigen, so dass „die Aufzeichnung zu einem peripheren Phänomen“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 371–372) wurde.

Das Postscript

Direkt im Anschluss an die Durchführung der Interviews wurde ein sog. „Postscript“ (Lamnek & Krell, 2016, S. 347) zur Interviewsituation angefertigt. In diesem wurde zunächst der *Forschungscode* notiert. Hierbei handelt es sich um einen Code, den die Studierende nach vorgegebenen Regeln selbst erstellen. Dieser Code wurde allen Daten, die mit den drei Erhebungsinstrumente gewonnen wurden, zugeordnet, um so bei der Auswertung eine Verknüpfung der anonymisierten Daten zu ermöglichen. Außerdem wurde im Postscript u.a. die Dauer des Interviews, die Gesprächsatmosphäre (Stimmung, Verhalten, Ort…), der Gesprächsverlauf (Entwicklung, Dynamik,…), Besonderheiten (z.B. Vorerlebnisse vor dem Interview,…), Auffälligkeiten im Interview (ausgelassene Fragen, unbeantwortete Fragen, neue Fragen,…) und Störungen notiert.

5.3.2 Bewertungsaufgabe

Das zweite zum Einsatz kommende Erhebungsinstrument wurde für diese Studie neu entwickelt. Es handelte sich um einen Arbeitsauftrag, aus dem als Produkt schriftliche

[52] In diesem Informationsschreiben wird auch erklärt, warum gerade der/die Befragte/seine/ihre Zielgruppe so wichtig für die Studie ist/sind und zugleich darauf hingewiesen, dass die Teilnahme freiwillig erfolgt.

Reflexionstexte der Studierenden hervorgingen. Die so entstandenen Dokumente wurden ebenso wie die Interviews mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (beschrieben in Abschnitt 5.5 und 6.4).

5.3.2.1 Beschreibung der Bewertungsaufgabe

Zu Beginn des Seminars erhielten die Studierenden den Arbeitsauftrag, eine vorgegebene Online-BNE-Unterrichtsplanung zu bewerten. Hierfür sollten die Studierenden schriftlich darlegen, inwieweit die ihnen vorliegende Unterrichtsplanung ihrer Meinung nach gelungen bzw. weniger gelungen ist, BNE umzusetzen, und welche Änderungsvorschläge sie anregen würden. Genau der gleiche Arbeitsauftrag wurde noch einmal ganz am Ende des Seminars gestellt. Es wurde explizit darauf hingewiesen, dass es bei der Bewertung nicht um das Überprüfen richtiger oder falscher Antworten gehe, sondern um eine persönliche Einschätzung zum jeweiligen Zeitpunkt und damit einhergehend dem aktuellen Wissens- und Erfahrungsstand der Studierenden.

Hinweis zum Begriff „Bewertung“

Mit der Aufgabe der *Bewertung* sollte nicht die *Bewertungskompetenz* i.S. des Verständnisses der BNE-Kompetenzen bzw. der Bildungsstandards der Fächer angewandt werden. Vielmehr ist das Bewerten hier als ein Nachdenken über fremden Unterricht zu verstehen und somit eher der Reflexionskompetenz zuzuordnen. Anders als in Abschnitt 5.2.5.4 auf Seite 152 beschrieben ging es in dieser Aufgabe jedoch nicht darum, einen gesamten Reflexionszirkel zu durchlaufen, sondern um eine Verschriftlichung von individuellen Wahrnehmungen zu dem exemplarischen Online-BNE-Unterricht.

Zum Stellenwert der Unterrichtsplanung für diese Arbeit

Die Auseinandersetzung mit Unterrichtsplanungen erfolgt in dieser Arbeit an verschiedenen Stellen: So ist die kooperative Unterrichtsplanung Kernstück des BNE-Seminars selbst (wie in Abschnitt 5.2.5.4 beschrieben) und somit zentraler Gegenstand des Untersuchungsdesigns. Zugleich ist die im hier vorliegenden Abschnitt beschriebene Unterrichtsplanung Gegenstand des eingesetzten Erhebungsinstrumentes. Darüber hinaus erfolgte die Beschäftigung mit dieser Unterrichtsplanung im Seminar und kann damit auch als Teil von dessen Inhalten aufgefasst werden. Der Einbettung im Seminar kommt eine doppelte Funktion zu: Einerseits diente die vorgegebene Online-BNE-Unterrichtsplanung als Beispiel für eine mögliche Umsetzung der im Seminar

gestellten Aufgabe gemeinsam eine Online-BNE-Unterrichtsplanung umzusetzen. Andererseits wird mit dem Arbeitsauftrag das Nachdenken über den Unterricht angeregt und durch die Wiederholung am Ende potentiell die Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernzuwachs ermöglicht.

Erkenntnisinteresse beim Einsatz der Bewertungsaufgabe

Die Funktion des Erhebungsinstruments ist es, die Wirksamkeit des Seminars auf zweiten Wirksamkeitsebene (Erweiterung der professionellen Kompetenz vgl. Abschnitt 4.3) zu erfassen und zu untersuchen, welche kognitiven Veränderungen der Studierenden sich in beiden Gruppen zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme im Vergleich zu vor der Seminarteilnahme zeigen. Dabei ist von Interesse, welche Inhalte der vorgegebenen Online-BNE-Unterrichtsplanung von den Studierenden beider Gruppen wahrgenommen werden und wie sie diese Inhalte in Bezug auf eine gelungene Umsetzung von BNE bewerten. Außerdem soll erfasst werden, welche Unterschiede sich innerhalb der Gruppe sowie zwischen beiden Gruppen zu den beiden betrachten Zeitpunkten zeigen.

Die schriftliche Bewertung vor und nach Seminarteilnahme ist vergleichbar mit der Methode des Vorher-Nachher-Wissenstests. Es wird eine Messung zu zwei Zeitpunkten mit absoluten Werten generiert: *WAS wird vorher und nachher von den Studierenden geäußert?*

Auf der Gruppenebene ist von Interesse, ob sich Unterschiede in den Bewertungstexten zeigen. Dabei geht es um die Frage, ob etwaige Unterschiede rein zufällig auftreten oder sich Tendenzen ausmachen lassen. Von Interesse ist, ob solche tendenziellen Unterschiede auf die Variation der Fächerzusammensetzung zurückzuführen sind oder ob andere Faktoren eine Rolle spielen (z.B. Anzahl an Fachsemestern, Schulart, Gruppengröße).

Aussagekraft bzw. Qualität der Daten aus der Bewertungsaufgabe

Durch die zweimalige Durchführung der Bewertung vor und nach dem Seminar kann eine Veränderung bzgl. der individuellen Kognitionen der Studierenden beider Gruppen gemessen werden.

Eine mögliche Problematik beim Aufdecken von Gruppenunterschieden liegt in der Verbesserung der Bewertungen als Messfehler i.S. eines “Rauschens“. Es ist zu erwarten, dass die Bewertungen der Studierenden sich allein durch die Seminarteilnahme

verbessern. Von Interesse für diese Arbeit ist jedoch nicht primär die allgemeine Verbesserung (im Sinne einer Messung der Wirksamkeit der Seminars bzgl. der Umsetzung der Seminarinhalte), sondern die auftretenden Unterschiede in beiden Gruppen.

Um eine Erhöhung der Aussagekraft der Daten zu erreichen, wurde eine Triangulation mit den Ergebnissen aus den Interviews sowie den Angaben aus den Fragebögen vorgenommen (siehe Kapitel 7).

5.3.2.2 Formulierung und Materialien der Bewertungsaufgabe

Die Formulierung der Bewertungsaufgabe gliedert sich in drei Teile:

1. *Worum geht es?* Die Idee ist, dass die Studierenden ein Beispiel kennenlernen, wie eine Online-BNE-Unterrichtsplanung aussehen kann, da die Erstellung einer solchen Planung ihre Aufgabe im Seminar sein wird.
2. *Was sollst du tun?* Die Studierenden sollen die Materialien zur Unterrichtsplanung ansehen und im Anschluss beschreiben, inwieweit diese ihrer Meinung nach gelungen sind und welche Änderungen vorgenommen werden könnten.
3. *Hilfestellung* Die Studierenden erhalten Leitfragen als Hilfestellung für die Bewertungsaufgabe. Auf diese Weise sollen sie mithilfe der Fragen Denkanstöße dahingehend erhalten, auf welche Umstände der Unterrichtsplanung sie ihre Aufmerksamkeit richten können und hierdurch ihr volles Potential entfalten. Die Leitfragen orientieren sich an allgemeinen Richtlinien für die Erstellung schriftlicher Unterrichtsentwürfe (vgl. Stender, 2014, S. 79–82) und wurden auf die Online-BNE-Lernumgebung angepasst. Sie umfassen vier Bereiche:
    - Sachanalyse (z.B. *Inwiefern sind die zentralen fachlichen Sachverhalte, die es bei der BNE-Thematik gibt, berücksichtigt worden?*)
    - Didaktische Analyse (z.B. *Inwiefern wurde die Relevanz des BNE-Themas für den Unterricht dargestellt?*)
    - Verfolgte Kompetenzen (z.B. *Inwiefern handelt es sich bei den geförderten Kompetenzen um BNE-Kompetenzen?*)
    - Methodische Analyse (z.B. *Inwiefern werden Medien für den BNE-Unterricht sinnvoll eingesetzt?*)

Als Grundlage für die vorgegebene Online-BNE-Unterrichtsplanung wurde das soziale Produkt aus der Pilotierung herangezogen. Dieses ist insofern geeignet, da es sich um eine authentische Planung von Studierenden handelt, die bereits mit Schüler/-innen

im Rahmen der Schulklassenbesuche erprobt wurde. Zugleich handelt es sich bei dem Produkt um ein Ergebnis eines Lernprozesses, dass gelungene und weniger gelungenen Elemente aufweist und somit geeignete Anlässe zur Reflexion und Bewertung bietet.

Das zur Verfügung stehende Material für die Bewertung umfasst vier Dokumente:

1. Die Sachanalyse zum BNE-Them der Unterrichtsplanung. Dieses ist in Übereinstimmung mit dem Seminarrahmenthema ebenfalls „Online-Shopping".
2. Ein Überblick zu dem verfolgten Lehrziel und den geförderten Kompetenzen
3. Das Planungsraster, in dem in tabellarischer Form die Strukturierung der Unterrichtsphasen dargestellt ist.
4. Die Materialien der Online-BNE-Lernumgebung. Siehe hierzu die erfolgte Beschreibung in Abschnitt 5.2.6.1.

Hinweis: Der konkrete Arbeitsauftrag samt Material befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

5.3.2.3 Durchführung der Bewertungsaufgabe

Die Durchführung erfolgt im Seminar im Rahmen der ersten asynchronen Kurssitzung. Die Texte werden schriftlich auf dem im Seminar eingesetzten Online-Whiteboard erstellt (siehe Abschnitt 5.2.4.4). Hierfür erhalten die Studierenden jeweils ein eigenes Board, auf das nur sie und die Seminarleitung Zugriff haben. Zur Bearbeitung haben die Studierenden eine Woche lang Zeit. Für die zweite Bewertung erhalten die Studierenden Zugriff auf ein neues eigenes Board. Die Teilnahme an der wissenschaftlichen Studie ist freiwillig, die Bearbeitung der Bewertungsaufgabe allerdings Teil der Seminaranforderungen. Verwendet werden die Daten jedoch nur, wenn die Einwilligung der Studierenden erfolgt ist.

Hinweis: Es erfolgt wieder die Vergabe eines individuellen Forschungscodes, der für beide Bewertungsaufgaben der gleiche ist.

5.3.3 Fragebogen

Das dritte Erhebungsinstrument dieser Studie ist ein Online-Fragebogen, der von den Studierenden einmal vor und einmal nach Seminarteilnahme ausgefüllt wurde.

Beschreibung des Instruments

Die Fragebogenmethode ist eine Befragungstechnik, die es erlaubt, subjektives Erleben zu erfassen. Im Vergleich zur Interviewtechnik ist die Fragebogenmethode sehr viel effizienter und viele Personen sind eher gewillt, einen Fragebogen auszufüllen als an einem Interview teilzunehmen. Auch ist das Ausfüllen eines Fragebogens aus Sicht der Befragungspersonen diskreter und anonymer als eine Interviewsituation. Deshalb eignet sich der Fragebogen, um heikle und intime Themen zu erheben (Döring & Bortz, 2016, S. 390).

Verfolgtes Erkenntnisinteresse im Fragebogen

Der Fragebogen hatte die Funktion Zusatzinformationen zur Beschreibung der Gruppen zu erheben. Diese Zusatzinformationen wurden für die Gruppenvergleiche herangezogen, um die Ergebnisse aus den Interviews und der Bewertungsaufgabe zu stützen bzw. zu relativieren (siehe Kapitel 7). Außerdem wurden aus den Fragebogenergebnissen Variablen für die angestrebten Gruppenvergleiche der Studie gebildet (siehe hierzu die Erläuterungen zum Vorgehen in Abschnitt 5.3.3.2). Es wird angesichts des qualitativen Studiendesigns und der damit verbundenen kleinen Stichprobe keine statistische Auswertung der Fragebogenergebnisse angefertigt.

Qualität bzw. Aussagekraft der Fragebogendaten

Da es sich bei der Fragebogentechnik ebenso wie beim Interview um eine „reaktive Methode“ (Döring & Bortz, 2016, S. 391) handelt, kann es aufgrund der auftretenden Nebeneffekte zu Einschränkungen der Aussagekraft der gewonnen Daten kommen. So sind sich die Studierenden beim Ausfüllen des Fragebogens bewusst, dass sie an einer wissenschaftlichen Erhebung teilnehmen. Es handelt sich bei den in dieser Studie gewonnenen Fragebogendaten um *subjektive Äußerungen* und *Selbsteinschätzungen* der Studierenden. Die Datenerhebung erfolgt wie die Bewertungsaufgabe zu den zwei Zeitpunkten vor und nach Seminarteilnahme. Da die Studierenden den Fragebogen eigenständig und allein bearbeiten, „besteht im Unterschied zum Live-Kontakt beim Interview nicht die Möglichkeit, a) unmittelbar Rückfragen zu beantworten, b) individuell auf die Befragungsperson einzugehen oder c) sich einen Eindruck von der Befragungsperson und der Ausfüllsituation zu verschaffen“ (Döring & Bortz, 2016, S. 391).

5.3.3.1 Entwicklung des Fragebogens

Im Folgenden wird beschrieben, welche bereits existierenden Skalen für die Itemformulierung des Fragebogens herangezogen werden und welche theoretischen Überlegungen in dessen konkrete Gestaltung eingeflossen sind.

Verwendete Skalen und Items

Für den Fragebogen dieser Studie wurden zwei Varianten der Operationalisierung verwendet. Einerseits sind *Einzelitems* eingesetzt worden, um eindeutige Daten effizient zu erheben, so z.B. bei den Variablen der Fachsemesterzahl oder bei komplexeren Konstrukten wie der Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenz, BNE-Unterricht zu planen. Für eine Operationalisierung mittels Einzelitems spricht, dass der Bearbeitungsaufwand für die Studierenden gering ist und der Fragebogen kurz ausfällt. Ein Nachteil ist, dass die Messgenauigkeit mit dem Datensatz nicht überprüft werden kann (vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 399).

Andererseits wurden *psychometrische Skalen* eingesetzt, um komplexere Daten zu erheben. Dabei erfolgt eine Zusammenfassung der inhaltsähnlichen Items zu einem Gesamtwert (vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 399). Diese Fragen sind aufwändiger, dafür lässt sich aber die interne Konsistenz der gewonnenen Daten kontrollieren.

Hinweise zu den Quellen der verwendeten Fragebogenitems:

- Die Instruktionen des Fragebogens wurden in Anlehnung an die „Skalen zur Schulqualität“ von Gerecht et al. (2007) formuliert.
- Alle *Items zur Lehrerkooperation* im Fragebogen wurden aus der Studie „Lehrerkooperation in Deutschland“ von Richter und Pant (2016) entnommen und an die Zielgruppe der Studierenden angepasst.
- Die *Items zu den Teilnahmemotiven* wurden von Jerusalem und Klein-Heßling (2007) übernommen und auf den universtiären Seminarkontext angepasst (vgl. Jerusalem et al., 2009, S. 124).
- Die *Items zu den Erfahrungen zur Seminarteilnahme* wurden von Klein-Heßling und Röder (2007) übernommen und auf den universitären Seminarkontext angepasst (entnommen aus Jerusalem et al., 2009, S. 122).

Die Empfehlungen zur Gestaltung von Items für standardisierte Fragebögen (vgl. Döring & Bortz, 2016, S. 402) sowie die Hinweise zur inhaltlichen Gestaltung von Standardinstruktionen (vgl. Lüdders, 2016, S. 53, 88) wurden dort berücksichtigt,

wo neue Items formuliert wurden. Dies trifft auf die *Items zu den Erfahrungen mit BNE* zu. Es handelt sich um vier Einzelitems zu Wissen und Kompetenzerleben bzgl. BNE, die anhand einer vierstufigen Skala mit den Werten *Laie (nicht ausgebildet), Novize (teilweise ausgebildet), Fortgeschritten (vertieft ausgebildet) und Experte (intensiv ausgebildet)* abgebildet werden.

Generell kommen im Fragebogen durchgängig vierstufige Skalen zum Einsatz mit den Werten: *trifft voll zu, trifft eher zu, trifft eher nicht zu, trifft gar nicht zu.* Hinweis: Eine Mitte als Wert wurde bewusst ausgelassen, um den Effekt der Tendenz zur Mitte zu eliminieren (vgl. Lüdders, 2016, S. 73).[53]

5.3.3.2 Inhalte, Aufbau und digitale Umsetzung des Fragebogens

Der Aufbau des Fragebogens orientiert sich an allgemeinen Empfehlungen zur Fragebogenkonstruktion (vgl. Lüdders, 2016; Döring & Bortz, 2016) bzgl. wichtiger Inhalte für dessen Einleitung[54], das adressatenorientierte Formulieren der Instruktionen und die Präsentation der Fragen in Themenblöcken. Insgesamt umfasst der Prä-Fragebogen 23 Fragen und der Post-Fragebogen 30 Fragen und die Bearbeitungszeit beläuft sich auf ca. 15 min.

Im Folgenden wird die Bedeutung der Themenblöcke des Fragebogens für das Erkenntnisinteresse dieser Arbeit erläutert:

- **Themenblock I: Unterrichtsfächer und Fachsemesterzahl:** Die Erhebung der der von den Studierenden belegten *Unterrichtsfächer* ist relevant, um einschätzen zu können, welchen Einfluss die Fächer auf die Multiperspektivität und Interdisziplinarität der Gruppen haben.[55] Außerdem ist das Wissen um die *Fachsemesterzahl* der Studierenden relevant, um erkennen zu können, welche Erfahrungen die Studierenden bereits mit der Unterrichtsplanung aufweisen.

[53] Wenn in Antwortvorgaben und den zugehörigen Skalen eine Mitte zur Auswahl steht, tendieren die befragten Personen dazu, diese anzukreuzen, um extreme Antworten zu vermeiden oder um die Antwort zu verweigern bzw. ein Statement dahingehend abzugeben, dass die Antwortmöglichkeiten nicht passen (Lüdders, 2016, S. 73).

[54] So enthält die Einleitung relevante Informationen für die Studierenden bzgl. der Ziele der Studie, der Bedeutsamkeit der Teilnahme, den Hinweis der freiwilligen Teilnahme, die geschätzte Dauer zum Ausfüllen, die Zusicherung der vertraulichen Datenverarbeitung nach geltenden Datenschutzgesetzen, die Bitte, einen Forschungs-Code zu generieren, der für die pseudonymisierte Auswertung der Daten genutzt wird, und eine Danksagung.

[55] Es macht insbesondere bei der monodisziplinären Gruppe einen Unterschied, ob alle Personen Physik und Mathematik studieren (wie es in Bayern i.d.R. der Fall ist), oder aber andere Kombinationen (z.B. mit Biologie, Chemie, Sport etc.) vorliegen, wodurch eine größere interne Interdisziplinarität entsteht, die sich auf die gemeinsame Unterrichtsplanung auswirken kann.

- **Themenblock II: Erfahrungen mit BNE:** Das Erheben der Erfahrungen und der Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen zu BNE ist von Bedeutung, um beurteilen zu können, inwiefern die Seminarinhalte für die Studierenden neu sind.
- **Themenblock III: Kollegiale Kooperation:** Das Erfragen der *Wahrnehmung von Kooperationsaktivitäten* im Studium ist von Relevanz, um einschätzen zu können, welche Erfahrungen die Studierenden bzgl. der verschiedenen Kooperationsformen haben. Außerdem ist die Erhebung der *Einstellung zu Kooperation* von Interesse, um festzustellen, ob sich diese Überzeugungen durch die Seminarteilnahme und die dort erfahrene Zusammenarbeit mit den anderen Studierenden verändern.[56]
- **Themenblock IV: Motivation und Erfahrungen zur Seminarteilnahme:** Die Erhebung der *Teilnahmemotive* ist relevant, um die Motivation der Studierenden für die Seminarveranstaltung einschätzen zu können, von der anzunehmen ist, dass sie u.a. einen erheblichen Einfluss auf die Umsetzung der Aufgabe der Unterrichtplanung nimmt. Die Erhebung der *Erfahrungen mit der Teilnahme am Seminar* ermöglicht es, Aussagen zur wahrgenommenen Bedeutung der Seminarveranstaltung und deren Relevanz für die spätere schulische Praxis zu machen.

Digitale Umsetzung des Fragebogens

Es wurden zwei verschiedene digitale Tools für die Durchführung des Fragebogens verwendet. In der Pilotierung wurde die Umfrage im Moodle System der Universität Regensburg umgesetzt. Nach der Erprobung des Fragebogens wurde für die Hauptstudie aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit das externe Befragungstool *SoSci-Survey* gewählt.[57]

Fragebogendaten als Dokumentvariablen

Die Fragebogendaten wurden als sog. Dokumentvariablen in der Software von MAXQDA eingebunden, um bei der Analyse der Ergebnisse Filter verwenden zu können.

[56] Die im Fragebogen erhobenen Informationen werden bei der Interpretation der Ergebnisse mit den im Interview (siehe Abschnitt 5.3.1) erfragten Wahrnehmungen zum Kooperationsprozess und der Bedeutung von Kooperation bei der Umsetzung von BNE in Bezug gesetzt.

[57] Für die nicht kommerzielle wissenschaftliche Forschung ist SoSci-Survey frei verfügbar. Das Programm folgt den in Deutschland geltenden Datenschutzregeln nach DSGVO und BDSG und die Befragungsserver und Betreiber haben ihren Sitz in Deutschland.

5.4 Aufbereitung der erhobenen Daten

Mit der Datenaufbereitung wird das Ziel verfolgt, die Datenqualität zu steigern. Zur Datenaufbereitung gehören alle begründeten und dokumentierten Bearbeitungen bzw. Veränderungen des Rohdatenmaterials, „welche die Aussagekraft und (Wieder-) Verwendbarkeit der Daten steigern und die inhaltliche Datenanalyse vorbereiten“ (Döring & Bortz, 2016, S. 571).

Für die vorliegende Arbeit wurden im Rahmen der Datenaufbereitung strukturierte Datensätze aus dem Rohdatenmaterial erstellt. Außerdem wurden bei der Anfertigung der Transkriptionen eine Datenbereinigung und Datentransformation durchgeführt und hierbei eine Kommentierung und Anonymisierung der Datensätze vorgenommen.

5.4.1 Transkription Interviews

Zur Steigerung der internen Studiengüte wurden die Audioaufzeichnungen aller Interviews vor der Analyse und interpretativen Auswertung vollständig wortwörtlich in Standardsprache verschriftet.

Die so entstehenden Transkripte enthalten nicht nur den Interviewtext, sondern auch ausgewählte prägnante Merkmale des Gesprächsverlaufs. Dazu gehören z.B. Pausen, Interaktionen, wie z.B. Lachen oder gleichzeitiges Sprechen oder Einwürfe. Es wurden für die Transkription zuvor festgelegte Regeln verwendet. Diese Transkriptionsregeln wurden mit Blick auf das Erkenntnisinteresse und die später erfolgende Interpretation der Daten in dieser Arbeit bestimmt und orientieren sich an dem gesprächsanalytischen Transkriptionssystem GAT2 (Selting, Auer, Barth-Weingarten & Bergmann, 2009).

So wurde beispielsweise Mundart für die Steigerung der Lesbarkeit geglättet, aber einzelne bedeutungstragende Dialektausdrücke (z.B. das in Bayern gängige „Passt scho“) beibehalten. Zur Verbesserung des Leseflusses wurden außerdem einfache Interpunktionen gesetzt. Dabei ist zu beachten, dass der Vorgang des Transkribierens bereits ein interpretativer Akt ist, bei dem der entstehende Text eine Deutungszuschreibung durch die transkribierende Person erfährt. So sind die Entscheidungen darüber, wo ein Satz endet und beginnt oder welche Wörter betont bzw. gedehnt ausgesprochen werden, subjektiv gefärbt und von der Wahrnehmung der transkribierenden Person abhängig. Die Transkriptionsregeln haben die Aufgabe, diesen subjektiven Prozess möglichst transparent und regelgeleitet nachvollziehbar zu machen. Das gewählte

Zeichen	Beschreibung	Beispiel
Großbuchstaben	Extreme Betonung eines Wortes	*sie hat gesagt WIR sollen darauf achten*
Buchstabenwiederholung	Extreme Dehnung eines Wortes	*das war nicht soooo deutlich*
(.) (..) (...)	Kurze Pausen mit 1-3 Sekunden	(...) das fällt mir gerade nicht ein
(4)	Pausen länger als 3 Sekunden, mit Zeitangabe	*ja eigentlich (5) eigentlich schon ja*
/	Wort-, Satzabbrüche	*ich denk/ ich wollte/*
(( ))	Nonverbale Äußerungen, Gesten	((lacht)), ((zuckt mit den Schultern))
(( ))	Anmerkungen der Codierer	((gemeint ist)), ((sarkastisch))
[ ]	Einwürfe der Interviewererin	*es war schwierig* [inwiefern genau] *weil*
mhm	Bejahender Fülllaut	*mhm genau*
hm	Verneinender Fülllaut	*hm eigentlich nicht*
ähm	Verzögerungssignal	*ich war ähm ich war gespannt*

Tabelle 5.8: Verwendetes Zeicheninventar zur Transkription.

Zeicheninventar für die Hervorhebung der Textmerkmale ist in Tabelle 5.8 dargestellt und die gesamten Transkriptonsregeln sind im Anhang einsehbar.

Die in dieser Arbeit angewandten Transkriptionsregeln wurden mit Blick auf die geplante Analyse der Daten festgelegt. Im vorliegenden Fall werden die Interviewdaten mit der qualitativen Inhaltsanalyse (die Beschreibung der Methode erfolgt in Abschnitt 5.5) ausgewertet. Für das damit verfolgte Erkenntnisinteresse reichen relativ einfache und somit ressourcenschonende Transkriptionsregeln, die primär die Oberflächeninhalte des Gesagten wiedergeben. Da jedoch exemplarisch auch eine Ebene tiefer latente Bedeutungen analysiert werden sollen, wenn es um die Wahrnehmung der Kooperation im Seminar geht, werden auch Pausen, Betonungen einzelner Worte sowie Stimmfärbungen (wenn diese sehr eindeutig sind, z.B. „sarkastisches Lachen“ oder „ironischer Unterton“) transkribiert, die dem Gesagten eine zusätzliche Bedeutungsebene hinzufügen.

Die Transkription der Interviews wurde von drei geschulten studentischen Hilfskräften durchgeführt. Für die Transkription wurde die Transkriptionssoftware f4 benutzt, die ein synchrones Arbeiten mit der Audio-Aufnahme ermöglicht. Vor dem ersten Transkribieren wurde das Verständnis der Transkriptionsregeln gemeinsam mit der Forscherin durchgesprochen. Daraufhin wurde von den Hilfskräften ein Probetranskript angefertigt. Dieses wurde gemeinsam mit der Forscherin besprochen und, wo notwendig, wurden Veränderungen diskutiert. Daraufhin wurden die restlichen Interviews transkribiert. Alle Transkripte wurden von der Forscherin im Anschluss kontrolliert und anonymisiert.

Alle Transkripte wurden in einem einheitlichen Layout formatiert, das ebenfalls festgelegten Regeln folgt. Sie enthalten einen Dokumentkopf, in dem knapp zentrale Informationen zum Interview zusammengefasst sind (Gruppenzugehörigkeit, Forschungscode, Reihenfolge in der Durchführung, Sprecherkürzel und Dauer des Interviews). Die Transkripte wurden als .docx Dateien gespeichert und danach in die MAXQDA-Software (beschrieben im nächsten Abschnitt 5.5.3), die für die Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse verwendet wird, importiert.

5.4.2 Vereinheitlichung der Datensätze

Die Rohdaten wurden für eine vereinfachte Auswertung in ein einheitliches Format gebracht.

- So wurden die Texte der Studierenden, die im Rahmen der Bewertungsaufgabe entstanden, mit einem einheitlichen Layout versehen und als .docx Dateien gespeichert, um dann in der MAXQDA-Software eingebunden zu werden.
- Die erhobenen Fragebogendaten wurden in einer gemeinsamen Excel-Tabelle gesammelt und aufbereitet.
- Die Dateien wurden so bezeichnet, dass direkt am Namen Informationen zum Erhebungsinstrument, dem Studierenden-Kürzel, dem Geschlecht, der studierten Schulart und der Gruppenzugehörigkeit ersichtlich werden. Die Textzitate im Ergebnisteil enthalten diese Informationen dann als Quellenangabe. Ein Beispiel für einen solchen Namen lautet *InterviewS6mGymHIIp* und ist zu lesen als: Erhebungsinstrument: Interview, Person: Student Nr. 6, Geschlecht: Männlich, Schulart: Gymnasiallehramt, Gruppe: Hauptstudie Teil II, Fächerzusammensetzung: monodisziplinäre (Physik dominierte) Gruppe.

5.4.3 Funktion der Pilotierungsdaten

Die Pilotierung diente dazu, die für die Studie entwickelten Erhebungsinstrumente zu testen und anschließend zu überarbeiten. Die erhobenen Pilotierungsdaten und hieraus gewonnenen Daten werden nicht in die Auswertung der Ergebnisse integriert. Im Interpretationskapitel wird jedoch an vereinzelten Stellen auf die Ergebnisse aus der Pilotierung verwiesen, um Hypothesen zu verstärken oder mögliche Widersprüche zu identifizieren.

5.4.4 Fehlende Datensätze

Die erhobenen Datensätze sind nicht vollständig, da die Teilnahme an der Studie freiwillig war und nicht alle Studierenden die erforderlichen Daten eingereicht haben. Es ist damit zu rechnen, dass sich hieraus positive Verzerrungen ergeben, da höchstwahrscheinlich gerade die besonders motivierten und interessierten Studierenden teilgenommen haben. Dieser Bias wird bei der Interpretation der Ergebnisse reflektiert.

Pilotierung:

- S1: keine Bewertungen vor und nach Seminarteilnahme
- S2: keine Bewertungen vor und nach Seminarteilnahme
- S3: keine Bewertungen vor und nach Seminarteilnahme
- S4: keine Bewertungen vor und nach Seminarteilnahme
- S5: keine Bewertungen vor und nach Seminarteilnahme; Nur Prä- und kein Post-Fragebogen

Interdisziplinäre Gruppe:

- S6: nur Prä-Fragebogen ausgefüllt; Kein Post-Fragebogen: in Interview und Post-Bewertung fehlen also Daten zu BNE-Kompetenzerleben; Einstellungen Kooperation und Wirkungen Seminar.
- S8: nur Post-Fragebogen, kein Prä-Fragebogen: damit fehlen Werte für die Dokumentvariablen für die Bewertung vor Seminarteilnahme und es fehlen in allen Dokumenten die Daten zu den Motiven für die Seminarteilnahme
- S10: Nur Prä-Fragebogen, kein Post-Fragebogen: in Interview und Post-Bewertung fehlen also Daten zu BNE-Kompetenzerleben; Einstellungen Kooperation und Wirkungen Seminar.

Monodisziplinäre Gruppe:

- S17: Nur Prä-Fragebogen, kein Post-Fragebogen: in Interview und Post-Bewertung fehlen also Daten zu BNE-Kompetenzerleben; Einstellungen Kooperation und Wirkungen Seminar.

5.5 Auswertungsverfahren: Qualitative Inhaltsanalyse

In dieser Arbeit wird die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse für die Auswertung der erhobenen Daten angewandt. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse handelt es sich um ein „Verfahren zur Beschreibung ausgewählter Textbedeutungen“ (Schreier, 2014, S. 3). Die Methode eignet sich für die Zwecke dieser Arbeit insofern, da sie „dem explorativen (gegenstandserkundenden, hypothesen- und theoriebildenden) Erkenntnisinteresse qualitativer Forschung“ (Döring & Bortz, 2016, S. 589) folgt. Ein Vorteil der Methode ist, dass sie sich „auf sämtliche Arten von vorgefundenen (sowie auch forschungsgenerierten) Dokumenten anwenden [lässt]“ (Döring & Bortz, 2016, S. 534) und somit in der vorliegenden Arbeit nicht nur für die Analyse der Interviewtranskripte, sondern auch der Bewertungstexte eingesetzt werden kann.

Die qualitative Inhaltsanalyse arbeitet *datengesteuert-induktiv* aber teilweise auch *theoriebasiert-deduktiv* „die zentralen manifesten und latenten Bedeutungen“ von Texten heraus (Döring & Bortz, 2016, S. 534). Dabei wird „ein Verstehensprozess von vielschichtigen Sinnstrukturen im Material“ (Mayring, 2015, S. 32) angestrebt. Mittels der Analyse der „manifesten Oberflächeninhalt[e]“ (Mayring, 2015, S. 32) wird für diese Arbeit systematisch analysiert, *was* von den Studierenden bzgl. der Akzeptanz des Seminars und der Wahrnehmung des Kooperationsprozesses geäußert wird. Die so gewonnenen Ergebnisse sind angemessen, um für die wissenschaftliche Evaluation des Seminars in dieser Studie herangezogen zu werden (Beantwortung von FF1a und FF1b). Auch können anhand der Oberflächeninhalte Unterschiede zwischen beiden Gruppen herausgearbeitet und kontrastierend gegenübergestellt werden (Beantwortung von FF2). Darüber hinaus eignet sich die Methode zum Aufdecken „latente[r] Sinngehalte“ (Mayring, 2015, S. 32) bei der Beschreibung *wie* die Studierenden jeweils die Qualitäten mono- und interdisziplinärer Kooperation im Rahmen von BNE wahrgenommen haben.

Ein zentrales Definitionsmerkmal der qualitativen Inhaltsanalyse ist ihre *Kategorienorientierung* (vgl. Schreier, 2014, S. 3). Mit Blick auf die Forschungsfragen dieser Arbeit werden wesentliche Bedeutungen als Kategorien eines inhaltsanalytischen Kategoriensystems beschrieben und anschließend Textstellen aus den verschriftlichten Daten den Kategorien dieses Kategoriensystems zugeordnet. Wie in dieser Arbeit bei der Entwicklung der Kategoriensysteme vorgegangen wird, ist in Abschnitt 5.5.5 beschrieben. Außerdem wird das genaue Verständnis der Begriffe *Kategorie* und *Kategoriensystem* im Abschnitt 5.5.1 definiert.

Dabei zeichnet sich die qualitative Inhaltsanalyse durch ihr *systematisches*, d.h. *regelgeleitetes* und auch *theoriegeleitetes* Vorgehen aus (Mayring, 2015, S. 14). Es erfolgt eine Orientierung „an den Gütekriterien der Validität[58] und der Reliabilität“ (Schreier, 2014, S. 3).[59] Die für diese Arbeit angewandten Gütekriterien werden in Abschnitt 5.1.3 ausführlich dargelegt.

5.5.1 Begriffsklärungen

Im Folgenden werden zentrale Begriffe der qualitativen Inhaltsanalyse definiert und deren Verständnis und Anwendung in der vorliegenden Arbeit beschrieben.

Kategorie und Kategoriensystem

Eine *Kategorie* ist das Ergebnis einer Klassifizierung von Einheiten. Die Gesamtheit aller Kategorien bezeichnet man als *Kategoriensystem*. Kategorien der qualitativen Inhaltsanalyse zeichnen sich durch ihre genaue Definition aus, die eine Beschreibung des Kategorieninhalts, der Anwendungsindikatoren und konkreter Beispiele enthält. (vgl. Kuckartz, 2018, S. 34).[60]

[58] Das Gütekriterium der „Validität spiegelt sich in der Anforderung, das Kategoriensystem so zu erstellen, dass es in der Lage ist, wesentliche Bedeutungsaspekte des Materials zu erfassen. Dies erfordert in der Regel, dass zumindest einige Kategorien induktiv am Material entwickelt werden“ (Schreier, 2014, S. 3).

[59] Das Reliabilitätskriterium bei der qualitativen Inhaltsanalyse „zeigt sich darin, dass meist ein intersubjektiv-konsensuales Textverständnis angestrebt wird (das jedoch nicht notwendig mit der Berechnung eines Interrater-Koeffizienten einhergeht“ (Schreier, 2014, S. 3) (näher hierzu in Abschnitt 5.5.4.1).

[60] In der Literatur zur qualitativen Inhaltsanalyse trifft man auf eine inkonsistente Verwendung der Begriffe *Code* und *Kategorie*, welche auf Übersetzungsvorgänge aus dem Englischen zurückgeführt werden können (vgl. Kuckartz, 2018, S. 33). In dieser Arbeit wird der Begriff Kategorie verwendet.

Das Codieren und die Codierenden

Unter *Codieren* versteht man die konkrete Handlung des Entwickelns und Zuordnens von Kategorien am Datenmaterial. Dabei teilt sich das Codieren in zwei verschiedene Formen: Es kann entweder ein Subsumieren von Textstellen unter vordefinierte Kategorien erfolgen. Oder es kann aus dem Datenmaterial heraus ein Generieren von neuen Kategorien stattfinden. Am Ende ist das Resultat immer eine Verbindung von Textstelle und Kategorie (vgl. Kuckartz, 2018, S. 38). Die Personen, die das Codieren durchführen, bezeichnet man als Codierende.

In dieser Arbeit werden die Begriffe *Kategorie* und *Kategoriensystem* verwendet. Außerdem wird der Prozess als *Codieren* und die handelnden Personen als *Codierende* bezeichnet.[61] In der vorliegenden Arbeit beschreiben die Kategorien in kompakter Form den Inhalt der erhobenen Daten. Die Kategorien reduzieren somit die Komplexität des Datenmaterials, indem die inhaltlichen Aussagen in ein System eingeordnet und komprimiert werden.

Codiereinheit

Unter *Codiereinheit* wird eine Textstelle verstanden, die mit einer bestimmten Kategorie, also einem bestimmten Inhalt, z. B. einem Thema oder Unterthema, in Verbindung steht. „Dabei kann die Blickrichtung eine doppelte sein: Zum einen kann man von der Kategorie auf die Stelle im Text blicken – diese ist dann ein codiertes Segment, das unter eine bestimmte Kategorie fällt. Zum anderen kann man ausgehend von der Textstelle, d. h. am Material, Konzepte und Kategorien entwickeln, das Material in einem erweiterten Sinn codieren“ (Kuckartz, 2018, S. 38).

Regeln zum Festlegen der Codiereinheit in dieser Arbeit Vor dem eigentlichen Codieren wurden „Überlegungen zum Segmentieren, d. h. zum Umfang der jeweils zu codierenden Textstellen angestellt“ (Kuckartz, 2018, S. 72). Dabei gibt es je nach Erkenntnisinteresse und vorliegender Textart unterschiedliche Möglichkeiten, um Codiereinheiten festzulegen: „Im einfachsten Fall wird nur der Begriff oder der Kern der Aussage codiert, die zur Codierung führt. Alternativ kann auch ein formales Kriterium – ein Satz, ein Absatz – als Codiereinheit festgelegt werden“ (Kuckartz, 2018, S. 72).

In der vorliegenden Arbeit gelten folgende Regeln zum Festlegen der Codiereinheit:

Codiereinheit bei den Interviews: Bei den Interviews wird eine inhaltliche Codiereinheit festgelegt, indem nach *Sinneinheiten* codiert wird, d.h. eine Codiereinheit ist eine in sich geschlossene Aussage, die auch außerhalb des Kontextes noch verständlich ist. Das Vorgehen zum Festlegen der Sinneinheiten wird in Abschnitt 5.5.4.1 im Zusammenhang mit dem Codieren im Team näher erläutert.

Codiereinheit bei der Bewertungsaufgabe: Bei den Texten der Bewertungsaufgabe wird eine formale Codiereinheit festgelegt, indem ein Satz eine Codiereinheit darstellt. Wenn zwei oder mehr direkt benachbarte Sätze mit der gleichen Kategorie codiert werden, dann werden diese zu einer Codiereinheit zusammengefasst, wenn diese eine in sich abgeschlossene Aussage darstellen.

Kontexteinheit, Auswahleinheit und Analyseeinheit

Der Begriff *Kontexteinheit* ist vor allem für die Arbeit der Codierenden wichtig. Die Kontexteinheit ist definiert als die größte Einheit, die hinzugezogen werden darf, um eine Codiereinheit zu verstehen und richtig zu codieren (Kuckartz, 2018, S. 27).

In der vorliegenden Arbeit gelten folgende Regeln zum Bestimmen der Kontexteinheit: Insgesamt gilt, dass der gesamte Text eines Dokuments den Kontext bildet und nicht nur die einzelne Frage. *Kontexteinheit bei den Interviews*: Die zugehörige Interviewfrage ist die Kontexteinheit. Hinweis: Oft erfolgt vor der Interviewfrage noch eine kurze Einleitung. Diese wird bei der Kontexteinheit nicht mit codiert, sondern nur die eigentliche Frage. *Kontexteinheit bei den Bewertungen*: Der Arbeitsauftrag zur Bewertung und die darin enthaltenen Leitfragen stellen die Kontexteinheit dar, die jedoch nicht mitcodiert wird.

Auswahleinheiten stellen die Grundeinheit einer Inhaltsanalyse dar. Sie werden nach einem bestimmten Auswahlverfahren (z. B. Zufallsauswahl, Quoten-Auswahl, willkürliche Auswahl) aus der der Menge aller potenziellen Untersuchungsobjekte für die Inhaltsanalyse ausgewählt. *Analyseeinheiten* sind immer ein Teil einer Auswahleinheit (vgl. Kuckartz, 2018, S. 27-28).

In dieser Arbeit werden alle abgegebenen Bewertungstexte der Studierenden bzw. alle Interviewtranskripte als Auswahleinheit betrachtet. Die Analyseeinheit ist jeweils ein Dokument, also z.B. ein Interviewtranskript.

5.5.2 Form und Ablauf

Es gibt je nach Fragestellung verschiedene Formen der qualitativen Inhaltsanalyse, die für die Auswertung herangezogen werden können. Für die in dieser Arbeit verfolgten Forschungsfragen wird eine Mischung aus *inhaltlich-strukturierender* und *evaluativer qualitativer Inhaltsanalyse* vorgenommen und hierbei das von Kuckartz (2018) vorgeschlagene zyklische Vorgehen des Codierens übernommen.[62] Im Folgenden werden der Ablauf beider Varianten sowie deren Umsetzung im Rahmen dieser Arbeit beschrieben.

5.5.2.1 Die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse

Die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse zielt darauf, umfangreiches „qualitatives Datenmaterial schrittweise [...] auf die manifesten Hauptinhalte zu reduzieren" (Döring & Bortz, 2016, S. 534). Kern dieser Vorgehensweise ist es, „am Material ausgewählte inhaltliche Aspekte zu identifizieren, zu konzeptualisieren und das Material im Hinblick auf solche Aspekte systematisch zu beschreiben" (Schreier, 2014, S. 5). So wird im Rahmen dieser Arbeit analysiert, was von den Studierenden in Bezug auf die Wahrnehmung des kooperativen BNE-Seminars ausgesagt wird. Hieraus wird die Struktur des Kategoriensystems gebildet und die verschiedenen Themen werden als „Kategorien des Kategoriensystems expliziert" (Schreier, 2014, S. 5).

Der *Ablauf der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse* in dieser Arbeit umfasst die nachfolgenden acht Schritte (in Anlehnung an Schreier, 2014; Kuckartz, 2018, S. 5–6), die i.d.R. mehrfach i.S. eines zirkulären Prozesses durchlaufen werden. Dabei steht die Forschungsfrage im Zentrum der Analyse und kann sich während des Prozesses dynamisch verändern. So können z.B. neue Aspekte hinzukommen oder es wird die ursprüngliche Formulierung präzisiert (vgl. Kuckartz, 2018, S. 43).

1. Initiierende Textarbeit: Sich-Vertraut-Machen mit dem Material, Markieren bedeutsamer Textstellen, Schreiben von Kommentaren.

[62] Hinweis: Im deutschsprachigen Raum ist die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) aufgrund ihrer besonders systematischen Vorgehensweise weit verbreitet und anerkannt. Diese Arbeit folgt jedoch nicht Mayrings Vorgehen, da die darin fest vorgesehenen Schritte der *Paraphrasierung* einen sehr großen Interpretationsspielraum öffnet. Hierbei läuft man Gefahr, dass die Perspektive der Forschenden die ursprünglichen Aussagen zu stark verzerrt und „komplexere Zusammenhänge – wie die Relation der Subaussagen untereinander" (Kuckartz, 2018, S. 65) verloren gehen. Stattdessen orientiert sich diese Arbeit am Vorgehen nach Kuckartz (2018), da dieses dem Originalton der Daten näher verbunden bleibt. In der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz bleibt die Beziehung zwischen Kategorie und Ausgangsmaterial während der gesamten Analyse bestehen „und es kann jederzeit von Interesse sein, auf den zugrunde liegenden codierten Text zurückzugreifen" (Kuckartz, 2018, S. 39–40).

2. Entwicklung von thematischen Hauptkategorien: Ableiten von Hauptkategorien aus der Fragestellung der Arbeit. Die Kategorienbildung erfolgt für diese Arbeit zunächst theoriebasiert (siehe Abschnitt 5.5.5.3).
3. Bestimmen von Codiereinheiten (regelgeleitet, siehe Abschnitt 5.5.1).
4. Codieren des gesamten Materials anhand der Hauptkategorien (beschrieben in Abschnitt 5.5.4.1).
5. Entwicklung von induktiven Subkategorien am Material und Formulierung ausführlicher Kategorienbeschreibungen (dargestellt in Abschnitt 5.5.5.4).
6. Erprobung des Kategoriensystems und Modifikation des Kategoriensystems (Präzisierung der Kategorienbeschreibungen).
7. Codieren des gesamten Materials mit dem überarbeiteten Kategoriensystem (siehe hierzu den in Abschnitt 5.5.4 beschriebenen Prozess des Codierens im Team).
8. Ergebnisdarstellung und Interpretation: Durchführung einfacher und komplexer Analysen und Visualisierungen sowie Generieren von Hypothesen (Inhalt des Kapitels 7).

5.5.2.2 Die evaluative Inhaltsanalyse

Die evaluative qualitative Inhaltsanalyse ist eine Variante der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse. Bei dieser Form der Analyse werden zu den Kategorien Ausprägungsgrade in From von Subkategorien gebildet, anhand derer das Textmaterial bewertet wird. Zu beachten ist, dass diese Bewertung der Interpretation der Codierenden unterliegt. Es bedarf deshalb besonders klarer Kategoriendefinitionen mit einer Beschreibung der Ausprägungsgrade (vgl. Schreier, 2014, S. 11).

Der Ablauf der evaluativen Inhaltsanalyse folgt ebenfalls einem dynamischen Prozess, der sich immer wieder auf die Forschungsfrage rückbezieht. Ausgangspunkt der Analyse ist das Festlegen von Bewertungskategorien. Im Rahmen dieser Arbeit sind dies mit der Evaluation des Seminars theoretisch abgeleitete Kategorien zur Bewertung der Akzeptanz des Seminars. Außerdem wurden theoriebasierte Bewertungskategorien gebildet, um das Gelingen der Kooperation im Seminar zu evaluieren. Darüber hinaus wurden im Zusammenhang mit FF2 bewertende Kategorien gebildet, mit denen eingeschätzt wird, welche Bedeutung die Studierenden kooperativer Unterrichtsplanung für die Umsetzung von BNE beimessen.

Für die einzelnen Bewertungskategorien wurden dann *Ausprägungsgrade* auf ordinalem Niveau formuliert und diesen Fundstellen aus dem Datenmaterial zugeordnet. Daraufhin wurde das gesamte Material codiert und im Anschluss erfolgten zunächst eine einfache kategorienbasierte Auswertung und hieran anschließend komplexe qualitative Zusammenhangsanalysen und Visualisierungen (beschrieben in Kapitel 6).

5.5.3 Softwareunterstützung durch MAXQDA

Die in dieser Arbeit vorgenommene qualitative Datenanalyse wird computergestützt mit Hilfe der Software MAXQDA durchgeführt. Das Programm ist speziell für die Anforderungen der qualitativen Inhaltsanalyse entwickelt. MAXQDA wird für die Datensammlung, die Textkommentierung, das Kategorisieren und Codieren sowie für die Analyse der Ergebnisse verwendet.

Für die quantitative und qualitative Auswertung der evaluativen Kategorien wurden Häufigkeiten berechnet und graphisch dargestellt (dargestellt und beschrieben in Abschnitt 6.3). Zur Visualisierung von Relationen zwischen Kategorien wurden außerdem sog. Codelandkarten erstellt (dargestellt und beschrieben in Abschnitt 6.5.1.4).

Eine zentrale Analysefunktion, die für diese Arbeit verwendet wurde, ist das Erstellen von Summarys, bei denen die codierten Textsegmente einzelner Kategorien zusammengefasst wurden. Diese Summarys konnten dann mit der Funktion *interaktive Segmentmatrix* für die Durchführung der Gruppenvergleiche herangezogen werden, indem Übersichtstabellen zu „Fälle x Kategorien“ aufgestellt wurden.

Außerdem wurden die Fragebogendaten in den einzelnen Dokumenten (gemeint sind die Interviewtranskript und Texte der Bewertungsaufgabe) als Dokumentvariablen hinterlegt und die Zeitpunkte vor-/nach-Seminar definiert. Hiermit ließen sich qualitative und quantitative Zusammenhangsanalysen bei den Gruppenvergleichen durchführen.

5.5.4 Codieren im Team

Das Codieren wurde in in dieser Arbeit im Team durchgeführt (zur Arbeitsteilung und Organisation mittels MAXQDA siehe Andre Morgenstern-Einenkel, 2021).[63] Hierfür

[63] Dabei erfolgte der komplette Codierprozess in Form eines rein Online zusammenarbeitenden Teams (zur Remote Teamarbeit mit MAXQDA siehe auch Gizzi & Rädiker, 2021, S. 169-184)

wurde ein paralleles und unabhängiges Codieren des Datenmaterials durch zwei Codiererende vorgenommen.[64]

Der Prozess des Codierens war in dieser Arbeit an nachfolgenden Kriterien orientiert:

- Es wurden alle erhobenen Daten und damit alle Fälle beim Codieren berücksichtigt.
- Das Textmaterial wurde bis zur endgültigen Codierung mehrfach durchlaufen.
- Die Nachvollziehbarkeit der vorgenommenen Codierungen wurde durch das unabhängige Codieren im Team, die ausführlichen Kategorienbeschreibungen und das Offenlegen des Datenmaterials sowie der Kategoriensysteme unterstützt.

5.5.4.1 Codiertraining

Zum Durchführen einer qualitativen Inhaltsanalyse ist „ein gewisses Maß an Interpretationskompetenz erforderlich , d. h. die Codierer müssen über die Fragestellung, die theoretischen Konstrukte und die Bedeutung der Kategorien gut informiert werden“ (Kuckartz, 2018, S. 41). Es wurde deshalb ein *Codierertraining* durchgeführt, „um eine möglichst große Übereinstimmung beim Codieren zu erreichen“ (Kuckartz, 2018, S. 41). Dabei wurde ein sog. *prozedurales Vorgehen* gewählt, das „Nicht- Übereinstimmungen durch Diskussion und Entscheidung im Forschungsteam zu minimieren sucht“ (Kuckartz, 2018, S. 41).

Im Training wurden gemeinsame Arbeitsregeln für das Codieren mit der MAXQDA-Software aufgestellt und die Handhabung des Programms erprobt. Anschließend wurden anhand des Codierleitfadens das Erkenntnisinteresse der Arbeit sowie die hierfür angewandte Methode der qualitativen Inhaltsanalyse besprochen. Im nächsten Schritt wurden der von der Forscherin entwickelte Kategoriensystem-Entwurf und die darin enthaltenen Kategorienbeschreibungen durchgesprochen (die Entwicklung der Kategoriensysteme wird in Abschnitt 5.5.5 beschrieben). Nun wurden ein Interviewtranskript gemeinsam anhand dieses Kategoriensystems auszugsweise codiert und hierbei das Verständnis der Textsegmente, der Sinneinheiten und der Kategorienbeschreibungen diskutiert. Danach wurde das restliche Interview unabhängig voneinander mit dem Codierleitfaden und dem Kategoriensystem codiert. Falls Fragen oder Probleme bei der Codierung auftraten, wurden diese notiert und mit entspre-

[64] Normalerweise wird empfohlen, dass in einem Forschungsteam darauf zu achten sei, dass die Zweier-Teams, die codieren, immer wieder neu zusammengewürfelt werden, um zu vermeiden, dass sich feste Paare bilden (vgl. Kuckartz, 2018, S. 200). Diese Empfehlung konnte in der vorliegenden Arbeit aufgrund der beschränkten Ressourcen jedoch nicht erfüllt werden.

chenden Memos oder Kommentaren bei der zugehörigen Codierung dokumentiert. Danach fand ein Codiertreffen statt, bei dem beide Codierende ihre Codierungen verglichen und berichten, wo ggf. Schwierigkeiten aufgetreten waren. Mit Hilfe der MAXQDA-Software können dabei die Codierungen beider Personen gleichzeitig am Text visualisiert werden. Als Ergebnis der Diskussion wurde das Kategoriensystem überarbeitet.

Das Codiertraining wurde somit einerseits genutzt, um die Codierer zu schulen und andererseits, um die Kategorienbeschreibungen zu verbessern.

5.5.4.2 Übereinstimmung der Codierenden

Für die Ermittlung der Übereinstimmung der Codierenden wurde in dieser Arbeit das Vorgehen der *kommunikativen Validierung* angewandt. Hierbei handelt es sich um das gemeinsame Überprüfen von Codierungen im Sinne eines *konsensuellen Codierens* (Kuckartz, 2018, S. 200). Hierbei codieren zwei Codierende einen Text unabhängig voneinander und vergleichen anschließend ihre Codierungen. „Dort, wo es Differenzen gibt, werden diese diskutiert und die entsprechenden Kategoriendefinitionen zu Rate gezogen. Wird man sich einig, wird diese Codierung festgehalten; unter Umständen wird auch ein Vorschlag zur Verbesserung der Kategoriendefinitionen notiert“(Kuckartz, 2018, S. 201). Mit diesem präzisierten Kategoriensystem geht man dann durch den Rest des Materials. Dieses Vorgehen ergibt zwar insgesamt kein berechenbares Maß für die Übereinstimmung, die Forderung nach intersubjektiver Nachvollziehbarkeit wird jedoch erfüllt.[65]

Es wurde für diese Arbeit bewusst auf die Berechnung eines Übereinstimmungskoeffizienten verzichtet, da es in der Logik des hier verfolgten qualitativen Vorgehens fraglich ist, wie „zielführend es ist, eine Maßzahl zu berechnen“ (Kuckartz, 2018, S. 199). Denn die „Berechnung von prozentualer Übereinstimmung, Cohens Kappa und ähnlichen Koeffizienten lässt sich [..] nicht ohne weiteres auf die Logik des Codierens und Segmentierens in der qualitativen Inhaltsanalyse übertragen“ (Kuckartz, 2018, S. 200). Der Grund hierfür ist, dass bei einer qualitativen Inhaltsanalyse das Material normalerweise nicht vorab segmentiert wird. Stattdessen bilden das Segmentieren und das Codieren eine Einheit. So werden auch in dieser Arbeit Sinneinheiten codiert, d. h.

[65] Sollten sich die beiden Codierenden nicht einig werden, kann eine dritte Person hinzugezogen werden, um auf Basis der vorliegenden Argumente zu entscheiden, welche Codierung erfolgen soll (Kuckartz, 2018, S. 201).

„die Codierenden sind frei in der Bestimmung von Anfang und Ende einer solchen Sinneinheit“ (Kuckartz, 2018, S. 199–200).[66]

Das parallele Codieren mit zwei Codierenden erfolgte im Codiertraining zunächst nur an einem kleinen Teil des Materials als Übung für das unabhängige Codieren. Wenn eine genügend hohe Übereinstimmung und ein Vertrautsein mit dem Kategoriensystem erreicht wurde, wurde das restliche Datenmaterial auf die beiden Codierenden aufgeteilt und das jeweilige Material von diesen alleine codiert. In diesem Projekt waren die Ressourcen vorhanden, um das gesamte Datenmaterial von zwei unabhängigen Codierenden codieren zu lassen.

5.5.4.3 Codierleitfaden

Der Codierleitfaden enthält die Regeln, die beim Codieren befolgt werden. Außerdem sind in ihm die Kategorienbeschreibungen des Kategoriensystems (im sog. Kategorienhandbuch) enthalten. Im Folgenden werden die wichtigsten Regeln beschrieben, die beim Codieren der Daten dieser Studie angewandt wurden.

Festlegen der Codiereinheiten: Das Codieren erfolgt nach Sinneinheiten.

Umgang mit Mehrfachcodierungen: Mehrfachcodierungen ein und derselben Textstelle sowie von Teilen einer Textstelle (i.S.v. Überlappungen) mit verschiedenen Kategorien sind erlaubt. Anhand von Doppelcodierungen wird die Vielschichtigkeit des Datenmaterials deutlich. Die Mehrfachcodierungen können bei der späteren Analyse mittels bestimmter Funktionen der MAXQDA-Software (z.B. der Darstellung paarweiser Zusammenhänge zwischen Kategorien) weiter ausgewertet werden.

Umgang mit Wiederholungen im Textmaterial eines gleichen Dokuments: Alle Wiederholungen werden einzeln mit der zugehörigen Kategorie codiert, da eine wiederholte Aussage auf eine Hervorhebung der Bedeutung hinweisen kann. Die in der Chronologie nachfolgenden inhaltsgleichen Textstellen werden mit einem kurzen Kommentar markiert, der auf die Wiederholung aufmerksam macht. Dieser Umgang mit Wiederholungen wirkt sich auf die Auswertung der Häufigkeiten der Kategorien pro Dokument aus, deren Ergebnisse in Kapitel 6 dargestellt werden.

[66] Wenn man die Übereinstimmung tatsächlich berechnen will (mit Cohens Kappa o. ä.), schlagen Kuckartz und Rädiker (2019) vor, entsprechende Kodiereinheiten zu standardisieren, also z. B. immer absatzweise vorzugehen - egal, wie lang die Sinneinheit tatsächlich ist. Das ist wohl aus der quantitativen Inhaltsanalyse übernommen. Für die Weiterarbeit sind die codierten Passagen aber eigentlich nicht brauchbar, weil hierdurch Sinneinheiten zerrissen werden oder zu lang geraten. Es müsste sich ein Überarbeitungsschritt anschließen, in welchem das Material nochmal in Gänze gesichtet und die Längen der Codierungen entsprechend angepasst werden.

Zum Umgang beim Codieren von Haupt- und/oder Subkategorien: Wenn eine Hauptkategorie Subkategorien aufweist, so wird nur die Subkategorie codiert und nicht zusätzlich die übergeordnete Hauptkategorie. Für die Auswertung wäre es ungünstig, wenn Hauptkategorien, die Subkategorien aufweisen, zusätzlich zu ihren Subkategorien mitcodiert würden. Wenn Textstellen nicht in die Subkategorien passen, aber trotzdem eindeutig zur Hauptkategorie gehören, werden diese in eine Sonstiges-Subkategorie unter die Hauptkategorie eingeordnet.

Nachträgliches Bearbeiten der Transkripte: Ein nachträgliches Einfügen von Kontexteinheiten im Transkript (z.B. im Sinne von Interviewfragen) wird nicht empfohlen, da es den Lese-/Erzählfluss zerstört. Normalerweise sollte durch die Kategorienbeschreibung der Kontext der codierten Textstelle deutlich werden. Wenn eine codierte Sinneinheit zum Verständnis einen Hinweis benötigt, kann dieser nachträglich ins Transkript eingefügt werden.

5.5.5 Entwicklung der Kategoriensysteme

Für die vorliegende Arbeit wurden für die beiden Datensätze der Interviews und Bewertungsaufgabe zwei voneinander unabhängige Kategoriensysteme entwickelt. Dabei war das Ziel, dass die Kategoriensysteme eine Form annehmen, die es erlaubt, das Potential qualitativer Forschung auszuschöpfen. Hierfür wurden die Kategoriensysteme trotz ihrer initialen Theorieanbindung so offen gestaltet, dass sie Neues und Unerwartetes hervortreten lassen.

5.5.5.1 Die Struktur der Systeme

Es handelt sich in dieser Arbeit um zwei *hierarchische* Kategoriensysteme mit Haupt- und Subkategorien.[67] Dabei gilt, dass die Hauptkategorie einen für die Forschungsfrage umfassenderen Charakter hat und die Subkategorien Ausdifferenzierungen der Hauptkategorie darstellen.

[67] Hinweis: Die beiden Kategoriensysteme sind in der Software MAXQDA jedoch in einem Projekt erfasst und bilden dort ein sog. *Codesystem*. Diese Struktur wurde gewählt, damit bei der Analyse und Interpretation Bezüge zwischen den Kategoriensystemen hergestellt werden können.

5.5.5.2 Die Kategorienarten

Für die Kategoriensysteme wurden zwei verschiedene Kategorienarten generiert, die in Übereinstimmung mit der jeweils zugehörigen Form der Inhaltsanalyse zu sehen sind: Thematische und evaluative Kategorien.

Thematische Kategorien

Diese inhaltliche Kategorienart beschreibt ein bestimmtes Thema oder Argument eines Textes und kommt somit vor allem bei der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse zum Einsatz. Thematische Kategorien bezeichnen bestimmte Textstellen, die Informationen zu den Inhalten der Kategorie enthalten. Die Kategorie übernimmt hier die Funktion eines Zeigers, indem sie auf eine bestimmte Stelle oder ein bestimmtes Segment im Text hinweist (vgl. Kuckartz, 2018, S. 31–32).

Evaluative Kategorien

Evaluative oder bewertende Kategorien besitzen eine definierte Anzahl von Ausprägungsgraden, mit denen das Datenmaterial eingeschätzt wird. Diese Kategorienart wird demnach für die evaluative Inhaltsanalyse gebildet. Die evaluativen Kategorien dieser Arbeit besitzen ein ordinales Skalenniveau. So enthält beispielsweise die aus dem Kategoriensystem der Interviews stammende evaluative Kategorie „Persönliche Bedeutung von BNE“ drei Ausprägungen: *hohe Bedeutung*, *mittlere Bedeutung* und *geringe/keine Bedeutung*. Beim Codieren werden die bedeutsamen Stellen des Materials bearbeitet und eine Einstufung aufgrund der in den Kategorienbeschreibungen festgelegten Regeln vorgenommen.

5.5.5.3 Die Erzeugung der Kategorien

Bei der Erzeugung der Kategorien für die Kategoriensysteme dieser Arbeit wurden zwei Wege verfolgt. Zunächst wurden vor dem Codieren der Daten theoriegeleitet sog. „a-priori-Kategorien“ (Kuckartz, 2018, S. 53) gebildet. Diese Bezeichnung soll verdeutlichen, dass die Kategorienbildung unabhängig von den empirischen Daten erfolgt. Oft wird für diese Art der Kategorienbildung der Begriff „deduktiv“ verwendet.

Theorieanbindung der a-priori-Kategorien der Interviews

Die a-priori-Kategorien des Kategoriensystems der Interviews wurden einerseits aus der Theorie zur Evaluation von Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrkräfte abgeleitet (dargestellt in Abschnitt 4.3) und aus der Theorie zu den Gelingensbedingungen von Kooperation im schulischen Umfeld (dargestellt in Abschnitt 3.4.2).

Theorieanbindung der a-priori-Kategorien der Bewertungsaufgabe

Die a-priori-Kategorien des Kategoriensystems zur Analyse der Texte der Bewertungsaufgabe der Studierenden ergibt sich aus den in Abschnitt 5.3.2.2 dargestellten theoretischen Überlegungen zur Unterrichtsplanung und dem formulierten Arbeitsauftrag für die Bewertungsaufgabe.

Daneben erfolgte während des Codierens mit den a-priori-Kategorien die Bildung neuer sog. *induktiver Kategorien* am Material. Das Vorgehen der induktiven Kategorienbildung orientiert sich an folgenden Schritten (Kuckartz, 2018, S. 83–84):

1. Bestimmen des Ziels der Kategorienbildung: *Was soll im Hinblick auf die Beantwortung der Forschungsfragen mit der Kategorienbildung erreicht werden?*
2. Festlegen der passenden Kategorienart,
3. Textsegmente den existierenden Kategorien zuordnen oder bei Bedarf neue Kategorien bilden,
4. Systematisieren und Organisieren der Kategorien,
5. Wiederholung des Vorgangs, bis keine neue Kategorien mehr gebildet werden müssen.

5.5.5.4 Die Kategorienbeschreibungen

Essentiell für die intersubjektive Nachvollziehbarkeit der vorgenommenen Codierungen ist das Erstellen von detaillierten Kategorienbeschreibungen. Es wurden für alle Hauptkategorien sowie die zugehörigen Subkategorien ausführliche Kategorienbeschreibungen angefertigt. Die Kategorienbeschreibungen wurden als sog. Code-Memos in MAXQDA direkt bei jeder Kategorie hinterlegt. Der Aufbau der Beschreibung der Kategorien in dieser Arbeit ist in Tabelle 5.9 dargestellt und orientiert sich an den Empfehlungen von Kuckartz (2018, S. 193–194).

Kategorien-beschreibung	**Erläuterung**	**Beispiel**
Name der Kategorie	Für jede Kategorie wird ein prägnanter Name formuliert, der bereits auf den Inhalt verweist.	*Rollen- und Aufgabenverteilung*
Beschreibung der Kategorie	Es wurde darauf geachtet, die einzelnen Kategorien möglichst präzise und detailliert zu beschreiben, um eine hohe Trennschärfe zu erreichen.	*Diese Kategorie beschreibt Aussagen der Studierenden dazu, wie sie in der Gruppe die Aufgaben und Verantwortungsbereiche aufgeteilt und festgelegt haben. Es handelt sich um eine Subkategorie zur Hauptkategorie „Gelingen der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung". Die Kategorie besitzt zwei Ausprägungsgrade: erfolgte und nicht erfolgte Rollen- und Aufgabenverteilung (i.S.v. fand statt oder fand nicht statt).*
Anwendung der Kategorie	Für jede Kategorie wurde definiert, wann diese zur Anwendung kommt.	*Diese Kategorie wird codiert, wenn die Studierenden beschreiben, wie bzw. dass sie beim Prozess der Unterrichtsplanung die Themen, Aufgaben und Verantwortungsbereiche unter den einzelnen Gruppenmitgliedern verteilt haben. Es handelt sich um die Beschreibung von Abstimmungsprozessen in der Gruppe in Bezug auf die Aufgaben und Verantwortungsbereiche. Es geht um Aussagen der Studierenden zu Rollenverteilungen in der Gruppe, dies können Aussagen dazu sein, wer welche Rolle übernommen hat oder auch welche Rollen als fehlend wahrgenommen wurden. Es geht um Aussagen zur Verteilung von Themenbereichen und Aufgaben bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung. Es geht dabei immer auch um kommunikative Aspekte in der Gruppe.*

Kategorien-beschreibung	Erläuterung	Beispiel
Ankerbeispiele aus den Originaldaten	Bei jeder Kategorienbeschreibung wurden sog. Ankerbeispiele in Form von Zitaten aus den Transkripten zur Illustration der Bedeutung der zugehörigen Kategorie eingefügt.	*„Also die aufteilung in die verschiedenen teilbereiche stand eigentlich außer frage das haben wir eigentlich- ich weiß nicht mehr wer die idee hatte aber das ist dann einmal vorgeschlagen worden und dann sofort von allen „ja machmas so teilen wir auf in die verschiedenen ähm aspekte und jeder übernimmt einen aspekt“ das war einfach so“*
Abgrenzung zu anderen Kategorien	Es wurde beschrieben, inwiefern die Kategorie von ähnlichen Kategorien abzugrenzen ist.	*Diese Kategorie wird nicht codiert, wenn reine Aussagen zur Kommunikation in der Gruppe gemacht werden, also z.B. Aussagen zur guten Kommunikation, oder Aussagen zu Missverständnissen bei der Kommunikation. In dem Fall wird die Subkategorie „Kommunikation in der Gruppe“ codiert.*

Tabelle 5.9: Aufbau der Kategorienbeschreibungen illustriert anhand einer Beispiel-Kategorie aus den Interviews.

Code-Memos

Bei der Erstellung der Kategoriensysteme in MAXQDA kommen sog. Memos zum Einsatz, die Notizen und Kommentare zu verschiedenen Aspekten der Analyse festhalten.

- Code-Memo: Enthält die Kategorienbeschreibung und steht hinter jeder Kategorie. Die farbliche Markierung weist auf die Erzeugungsart hin: Gelb-grün für a-priori-Kategorien und gelb-orange für induktiv gebildete Kategorien.
- Dokument-Memo: Hinweise und Erläuterungen zu Textstellen in den Datensätzen selbst oder Hintergrundinformationen zu den Dokumenten (z.B. Notizen zu Interviewtranskripten).
- Wichtig-Memo (gelb mit Ausrufezeichen): Besonders interessante Textstellen, Unerwartetes, etc.

- RQ-Memo (RQ: Research Question): Textstellen und Hinweise, die relevant für die Beantwortung der Forschungsfragen sind, werden mit diesem Memo hinterlegt. Dieses Memo ist gelb und hat die Buchstaben RQ.
- Unklarheiten-Memo (gelb mit Fragezeichen): Unklare Textstellen, die nicht eindeutig einer Kategorie zuzuordnen sind oder die unverständlich sind. Oder Textstellen, bei welchen ggf. eine neue induktive Kategorie gebildet werden könnte.

5.5.5.5 Überarbeitungsschleifen

So wie die qualitative Inhaltsanalyse im Allgemeinen ist auch der Prozess der Entwicklung und Überarbeitung des Kategoriensystems zyklisch angelegt und durchläuft wiederholt verschiedene Phasen.

Kriterien, anhand derer die Güte der Kategoriensysteme überprüft und überarbeitet wurde (Kuckartz, 2018, S. 67):

- Disjunkt: Sind die Kategorien durch präzise Kategorienbeschreibungen trennscharf?
- Plausibel: Ist die Beziehung zwischen den Kategorien untereinander nachvollziehbar?
- Erschöpfend: Sind alle für die Forschungsfrage relevanten Bereiche durch das Kategoriensystem erfasst?
- Gut präsentierbar und kommunizierbar: Lässt sich das Kategoriensystem plausibel präsentieren und kommunizieren?

Um zu verdeutlichen, wie der Prozess der Kategorienbildung und Ausdifferenzierung konkret abgelaufen ist, wird im Folgenden ein Beispiel für die vorgenommenen Überlegungen zur Bildung der induktiven Kategorie „Feedback“ skizziert:

1. Beobachtung: Beim Codieren konnte festgestellt werden, dass die Studierenden bei der Beschreibung der Kommunikation in der Gruppe immer wieder Aussagen zum Thema Feedback machten.
2. Frage: Sollte „Feedback“ in Form einer neuen induktiven Kategorie abgebildet werden? Bezug zur Forschungsfrage; welchen Stellenwert hat das Merkmal Feedback in der Theorie zur Kooperation?
3. Zugehörigkeit: Gehört Feedback als Subkategorie zur Hauptkategorie Kommunikation? Oder bildet Feedback einen Aspekt von Reziprozität ab?

4. Trennschärfe: Feedback ist immer kommunikativer Art und oft mit einem gegenseitigen Austausch (Reziprozität) verbunden. Wie lässt sich hier Trennschärfe herstellen?
5. Literatur-Revue zur Feedback-Einordnung im Kategoriensystem: Prüfung des Stellenwerts von Feedback
6. Ergebnisse der Literatur-Revue: Das Geben und Annehmen von Feedback wird als personelle sozial-kommunikative Kompetenz verstanden, die das Gelingen von Kooperation begünstigt.
7. Überlegungen zur Bedeutung von Feedback im evaluierten BNE-Seminar: Feedback wird hier insbesondere mit Fokus auf die gemeinsame Unterrichtsplanung wahrgenommen: Hier gibt es zwei Arten von Feedback: 1. Feedback der Studierenden untereinander zu den einzelnen Verantwortungsbereichen bei der Unterrichtsplanung (i.S. eines Peer-Feedbacks) und 2. Feedback der Seminarleitung zur Unterrichtsplanung (dabei erfolgen allgemeine Rückmeldungen zum Gesamtkonzept und individuelle Rückmeldungen zu den einzelnen Verantwortungsbereichen). Hieraus ergibt sich eine Nähe zur Kategorie „persönliche Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung“ sowie zu der Kategorie „Arbeitsklima im Seminar“. Außerdem eine Nähe zur Kategorie „Kommunikation in der Gruppe“.
8. Entscheidung: Die Codierenden tendieren dazu, „Feedback“ als Aspekt von „Kommunikation in der Gruppe“ aufzufassen und die Kategorienbeschreibung entsprechend zu erweitern und eine weitere Subkategorie zu erstellen. Bezüglich des Problems der Trennschärfe zu „Norm der Reziprozität“ wird so vorgegangen, dass Textstellen, die zu beiden Kategorien zu gehören scheinen, doppelt codiert werden.

Die Darstellung des zyklischen Er- und Überarbeitungsprozess der Kategoriensysteme macht deutlich, dass die entstehenden Produkte als Teil der Methode wie auch als Teil der Ergebnisse der Datenanalyse aufgefasst werden können. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden die entwickelten Kategoriensysteme als Teil des nachfolgenden Ergebniskapitels präsentiert.

6 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die beiden im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse entwickelten Kategoriensysteme präsentiert (siehe Abschnitt 6.2 und 6.4). Jeweils im Anschluss werden die Ergebnisse der Kategorienauswertung für jeweils beide Kategoriensysteme beschrieben (siehe Abschnitt 6.3 und 6.5). Abschließend erfolgt die Darstellung der Ergebnisse des Prä- und Postfragebogens (siehe Abschnitt 6.6).

In den Grafiken zu den Ergebnissen werden zur besseren Visualisierung die Kategoriennamen abgekürzt. Im Anhang dieser Arbeit befindet sich eine Tabelle, in der die abgekürzten Namen und die zugehörige Originalform zusammengestellt sind.

6.1 Hinweise zur Ergebnisdarstellung und Interpretation

In dieser Arbeit liegt das Interesse auf dem Ergebnis der Kooperation in den Gruppen und in den sich zeigenden Gruppenunterschieden. Deshalb werden die Gruppenergebnisse als Ausgangspunkt der Auswertung betrachtet und die Individualebene der einzelnen Studierenden zur Verdeutlichung oder zur Relativierung der Gruppenergebnisse herangezogen. In der vorliegenden Arbeit wird demnach jeweils die monodisziplinäre Gruppe und die interdisziplinäre Gruppe als ein Fall betrachtet. Diese beiden Fälle werden miteinander verglichen bzw. deren Entwicklung zwischen den zwei Zeitpunkten vor und nach Seminarteilnahme betrachtet.

Für die Analyse und Interpretation der Daten ist die Unterscheidung zwischen der Darstellung der Ergebnisse (beschreibende Ebene) und der Bewertung der Ergebnisse (interpretative Ebene) von zentraler Bedeutung. Eine Trennung zwischen beiden Ebenen vorzunehmen, gelingt bei qualitativ gewonnenem Datenmaterial nicht immer eindeutig. Bereits die Codierung der Interviews und Bewertungen anhand der entwickelten Kategoriensysteme unterliegen einem Deutungsvorgang. Dazu gehören z.B. die Entscheidung für die Identifikation von Sinneinheiten im Material (beschrieben in

Abschnitt 5.5.4.3), die Zuordnung von Sinneinheiten zu den Kategorien anhand von Kategorienbeschreibungen und das Bilden neuer induktiver Kategorien (erläutert in Abschnitt 5.5.5). Ebenso liegt eine Interpretation vor, wenn die codierten Textstellen einer Kategorie in den Worten der Forscherin zusammengefasst werden. Die dabei entstehenden *Summarys* sind subjektive Abstraktionen der ursprünglichen Textaussagen, die durch das Weglassen bzw. Auswählen bestimmter Inhalte eine Bedeutungszuweisung erfahren.

Hier sei noch einmal an die wichtige Rolle des Zweitcodieres erinnert (ausführlich beschrieben in Abschnitt 5.5.4.1), der zwar die Subjektivität des Interpretationsvorgangs nicht aufheben kann, aber die Deutungszuweisung anhand der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit legitimiert (vergleiche hierzu die Gütekriterien qualitativer Forschung in Abschnitt 5.1.3).

Regel zur Trennung der beschreibenden und interpretativen Ebene bei der Analyse der Ergebnisse: Im Ergebniskapitel werden die einzelnen Kategorien anhand der Häufigkeiten ihrer Codierung beschrieben und jeweils für die interdisziplinäre und monodisziplinäre Gruppe graphisch dargestellt. Diese Ergebnisse werden mit exemplarischen Textzitaten illustriert. Im Interpretationskapitel werden die thematischen Hauptaussagen der Kategorien für beiden Gruppen zusammengefasst, gegenübergestellt und bewertet.

6.2 Das Kategoriensystem zur Auswertung der Interviews

Für die Auswertung der Interviewtranskripte wird in dieser Arbeit ein hierarchisch strukturiertes Kategoriensystem verwendet, wie bereits in Abschnitt 5.5.5 begründet. Die oberste Ebene bilden zehn Hauptkategorien (siehe Tabelle 6.1). Von diesen sind acht Kategorien a-priori gebildet, nämlich diejenigen, die für die Evaluation des Seminars und die Untersuchung der Wahrnehmung der Kooperation herangezogen werden. Es handelt sich dabei um evaluative Kategorien, die Ausprägungsgrade auf ordinalem Skalenniveau aufweisen. Zwei weitere thematische Kategorien wurden induktiv gebildet.

Hauptkategorie	**Subkategorie**	**Ausprägungsgrade**
Akzeptanz Seminar	Seminarinhalte und -methoden	akzeptierte / nicht akzeptierte
	Digitales Seminarformat	positive Wahrnehmung / negative Wahrnehmung
	Sonstiges zum Seminar	-
Bedeutung (BNE-) Online-Unterricht		Vorteile / Nachteile / Sonstiges
Wünsche für künftige BNE-Seminare	Anpassungen Seminar	-
	Sonstige Wünsche	-
Gelingen der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung	gemeinsames Ziel	Vorhandensein gemeinsames Ziel
		kein gemeinsames Ziel
		persönliches Ziel
	Rollen- und Aufgabenverteilung	Erfolgreiche / nicht erfolgreiche
	Autonomieerleben	erfüllt / nicht erfüllt
	Arbeitsklima	positiv / negativ
	Kommunikation in der Gruppe	gelingende Kommunikation
		Kommunikationshürden
		Feedback *(neutral)*
	Norm der Reziprozität	erfüllt / nicht erfüllt
	Zeit und Raum für Kooperation	vorhanden / nicht vorhanden
	Zufriedenheit Ergebnis Unterrichtsplanung	zufrieden / unzufrieden
	Persönliche Wahrnehmung gemeinsame Unterrichtsplanung	positiv / negativ / Sonstiges
Persönliche Bedeutung von (B)NE	-	große / mittlere / geringe-keine
Bedeutung von BNE für den eigenen (Fach-) Unterricht	-	BNE sehr / teils / nicht relevant

Hauptkategorie	Subkategorie	Ausprägungsgrade
Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE	-	hohe / mittlere / geringe
Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE	Komplexität	Multiperspektivität abbilden *(neutral)*
		Fächerzusammensetzung wichtig / weniger wichtig / unwichtig
	Arbeitsentlastung	erfolgte / teilweise / keine
	Qualitätssteigerung	erfolgte / teilweise / keine
	Autonomieverlust	erfolgter / teilweise / kein
	Struktureller Rahmen	förderlicher / hinderlicher
	Sonstiges	-
Wirkungen des Seminars auf die Studierenden	-	-
Restkategorie Interviews	-	-

Tabelle 6.1: Struktur des Kategoriensystems zur qualitativen Inhaltsanalyse der Interviews.

Die Kategorie Akzeptanz Seminar

Die Kategorie *Akzeptanz Seminar* beschreibt, welche Akzeptanz die Studierenden bzgl. der Seminarveranstaltung äußern. Die Kategorie umfasst die Aussagen der Studierenden zur Wahrnehmung der Seminarinhalte und der Seminarmethoden sowie zu dem digitalen Format der Veranstaltung. Diese Kategorie besitzt vier Subkategorien in Form von positiven und negativen Ausprägungsgraden (*akzeptierte und nicht akzeptierte Seminarinhalte und -methoden* sowie *positive bzw. negative Wahrnehmung des digitalen Seminarformats*) sowie eine neutrale *Sonstiges-Kategorie*.

Die Kategorie Bedeutung (BNE-)Online-Unterricht

Diese Kategorie *Bedeutung (BNE-)Online-Unterricht* umfasst Einschätzungen der Studierenden zur Bedeutung von Online-Unterricht im Allgemeinen sowie im Speziellen Äußerungen zur Bedeutung von Online-BNE-Unterricht. Die Abkürzung BNE wurde

im Kategoriennamen im Verlauf des Codierprozesses in Klammern gesetzt, da sich gezeigt hat, dass die Aussagen der Studierenden nicht immer trennscharf zwischen Online-Unterricht und Online-BNE-Unterricht unterscheiden. Die Kategorie umfasst drei Ausprägungsgrade: *Vorteile* bzw. *Nachteile von (BNE-)Online-Unterricht* sowie eine neutrale *Sonstiges*-Kategorie für nicht wertende Aussagen zur digitalen Umsetzung von (BNE-)Unterricht. Die Kategorie wird codiert, wenn Aussagen der Studierenden zur Bedeutung des Online-Formats der im Seminar entwickelten Online-BNE-Lernumgebung gemacht werden. Sie wird auch codiert, wenn die Studierenden sich zu Vor- oder Nachteilen des Online-Formats für die Umsetzung von (BNE-)Unterricht äußern. Von Interesse ist hierbei, inwiefern die Studierenden ein digitales, virtuelles Unterrichtsformat als geeignet oder nicht geeignet für die Umsetzung von (BNE-)Unterricht bewerten.

Die Kategorie Wünsche für künftige BNE-Seminare

Diese thematische Kategorie *Wünsche für künftige BNE-Seminare* umfasst Wünsche und Anregungen der Studierenden für künftige Seminare zu BNE. Es wurden zwei induktive Subkategorien entwickelt. Die Subkategorie *Anpassungen Seminar* wird codiert, wenn die Studierenden Ideen zur Adaption der Seminarinhalte oder Vorschläge zur Umgestaltung des Seminarformats machen. Wenn die Studierenden allgemeine Aspekte nennen, die Wünsche für künftige BNE-Seminare darstellen, die sich nicht konkret auf eine Veränderung des Seminars beziehen, wird die Subkategorie *Sonstige Wünsche* codiert.

Die Kategorie Gelingen der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung

Die Hauptkategorie *Gelingen kooperative BNE-Unterrichtsplanung* beschreibt die Wahrnehmung der Studierenden, inwieweit die kooperative BNE-Unterrichtsplanung als gelungen empfunden wurde. Sie besitzt neun Subkategorien, die wiederum jeweils zwei Ausprägungsgrade auf ordinalem Niveau besitzen. Die Subkategorien sind aus den in Abschnitt 3.4.2 beschriebenen Gelingensbedingungen von Kooperation abgeleitet worden.

Außerdem wurden während des Codierens drei induktive Subkategorien hinzugefügt:

- Eine zur Kategorie *Persönliche Wahrnehmung gemeinsame Unterrichtsplanung* gehörende neutrale Sonstiges-Kategorie für nicht wertende Aussagen der Studierenden.

- Die zur Kategorie *Kommunikation in der Gruppe* gehörende thematische Subkategorie *Feedback*, die codiert wird, wenn die Studierenden Aussagen machen, die Rückmeldungen innerhalb der Gruppe betreffen.
- Und die zur Kategorie *Gemeinsames Ziel* gehörende thematische Subkategorie *Persönliches Ziel*, die codiert wird, wenn die Studierenden beschreiben, welches ihre individuellen Zielsetzungen bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung waren.

Die Kategorie Persönliche Bedeutung (B)NE

Die Kategorie *Persönliche Bedeutung (B)NE* umfasst Äußerungen der Studierenden bzgl. der persönlichen Bedeutung des Themas BNE sowie auch der Leitidee Nachhaltiger Entwicklung (NE). Hierzu gehören Aussagen der Studierenden, die sich z.B. auf tägliche Entscheidungen, Wertvorstellungen und Überzeugungen hinsichtlich (B)NE beziehen. Die Kategorie umfasst die drei Ausprägungsgrade *große Bedeutung*, *mittlere Bedeutung* und *geringe/keine Bedeutung von (B)NE*. Da in den Schilderungen der Studierenden i.d.R. keine klare Abgrenzung zwischen den Begriffen Nachhaltiger Entwicklung und Bildung für nachhaltige Entwicklung erfolgt, wurden beide Begriffe in dieser Kategorie zusammengefasst und die Fusion mittels der Klammerschreibweise verdeutlicht.

Die Kategorie Bedeutung von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht

Die Kategorie *Bedeutung von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht* umfasst Aussagen der Studierenden dazu, wie sie die Relevanz einschätzen, BNE später in ihrem eigenen (Fach-)Unterricht umzusetzen. Von Interesse sind Äußerungen zur zugesprochenen Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht und der Einschätzung zur Rolle des eigenen Fachs bei der Umsetzung von BNE. Die Kategorie besitzt drei Ausprägungsgrade: *BNE sehr relevant - teils relevant - nicht relevant* für den eigenen Unterricht.

Die Kategorie Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE

Die Kategorie *Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE* umfasst Aussagen der Studierenden dazu, wie gut sie sich der Aufgabe gewachsen fühlen, BNE später in ihrem Unterricht umzusetzen. Die Kategorie beschreibt die subjektiv wahrgenommene Selbstwirksamkeit bzgl. der Umsetzung von BNE im eigenen Unterricht.

Selbstwirksamkeit wird allgemein definiert als „die subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen aufgrund eigener Kompetenz bewältigen zu können. Dabei handelt es sich nicht um Aufgaben, die durch einfache Routine lösbar sind, sondern um solche mit einem Schwierigkeitsgrad, der Anstrengung und Ausdauer für die Bewältigung erforderlich macht“ (Warner & Schwarzer, 2009, S. 629).

Die Kategorie umfasst die drei Ausprägungsgrade *hohe - mittlere - geringe Selbstwirksamkeit* zur Umsetzung von BNE.

Die Kategorie Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE

Die Kategorie *Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE* umfasst Einschätzungen der Studierenden zur allgemeinen Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei der Entwicklung von BNE-Unterricht. Zu Kategorie gehören fünf Subkategorien mit zugehörigen Ausprägungsgraden auf ordinalem Niveau. Abgeleitet wurden sie

- aus den theoretischen Argumenten für Lehrerkooperation bei der Umsetzung von BNE (siehe Seite 76),
- aus den empirischen Ergebnissen zu positiven Wirkungen von Lehrerkooperation (siehe Seite 82) sowie
- aus den Gründen für den Mangel an Lehrerkooperation in der Praxis (siehe Seite 88).

Außerdem enthält die Kategorie eine neutrale Subkategorie *Sonstiges* für weitere allgemeine Aussagen zur Bedeutung der kooperativen Unterrichtsplanung bei der Umsetzung von BNE.

Die Subkategorie *Komplexität* beschreibt Aussagen der Studierenden zur wahrgenommenen Bedeutung der Multiperspektivität und Fächerzusammensetzung bei der kooperativen Planung und Umsetzung von BNE-Unterricht. Die Kategorie umfasst drei Ausprägungsgrade: *Fächerzusammensetzung wichtig - weniger wichtig - unwichtig* sowie eine zusätzliche neutrale Subkategorie *Multiperspektivität abbilden*, die allgemeine Aussagen bzgl. des Entstehens von Multiperspektivität durch kooperative Arbeitsweisen erfasst.

Die Subkategorie *Arbeitsentlastung* beschreibt Aussagen der Studierenden dazu, inwieweit Kooperation mit anderen Studierenden bzw. Lehrkräften bei einer BNE-Unterrichtsplanung als Arbeitsentlastung empfunden wird. Die Kategorie besitzt drei Ausprägungsgrade: *erfolgte*, *teilweise* und *keine* Arbeitsentlastung.

Die Subkategorie *Qualitätssteigerung* beschreibt Aussagen der Studierenden dazu, inwieweit die Kooperation mit anderen Studierenden bzw. Lehrkräften bei der BNE-Unterrichtsplanung als Beitrag zur Qualitätssteigerung des Unterrichts empfunden wurde bzw. eingeschätzt wird. Es existieren drei Ausprägungsgrade: *erfolgte*, *teilweise* und *keine* Qualitätssteigerung.

Die Subkategorie *Autonomieverlust* beschreibt Aussagen der Studierenden dazu, inwieweit die Kooperation mit anderen Lehrkräften bei BNE-Unterrichtsplanung im späteren Unterricht bzw. Schulalltag dazu beiträgt, dass die einzelne Lehrkraft bei der Unterrichtsgestaltung an Autonomie verliert. Es existieren die drei Ausprägungsgrade *erfolgter*, *teilweise* und *kein* Autonomieverlust.

Die Subkategorie *Struktureller Rahmen* beschreibt Aussagen der Studierenden dazu, inwieweit die Kooperation mit anderen Studierenden bzw. Lehrkräften aufgrund von schulischen strukturellen Rahmenbedingungen als möglich bzw. nicht möglich eingeschätzt wird. Die Kategorie besitzt die zwei Ausprägungsgrade *förderlicher* und *hinderlicher* struktureller Rahmen.

Die Kategorie Wirkungen des Seminars

Bei der Hauptkategorie *Wirkungen des Seminars* handelt es sich um eine induktiv gebildete, thematische Kategorie, die dementsprechend keine Ausprägungsgrade aufweist. Diese Kategorie umfasst Aussagen der Studierenden dazu, welche Wirkungen das Seminar auf sie hatte und welche besonderen Eindrücke das Seminar bei ihnen hinterlassen hat. Diese Kategorie wird codiert, wenn die Studierenden durch sprachliche Markierungen deutlich machen, dass es sich um einen besonderen Eindruck, eine neue Erfahrung, etwas Überraschendes, Unerwartetes oder ein Auszeichnungsmerkmal des Seminars handelt, was dazu geführt hat, dass ein besonders nachhaltiger Eindruck oder eine Veränderung bei ihnen hervorgerufen wurde.

Die Restkategorie

Textsegmente, die sich nicht zu einer der a-priori-Kategorien zuordnen ließen und für die es keine vergleichbaren Aussagen gab, um eine induktive Kategorie zu bilden, wurden in die *Restkategorie* eingeordnet.

6.3 Ergebnisse zur Kategorienauswertung der Interviews

Das anhand des Kategoriensystems der Interviews codierte Datenmaterial wurde mit einer *einfachen kategorienbasierten Auswertung* analysiert, die deskriptiv ist und qualitative wie quantitative Merkmale aufweist. Hierfür sind in diesem Abschnitt für die evaluativen Kategorien die absoluten und relativen Häufigkeiten der Ausprägungsgrade berechnet und graphisch dargestellt:

1. Berechnung der Häufigkeit der *Dokumente mit jeweiliger Kategorie*: In welchen Dokumenten wurde die Kategorie in ihrem jeweiligen Ausprägungsgrad codiert? Ein Dokument entspricht einem Interviewtranskript oder einem Bewertungstext.
2. Berechnung der prozentualen Häufigkeit der *codierten Textsegmente*: Anzahl der codierten Textsegmente eines Ausprägungsgrad dividiert durch die Gesamtanzahl der codierten Textsegmente aller Dokumente zu dieser Kategorie.

Die Antwort auf die erste Frage ist insofern wichtig, um die Aussagekraft der zweiten Berechnung der Häufigkeiten der codierten Textsegmente besser bewerten zu können. Tritt z.B. der Fall ein, dass für eine Kategorie nur der positive Ausprägungsgrad codiert wird und außerdem dieser Ausprägungsgrad nicht in allen Dokumenten der Gruppe codiert wird, so führt eine hieran anschließende Berechnung der prozentualen Häufigkeit der codierten Textsegmente zu einer positiven Verzerrung des Gruppenergebnisses, da die Häufigkeit für den entsprechenden Ausprägungsgrad 100 % wäre.

Zur Illustration der dargestellten Häufigkeiten werden exemplarisch Zitate der codierten Textsegmente eingefügt. Um eine bessere Lesbarkeit zu erreichen und die Länge der Darstellung zu reduzieren, wird immer nur ein einziges Textzitat präsentiert und nicht jeweils ein Beispiel aus beiden Gruppen.

6.3.1 Akzeptanz des Seminars

Es folgt die Auswertung der Ergebnisse der Hauptkategorie *Akzeptanz Seminar*, die sich auf die erste Ebene der Wirksamkeitsevaluation des Seminars bezieht. Hierfür werden einerseits die Ausprägungsgrade zu den akzeptierten Inhalten und Methoden des Seminars und die Ausprägungsgrade der Wahrnehmung des digitalen Seminarformats ausgewertet und andererseits die Ergebnisse der thematischen Sonstiges-Subkategorie beschrieben.

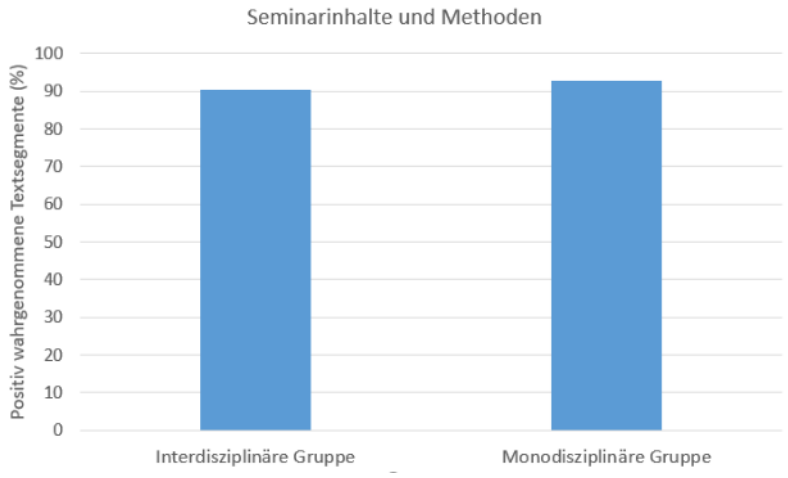


Abbildung 6.1: Prozentuale Häufigkeiten für die positiv wahrgenommenen Textsegmente zur Subkategorie „akzeptierte Seminarinhalte und -methoden“ in der mono- und interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

6.3.1.1 Akzeptierte Inhalte und Methoden des Seminars

In allen Dokumenten wurde der positive Ausprägungsgrad *akzeptierte Seminarinhalte und -methoden* der Kategorie *Akzeptanz des Seminars* codiert. Jeweils nur in zwei Dokumenten pro Gruppe wurde der negative Ausprägungsgrad *nicht akzeptierte Seminarinhalte und -methoden* codiert.

In Abbildung 6.1 sind die prozentualen Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen Textsegmente für die beiden Gruppen der Hauptstudie dargestellt, die mit dem Ausprägungsgrad *akzeptierte Seminarinhalte und -methoden* codiert wurden.

In der interdisziplinären Gruppe sind 90 % und in der monodisziplinären Gruppe 93 % diesem Ausprägungsgrad zugeordnet worden. Vergleicht man die absoluten Häufigkeiten, so zeigt sich, dass in der interdisziplinären Gruppe dieser Ausprägungsgrad häufiger (37 codierte Textsegmente) codiert wurde als in der monodisziplinären Gruppe (26 codierte Textsegmente).

Fazit: In beiden Gruppen zeigt sich deutlich anhand der Häufigkeiten der codierten Textsegmente, dass von allen Studierenden eine sehr hohe Akzeptanz der Seminarinhalte und -methoden geäußert wird. Dieses Ergebnis wird zusätzlich dadurch bestärkt, dass der negative Ausprägungsgrad nur in je zwei Dokumenten beider Gruppen codiert wurde.

Beispiel für ein Textsegment, dass dem positiven Ausprägungsgrad *akzeptierte Inhalte und Methoden* des Seminars zugeordnet wurde. S14 (monodisziplinäre Gruppe) hebt in diesem Zitat die inhaltlich-methodische Strukturierung des Seminars mit dem Wechsel aus Input-Erprobung und Reflexion positiv hervor:

> I: vielleicht kannst du mir als erstes sagen, wenn du jetzt zurückdenkst an unser seminar, was dir besonders in erinnerung bleiben wird?
> S14: *also eigentlich zwei dinge ähm so rein inhaltlich die aufteilung des seminars ähm dass wir am anfang ähm nen grundsätzlichen rahmenkompass zum thema bne bildung für nachhaltige entwicklung bekommen haben, dass wir da auf verschiedene dinge eingegangen sind, auf die kompetenzen, die äh damit in verbindung gesetzt werden, auf die inhaltsbereiche und ähm, dass das praktisch die basis dafür war, dass wir dann im zweiten teil des seminars dann auch wirklich ne gute unterrichtsstunde erstellen konnten und dann diese dinge dann auch da ein bisschen implementiert haben und uns darauf zurückbeziehen konnten. uuund ähm, dass sich diese beiden punkte eigentlich gut ergänzt haben im seminar und äh wir da das eine auf das andere aufbauen konnten* (S14mGymHIIphy: 6 – 7).

Beispiel für ein Textsegment, dass dem negativen Ausprägungsgrad *nicht akzeptierte Inhalte und Methoden* des Seminars zugeordnet wurde. S9 (interdisziplinäre Gruppe) bewertet hier für sich persönlich die im Seminar durchgeführte Methode des Rollenspiels negativ:

> I: [gab es] irgendwas wo du sagst da hätte ich eigentlich drauf verzichten können das habe ich jetzt nicht gebraucht?
> S9: *das rollenspiel aber das ist einfach mein persönliches empfinden ((lacht)) bin ich einfach kein so ein fan davon ja* [von der methode an sich also] *ja genau* [ok weißt du warum kannst du einen grund sagen oder ist das einfach] *weiß nicht also ich persönlich mach super gerne so laienschauspiel und so eine sache aber mit dem rollenspiel so als methode kann ich irgendwie nichts anfangen keine ahnung warum es irgendwie gefällt mir das nicht* ((lacht)) (S9wRSHIi: 14 - 15).

6.3.1.2 Wahrnehmung des digitalen Seminarformats

In allen Dokumenten wurde der Ausprägungsgrad *Positive Wahrnehmung digitales Seminarformat* der Kategorie *Akzeptanz des Seminars* codiert. In der interdisziplinären

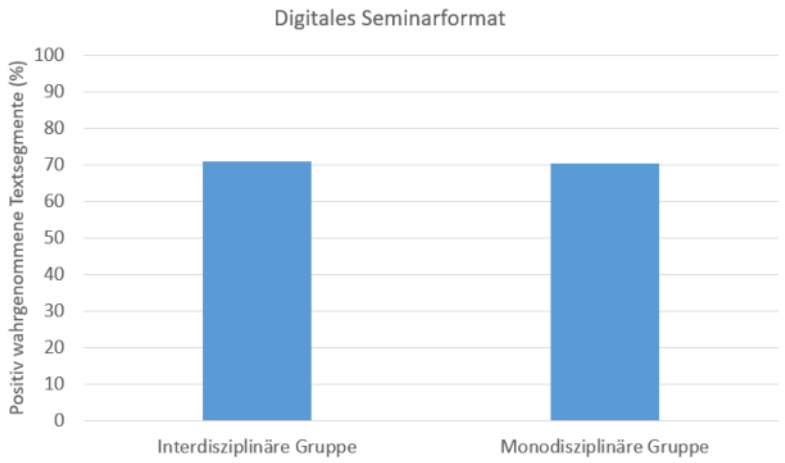


Abbildung 6.2: Prozentuale Häufigkeiten für die positiv wahrgenommenen Textsegmente zur Subkategorie „Wahrnehmung digitales Seminarformat“ in der mono- und interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Gruppe wurde in drei von sechs Dokumenten der Ausprägungsgrad *Negative Wahrnehmung digitales Seminarformat* codiert und in der monodisziplinären Gruppe in fünf von sieben Dokumenten. Somit haben in der monodisziplinären Gruppe mehr als die Hälfte der Personen neben positiven Aspekten auch negative Aspekte des Online-Seminars genannt und in der interdisziplinären Gruppe genau die Hälfte der Personen.

In Abbildung 6.2 sind die prozentualen Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen Textsegmente, die mit dem Ausprägungsgrad *Positive Wahrnehmung digitales Seminarformat* codiert wurden, für die beiden Gruppen der Hauptstudie dargestellt. In der interdisziplinären Gruppe sind 71 % und in der monodisziplinären Gruppe 70 % diesem Ausprägungsgrad zugeordnet worden. In allen Gruppen wurden vergleichbar viele Textsegmente pro Dokument codiert.

Fazit: Insgesamt wird das digitale Seminarformat in beiden Gruppen eher positiv wahrgenommen. Dieses Ergebnis wird dadurch bestärkt, dass der positive Ausprägungsrad in allen Dokumenten beider Gruppen codiert wurde, wohingegen der negative Ausprägungsgrad in fünf Dokumenten gar nicht codiert wurde. Im Vergleich zeigt sich, dass in der monodisziplinären Gruppe der negative Ausprägungsgrad in mehr Dokumenten codiert wurde als in der interdisziplinären Gruppe.

Ein Beispiel für ein Textsegment zur *Positiven Wahrnehmung des digitalen Seminarformats* ist die Aussage von S14 (monodisziplinäre Gruppe), der positiv hervorhebt, dass im Seminar eine breite Anzahl an digitalen Tools eingesetzt und erprobt wurden. Dies erachtete er als hilfreich für die eigene Zukunft, sollte er selbst einmal digitale Veranstaltungen anbieten:

> S14: *ähm die tools die wir verwendet haben is/ ähm wir haben ja wirklich eine vielzahl von digitalen tools jetzt dann auch kennen gelernt uund wenn man das vergleicht mit anderen digitalen veranstaltungen, die ähm von von ganz verschiedenen dozenten durchgeführt wurden, da haben wir definitiv nicht diese GROßE varietät an tools kennengelernt und benutzt und ich mein da sind wir auch wirklich ganz auf unsere kosten gekommen, weil da einiges dabei war, das wir später vielleicht auch einsetzten können, falls wir später auch mal so webinare anbieten und ähm dementsprechend hat das digitale/ die digitale veranstaltung mir definitiv auch positive äh positive nebeneffekte äh vermittelt* (S14mGymHIIphy: 15).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das dem Ausprägungsgrad *Negative Wahrnehmung digitales Seminarformat* zugeordnet wurde, ist die Aussage von S8 (interdisziplinäre Gruppe), die die gegenseitige Abhängigkeit bei der gemeinsamen Erarbeitung der Unterrichtsplanung im asynchronen Format als eine Herausforderung empfindet. Dieses Textsegment wurde mehrfach codiert und zusätzlich der Hauptkategorie *Gelingen kooperative BNE-Unterrichtsplanung* zugeordnet und hier konkret dem negativen Ausprägungsrad *Autonomieerleben nicht erfüllt* und dem Ausprägungsgrad *Negative Wahrnehmung gemeinsame Unterrichtsplanung*:

> S8: *also klar wäre es irgendwie besser gewesen wenn wir zu viert vor ort zusammen gewesen wären um an einem board sozusagen dran zu arbeiten das war auch eine schwierigkeit dass jeder VERSCHIEDEN dran gearbeitet hat also so (.) wenn jetzt die eine aufgabe auf der anderen bassiert musste die eine auf die andere warten- also ist ja klar weil sonst kann ich nicht weiter machen wenn die eins eins nicht gemacht worden ist aber das ist halt einfach ja eine der challenges sag ich jetzt mal wenns digital ist weil man (..) asynchron das war auch freizeit halt klar also so irgendwie sich das selber einteilen kann aber man ist halt auch (.) ja von den anderen abhängig einfach und ja* (S8wGSHIi: 21 - 21).

6.3.1.3 Sonstiges zum Seminar

Die neutrale thematische Subkategorie *Sonstiges zum Seminar* wurde in der interdisziplinären Gruppe nur dreimal in zwei Dokumenten und in der monodisziplinären Gruppe nur zweimal in zwei Dokumenten codiert.

Aussagen der interdisziplinären Gruppe zu dieser Kategorie:

- S6: Das digitale Seminarformat wäre in einer größeren Gruppe Studierender problematisch geworden.
- S9: Es braucht zu Beginn Zeit, um sich in das miro-Whiteboard einzuarbeiten.

Aussagen der monodisziplinären Gruppe zu dieser Kategorie:

- S12: Die Platzierung der Hauptarbeit im Seminar in der Mitte des Semesters nimmt später in der Prüfungsphase Druck raus.
- S13: Die Mystery-Methode eignet sich eher, um sie später als Lehrkraft alleine bei der Unterrichtsplanung umzusetzen.

Beispiel für ein Textsegment, dass mit der Sonstiges-Subkategorie codiert wurde. S6 (interdisziplinäre Gruppe) beschreibt hier, dass er die Fächerzusammensetzung in seiner Gruppe als stark naturwissenschaftlich geprägt empfunden hat. Das Thema der eigenen Unterrichtsplanung hat er jedoch eher entfernt von den Naturwissenschaften wahrgenommen. Er sagt, dass zwar Berührungspunkte zu seinem Fach existierten, die jedoch zu sehr in die Tiefe gegangen wären, um sie in der Unterrichtsplanung zu thematisieren:

> I: wie hast du denn diese fächerzusammensetzung bei euch in der gruppe empfunden? da war das ja auch so dass ihr verschiedene abgedeckt habt
> S6: *mh ja stimmt wobei ich glaub wir waren relativ biologielastig* ((lacht kurz)) *ich überlege beim [Kommilitone] weiß ich es gerade nicht ich glaube der war biologie da bin ich mir aber nicht sicher [Kommilitone] und ich waren beide biologie chemie und dann hatten wir- wir waren auf jeden fall extrem naturwissenschaftlich* [hm ((bejahend))] *deswegen davon hat man eigentlich gar nicht soo viel gemerkt außerdem war das thema mit dem online und einzelhandel auch (..) eigentlich weit von den naturwissenschaftlichen fächern entfernt* [hm ((bejahend))] *es gab zwar verbindungspunkte natürlich aber eigentlich hat mans nicht wirklich auf den lehrplan in irgendeiner form abgeändert* [hm ((bejahend))] *ich kann mir vorstellen mal mit wirtschaft und recht oder so könnt mans vielleicht gut kombinieren aber für die chemie*

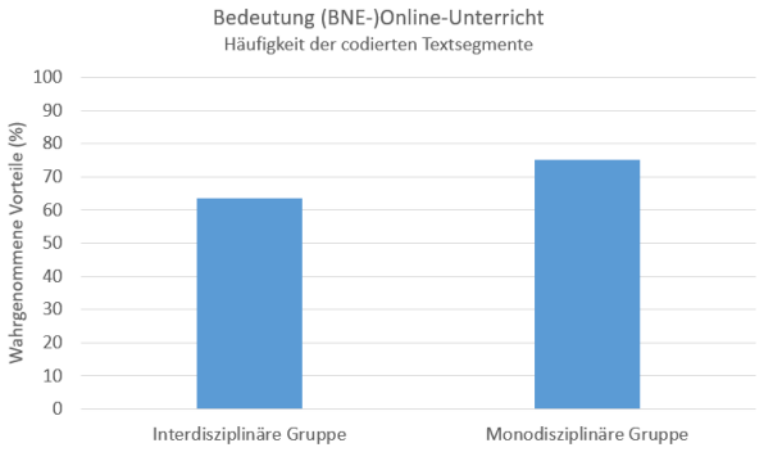


Abbildung 6.3: Darstellung der Codehäufigkeiten der Kategorie „Bedeutung (BNE-)Online-Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews. Zu sehen sind die prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente für den Ausprägungsgrad *Vorteile* von BNE-Online-Unterricht für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

> *(.) man könnt mit sicherheit irgendwas mit verpackungen welches material sich auf welchen grund welcher chemischer eigenschaften einigt aber das wäre einfach zu sehr in die tiefe gegangen das hat einfach nicht gepasst in unserer situation* (S6mGymHIi: 77-78).

6.3.2 Bedeutung von (BNE-)Online-Unterricht

In der interdisziplinären Gruppe wurden aus sechs Dokumenten in fünf Dokumenten Codierungen zu Vorteilen von (BNE-)Online-Unterricht und in drei Dokumenten Codierungen zu Nachteilen vorgenommen. In der monodisziplinären Gruppe sind aus insgesamt sieben Dokumenten in nur zwei Dokumenten Codierungen zu Vorteilen von (BNE-)Online-Unterricht und in fünf Dokumenten Codierungen zu Nachteilen vorgenommen worden, und in zwei Dokumenten erfolgen keine Äußerungen zu dieser Kategorie.

In Abbildung 6.3 sind die prozentualen Häufigkeiten für die codierten Textsegmente zum Ausprägungsgrad *Vorteile von BNE-Online-Unterricht* dieser Kategorie dargestellt. In der interdisziplinären Gruppe wurden sieben Textsegmente mit dem Ausprägungsgrad *Vorteile* codiert. Dies entspricht 67 % der Gruppe. Hingegen wurden nur vier Textsegmente den *Nachteilen* zugeordnet, was 36 % entspricht. In der monodisziplinären Gruppe sind sechs Textsegmente entsprechend 75 % mit dem Ausprägungsgrad

der *Vorteile*, lediglich zwei Textsegmente, also 25 %, mit dem Ausprägungsgrad der *Nachteile* codiert.

Fazit: In beiden Gruppen überwiegen Nennungen zu Vorteilen von (BNE-)Online-Unterricht. Es erfolgen mehr Nennungen von Nachteilen in der interdisziplinären Gruppe, wobei diese Beobachtung dadurch relativiert wird, dass in der monodisziplinären Gruppe in zwei Dokumenten weder Vor- noch Nachteile genannt werden.

6.3.3 Wünsche für künftige BNE-Seminare

Auch die Ergebnisse der thematischen Kategorie *Wünsche für künftige BNE-Seminare* werden ohne grafische Auswertung anhand der Hauptthemen der beiden Subkategorien und exemplarischer Textzitate beschrieben.

6.3.3.1 Anregungen zu Anpassungen des Seminars

Die Subkategorie *Anpassungen Seminar* wurde in der interdisziplinären Gruppe in fünf aus sechs Dokumenten codiert und beinhaltet 11 codierte Textsegmente. In der monodisziplinären Gruppe wurde sie in allen Dokumenten codiert und weist insgesamt 12 codierte Textsegmente auf. Im Folgenden werden die Ideen für inhaltliche Anpassungen des Seminars aus beiden Gruppen nacheinander paraphrasiert dargestellt.

Anregungen für inhaltlich-methodische Anpassungen aus der interdisziplinären Gruppe

- S6: Im Seminar noch stärker üben, wie man bei den Schüler/-innen die Kompetenz des kritischen Denkens fördern kann.
- S6: Die Beschäftigung mit den außerschulischen Lernorten zu BNE als einer der Seminarinhalte hatte für die Entwicklung der Online-Unterrichtsplanung der Studierenden keine Bedeutung: Hier zukünftig überlegen, wo der Fokus liegen soll: Wenn es um BNE allgemein geht, dann ist das Thema sinnvoll, aber wenn der Fokus auf der Unterrichtsplanung liegt, dann verliert man hier Zeit.
- S6: Einzelne Nachhaltigkeitsthemen, wie z.B. Fleischkonsum oder Bioprodukte, tiefgehend analysieren, dabei aber keine Belehrung zum Nachhaltigkeitshandeln verfolgen, sondern eine kritische Analyse durchführen.

- S7: Integration anderer Nachhaltigkeitsthemen im Seminar, wie z.B. Fleischkonsum.
- S7: Bei der Auseinandersetzung mit dem Thema Online-Handel noch mehr Informationen zum Einzelhandel bereitstellen.
- S8: Stärkerer Fokus auf die jeweiligen studierten Schularten der Studierenden legen; konkret: Wie gestalte ich das Thema BNE für die Grundschule, z.B. wie vermittle ich das Thema Treibhausgase einem sieben jährigen Kind?
- S9 und S11: Die Themenwahl für die eigene Unterrichtsplanung freier gestalten (nicht auf Online-Shopping festlegen), z.B. vier Nachhaltigkeitsthemen zur Auswahl geben oder die Studierenden selbst ein Thema wählen lassen.
- S11: Noch mehr konkrete statistische Daten zum Thema Online-Shopping bereitstellen.

Außerdem wurde folgende Anregung für eine **strukturelle Anpassungen** des Seminars geäußert:

- S7: Die Aufgaben zum asynchronen Selbststudium könnten bereits früher frei geschaltet werden, nämlich direkt im Anschluss an die Zoom-Präsenz-Veranstaltung, damit mehr Zeit zur Bearbeitung bereit steht.

Anregungen für inhaltlich-methodische Anpassungen aus der monodisziplinären Gruppe

- S13: Noch mehr informieren, welche anderen inhaltlichen BNE-Themen sich eigenen (für das eigene Fach und auch allgemein bei BNE).
- S14: Informationen und Erfahrungsaustausch dazu, wie man die im Seminar vorgestellten BNE-Methoden konkret im Unterricht einsetzen kann, z.B. die Mystery-Methode.
- S14: Jedes Semester ein anderes BNE-Thema für die Unterrichtsplanung im Seminar auswählen, z.B. beim nächsten Mal Energieversorgung.
- S15: Gemeinsame Lehrplananalyse: Bei welchen konkreten Physikthemen aus dem Lehrplan kann ich BNE einbringen?
- S16: Weitere interessante BNE-Themen: Umweltverschmutzung aufgrund von Müll oder noch genauer den Aspekt der Retouren beim Online-Shopping untersuchen.

Außerdem wurden folgende Anregungen für **strukturelle Anpassungen** des Seminars geäußert:

- S12 und S18: Die Deadline bis zur Erprobung der Unterrichtsplanung öfter im Seminar erwähnen, z.B. in jeder synchronen Sitzung darauf hinweisen, wie viel Zeit noch zur Verfügung steht, bis alles fertig sein muss.
- S12: Für die Überarbeitung der Unterrichtsplanung nach der ersten Erprobung könnte mehr mehr Zeit eingeplant werden.
- S17: Die Gruppengröße bei der gemeinsamen Unterrichtplanung sollte auf 3-4 Personen pro Gruppe verkleinert werden. Damit würde die Kooperation besser gelingen und es stände ein größerer Erfahrungswert zur Reflexion (Vergleich unterschiedlicher Planungen, mehr Methoden testen etc.) zur Verfügung.

Ein Beispiel für ein Textsegment aus der interdisziplinären Gruppe, in dem die Subkategorie *Anpassung Seminar* codiert wurde und das auch das Hauptthema der geäußerten Wünsche beider Gruppen widerspiegelt, ist die Anregung von S11, die Studierenden bei der Wahl des Nachhaltigkeitsthemas im Seminar zu integrieren:

> S11: *ähm ich glaube dass das zwar relativ schwierig ist aber ähm so eine themenvielfalt also was man alles machen kann machen möchte dass man vielleicht nicht äh also dass man halt verschiedene themen zur auswahl dann im seminar vielleicht sogar stellt dass man sagt ok das ist ein seminar für bildung für nachhaltige entwicklung und dann ein thema nimmt was die mehrheit äh erarbeiten will*[mhm] *dass man sagt so man kommt aus- man kommt auf viele verschiedene themen dass man zum beispiel auch bei den studenten nachfragt „ok worauf habt ihr bock? wisst ihr vielleicht schon was?“* (S11mRSHIi: 72-73).

Fazit: Ein Thema, das sich in beiden Gruppen deutlich abzeichnet, ist der Wunsch, dass die Themenwahl bei der eigenen Unterrichtsplanung im Seminar freier erfolgen bzw. hier mehr Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden sollten. Außerdem wird der Faktor Zeit mehrfach genannt in Bezug auf die Fertigstellung der Unterrichtsplanung. Bei den übrigen Wünschen handelt es sich um individuelle Einzelanregungen.

6.3.3.2 Sonstige Wünsche für BNE-Seminare

Die über das in dieser Arbeit evaluierte Seminar hinausblickende Subkategorie *Sonstige Wünsche für künftige BNE-Seminare* wurde in beiden Gruppen jeweils nur in drei Dokumenten codiert. In der interdisziplinären Gruppe liegen sechs codierte Textseg-

mente vor und in der monodisziplinären Gruppe drei. Die zugehörigen Wünsche aus beiden Gruppen wurden wiederum paraphrasiert.

Wünsche für künftige BNE-Seminare der interdisziplinären Gruppe

- S6: Die Kompetenz des kritischen Denkens als Kernaspekt der gesamten Schulausbildung etablieren.
- S7: Mehr Seminare zu nachhaltiger Entwicklung und BNE an der Universität anbieten.
- S10: Den Einsatz eines kollaborativen Online-Whiteboards auch bei einer Umstellung des Seminars in Präsenz beibehalten, da es die kooperative Arbeit unterstützt.

Wünsche für künftige BNE-Seminare der monodisziplinären Gruppe

- S12: Beibehalten, dass die Hauptarbeit des Seminars in der Mitte des Semesters liegt und nicht alles geballt mit allen anderen Uni-Seminaren und Prüfungen am Ende zusammenkommt.
- S16: Ein verpflichtendes Seminar zu BNE im Lehramtsstudium an der Universität einführen.
- S18: In der Ausbildung von Physiklehrkräften an der Universität ein Seminar oder mehrere Vorlesungen zum Thema Klimawandel implementieren und ein Seminar zum Thema *Wie gestalte ich Projektunterricht?* anbieten.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Sonstige Wünsche* codiert wurde, ist die Aussage von S7:

> S7: *ähm also ich finde definitiv dass es mehr angebote dazu geben sollte weil ich hab jetzt nicht s/ also ich bin über [Kommilitonin] eben in dieses seminar gekommen aber ich hab jetzt sonst wenig seminare gesehen die irgendwas mit nachhaltigkeit zu tun haben und fänds schön wenn da eben mehr angeboten werden würde* (S7wGSHIi: 76-77).

6.3.4 Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung

Für die Auswertung der Kategorie *Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung* wird zum besseren Verständnis der Relevanz der prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente zuerst die Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie codiert

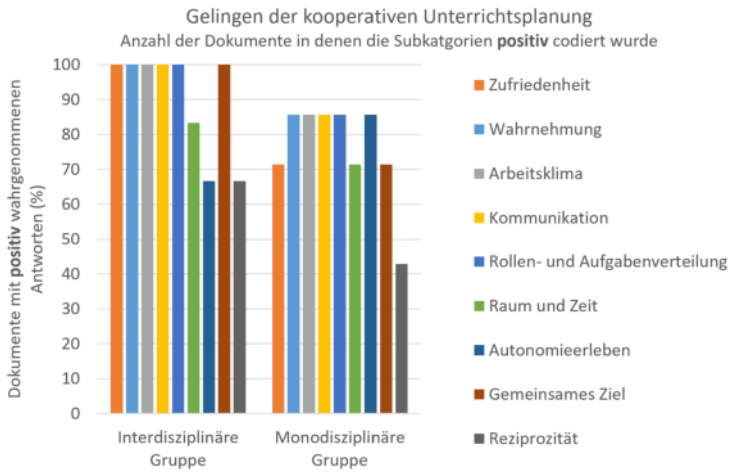


Abbildung 6.4: Anteil der Dokumente, in denen die jeweils positiven Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ codiert wurden (Bildquelle: Eigene Darstellung).

wurde, graphisch dargestellt. Abbildung 6.4 zeigt, in wie vielen Dokumenten beider Gruppen die jeweils positive Ausprägung der neun Subkategorien codiert wurde, und Abbildung 6.5 stellt die negativen Ausprägungen dar.

Erläuterungen zur interdisziplinären Gruppe

Eine positive Codierung einzelner Subkategorien in allen Dokumenten tritt nur in der interdisziplinären Gruppe auf. Das Ergebnis von 100 % liegt bei den folgenden Subkategorien vor: *Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung, persönliche Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung, Arbeitsklima im Seminar, Kommunikation in der Gruppe, Rollen- und Aufgabenverteilung* sowie *Gemeinsames Ziel.*

Die Subkategorie *Raum und Zeit* wurde in fünf Dokumenten codiert und *Autonomieerleben* und *Reziprozität* jeweils in vier Dokumenten.

Bezüglich der negativen Ausprägung wurde *Unzufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung* in vier Dokumenten codiert, *negative Wahrnehmung gemeinsame Unterrichtsplanung* in drei Dokumenten, *Kommunikationshürden* und *nicht erfülltes Autonomieerleben* in jeweils zwei Dokumenten und in einem einzigen Dokument *Raum und Zeit nicht vorhanden.*

Es wurden in keinem Dokument dieser Gruppe negative Ausprägungen für *Arbeitsklima, Rollen- und Aufgabenverteilung, gemeinsames Ziel* und *Reziprozität* codiert.

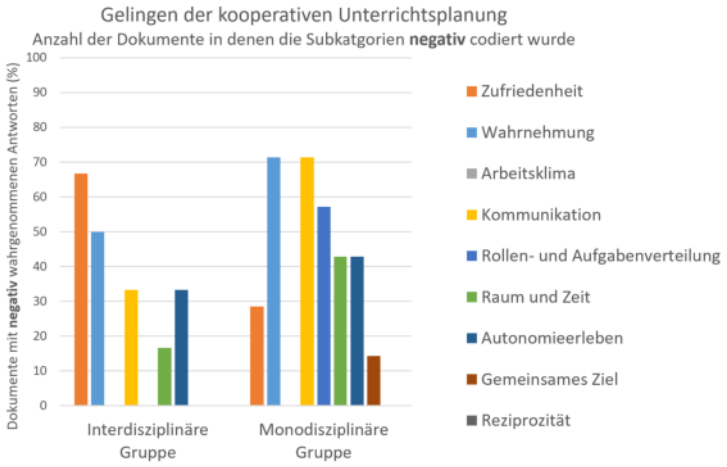


Abbildung 6.5: Anteil der Dokumente, in denen die jeweils negativen Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ codiert wurden (Bildquelle: Eigene Darstellung).

In zwei Dokumenten wurde *Reziprozität* gar nicht codiert. In jeweils einem Dokument wurde *Autonomieerleben* und *Raum und Zeit* nicht codiert.

Erläuterungen zur monodisziplinären Gruppe

In der monodisziplinären Gruppe wurden am häufigsten, nämlich in 86 % der Dokumente, die Subkategorien *Wahrnehmung, Arbeitsklima, Kommunikation, Rollen- und Aufgabenverteilung* sowie *Autonomieerleben* positiv codiert. In fünf Dokumenten sind *Zufriedenheit* und *Raum und Zeit* sowie *Gemeinsames Ziel* positiv codiert. Die Subkategorie *Reziprozität* wurde in drei Dokumenten positiv codiert, in keinem Dokument negativ, und in vier Dokumenten tritt gar keine Codierung hierzu auf.

In jeweils fünf Dokumenten wurden *Kommunikationshürden* und *negative Wahrnehmung* codiert. In jeweils drei Dokumenten wurde *Autonomieerleben* negativ und *Raum und Zeit* als *nicht vorhanden* codiert und in je einem Dokument tritt zu beiden Subkategorien keine Codierung auf. In insgesamt vier Dokumenten wurde *nicht erfolgreiche Rollen- und Aufgabenverteilung* codiert. In zwei Dokumenten wurde *Unzufriedenheit* codiert. In einem Dokument wurde *kein gemeinsames Ziel* codiert und in einem Dokument tritt gar keine Codierung zu dieser Subkategorie auf.

In keinem Dokument wurde *negatives Arbeitsklima* codiert, und in einem Dokument tritt keine Codierung zu dieser Subkategorie auf.

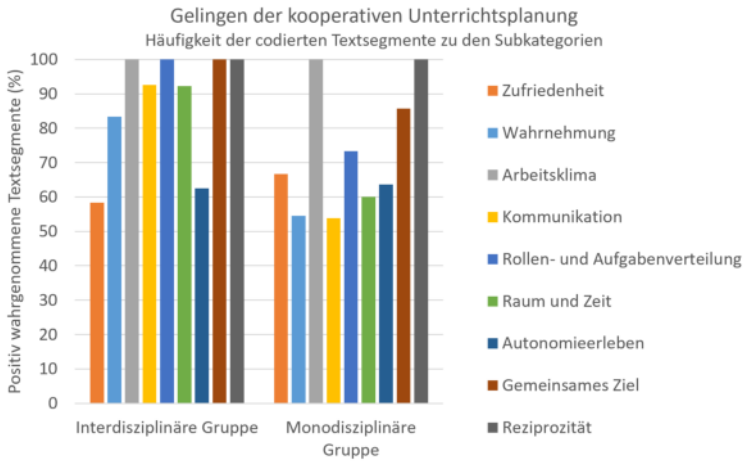


Abbildung 6.6: Prozentuale Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen codierten Textsegmente für die Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ für beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung).

6.3.4.1 Beschreibung der Häufigkeiten der codierten Textsegmente zur gelingenden Kooperation

In Abbildung 6.6 sind die prozentualen Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen Textsegmente zu den neuen Subkategorien für beide Gruppen dargestellt.

Es fällt auf, dass zu *Arbeitsklima* und *Reziprozität* in beiden Gruppen nur positiv wahrgenommene Textsegmente codiert wurden, Reziprozität jedoch insgesamt in sechs Dokumenten nicht codiert wurde, wohingegen Arbeitsklima nur in einem Dokument nicht codiert wurde.

Für die interdisziplinäre Gruppe liegt die prozentuale Häufigkeit der positiv codierten Textsegmente zusätzlich bei den Subkategorien *Rollen- und Aufgabenverteilung* sowie *Gemeinsames Ziel* bei jeweils 100 %. In der monodisziplinären Gruppe sind die Wert für die positive Ausprägung etwas geringer und liegen bei der *Rollen- und Aufgabenverteilung* bei 73 % und bei 86 % für *Gemeinsames Ziel*.

Betrachtet man die Ergebnisse zur Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung, so ist der Wert für die monodisziplinäre Gruppe leicht höher als in der interdisziplinären Gruppe mit 67 % im Vergleich zu 58 %.

Die persönliche Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung fällt in der interdisziplinären Gruppe positiver aus, hier liegt der Wert für die prozentuale Häufigkeit

der codierten Textsegmente bei 83 % im Vergleich zu nur 55 % in der monodisziplinären Gruppe.

Ein weiterer deutlicher Unterschied zwischen beiden Gruppen zeigt sich bei der Subkategorie *Kommunikation*. Hier liegt die prozentuale Häufigkeit positiv wahrgenommener Textsegmente bei der interdiszipliären Gruppe bei 93 % und bei der monodisziplinären Gruppe nur bei 54 %.

Auch bei der Subkategorie *Raum und Zeit* unterscheiden sich beide Gruppen. In der interdisziplinären Gruppe liegen 92 % positiv codierte Textsegmente vor und in der monodisziplinären Gruppe nur 60 %.

Bzgl. des Autonomieerlebens weisen beide Gruppen nahezu identische Werte auf, in der interdisziplinären Gruppe sind 63 % der Textsegmente positiv codiert und in der monodisziplinären Gruppe 64 %.

Fazit: Insgesamt zeigt sich für beide Gruppen eher ein Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar. Anhand der beschriebenen prozentualen Häufigkeiten lässt sich ablesen, dass in beiden Gruppen die positiv codierten Textsegmente für alle Subkategorien mehr, teilweise sogar deutlich mehr als 50 % ausmachen. Auch werden die positiven Ausprägungsgrade in deutlich mehr Dokumenten codiert als die negativen. Außerdem zeigt sich im Vergleich, dass die kooperative Unterrichtsplanung in der interdisziplinären Gruppe besser gelingt, am deutlichsten in Bezug auf das Gelingen der Kommunikation und die persönliche Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung. Dieser Unterschied wird durch die Anzahl der Dokumente zusätzlich bestärkt, in denen die jeweiligen Subkategorien codiert wurden. In der interdisziplinären Gruppe wurden in deutlich mehr Dokumenten als in der monodisziplinären Gruppe die positiven Ausprägungsgrade codiert.

6.3.4.2 Zitate zur Subkategorie „Gemeinsames Ziel“

Ein Beispiel für ein Textsegment aus der interdisziplinären Gruppe, das mit dem positiven Ausprägungsgrad *Vorhandensein gemeinsames Ziel* codiert wurde, ist die Aussage von S9 zum Gruppenziel bei der Unterrichtsplanung. Es werde einerseits eine naturwissenschaftliche Orientierung der Methoden angestrebt, andererseits sollen die Schüler/-innen erkennen, dass bei der Behandlung von Nachhaltigkeitsthemen keine vorgefertigten Lösungen existieren, Entscheidungen vielmehr immer im Rahmen des Kontextes bewertet werden müssten:

> I: hattest du denn das gefühl es gab trotzdem so ein klares ziel für eure gruppe?
> S9: (..) *ja schon also es war eigentlich schon klar dass äh wir uns wirklich sehr naturwissenschaftlich orientieren wollen dass da auch wirklich viel gerechnet wird und dass die kids das einfach für sich selber ähm erschließen sollen und für uns war wirklich im im vordergrund dass die kids ähm mitkriegen dass sich in jeder situation individuell entscheiden musst also es gibt einfach nicht diese eine patentlösung ähm sondern das muss immer individuell abgewogen werden* (S9wRSHIi: 26-27).

Ein Beispiel für ein doppelt codiertes Textsegment, dass mit dem negativen Ausprägungsgrad *kein gemeinsames Ziel* und der Subkategorie *persönliches Ziel* codiert wurde, ist die Aussage von S13 (monodisziplinäre Gruppe), der in seiner Gruppe kein gemeinsames Ziel für die Gesamtplanung wahrgenommen hat, sondern eher eine Vielzahl von individuellen Zielen:

> I: und hattest du das gefühl, dass ihr in der guppe ein klares ziel hattet für eure erstellung der unterrichtsstunde?
> S13: *(..) also ich glaub wir hatten alle sozusagen immer unsere ziele was wir machen, ich weiß bloß, also ich überleg gerade so ein so jetzt für die gesamt unterrichtsstunde war ich mir nicht sicher, ob wir da immer ein ziel hatten ((mit lachen in der stimme)) also wir hatten immer unser EIGENES persönliches ziel* (S13mRSHIIphy: 40-41).

6.3.4.3 Zitate zur Subkategorie „Rollen- und Aufgabenverteilung“

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *efolgreiche Rollen- und Aufgabenverteilung* codiert wurde, ist die Aussage von S8 (interdisziplinäre Gruppe), in der sie ihre positive Wahrnehmung der strukturierten und terminierten Aufgabenzuteilung beschreibt:

> S8: *aber ich fand den ganzen prozess sehr angenehm weil einfach (..) ja es war sehr strukturiert also so ich wusste wann ich was zu erledigen hatte und ich glaube dass- so gings meinen gruppen mitgliedern auch so weil wir halt einfach von vornherein gesagt haben aufgabe eins mach ich aufgabe zwei machst du bitte mach das bis mittwoch zwölf uhr von mir aus und dann ging das ganz gut* (S8wGSHIi: 21).

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem negativen Ausprägungsgrad *nicht erfolgreiche Rollen- und Aufgabenverteilung* codiert wurde, ist die Aussage von S12 (monodisziplinäre Gruppe), in der er eine fehlende Leadershiprolle anspricht. Die Codierung kann jedoch zugleich wieder relativiert werden, weil S12 angibt, diese als fehlend wahrgenommene Rolle letztlich selbst übernommen zu haben:

> S12: *es hat halt einer gefehlt der dann irgendwann gesagt hat „so jetzt reichts" mehr oder minder habe am ende ich die rolle in anspruch genommen weil ich dann gesagt habe ok ich mach dann das buch, ICH entscheide jetzt wann was passiert, weil sonst kommen wir nie zu irgendeinem ergebnis* (S12mRSHIIphy: 35).

6.3.4.4 Zitate zur Subkategorie „Atonomieerleben"

Ein Beispiel für ein Textsegment, dass mit dem positiven Ausprägungsgrad *Autonomieerleben erfüllt* codiert worden ist, ist die Aussage von S13 (monodisziplinäre Gruppe), der in seinem Verantwortungsbereich bei der Unterrichtsplanung nach seinen eigenen Vorstellungen arbeiten konnte:

> I: ok, das heißt wie unabhängig hast du dich dann gefühlt in deiner arbeit, in deinem verantwortungsbereich?
> S13: *also in meinem verantwortungsbereich schon sehr unab / also dass ich sozusagen so arbeiten kann wie ich möchte* (S13mRSHIIphy: 44-45).

Ein Beispiel für ein Textsegment, dass mit dem negativen Ausprägungsgrad *Autonomieerleben nicht erfüllt* codiert worden ist, stammt aus dem Interview mit S9 (interdisziplinäre Gruppe), in der sie beschreibt, dass sie bestimmt Dinge bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung gerne anders umgesetzt hätte, sich aber letztlich bewusst war, dass ihre persönlichen Vorstellungen sich der Gruppenmeinung unterordnen müssen:

> S9: *ja wie gesagt ich hätte einige punkte anders gemacht da musste ich mich dann schon immer ein bisschen gucken dass ich mich dann in der gruppe dann in dem moment unterordne ähm ich habe schon versucht immer ein bisschen zu sagen „wollen wirs nicht SO machen? wollen wirs nicht SO machen?" ähm ja aber im endeffekt du bist halt nur einer von vieren* (S9wRSHIi: 22-23).

6.3.4.5 Zitate zur Subkategorie „Arbeitsklima im Seminar“

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *positives Arbeitsklima* codiert wurde, ist die Aussage von S18 (monodisziplinäre Gruppe), der die positive Arbeitsatmosphäre im Seminar beschreibt und hervorhebt, wie überrascht er war, dass ein so hohes Maß an sozialer Interaktivität im digitalen Seminar erreicht werden konnte. Dieses Textsegment wurde dementsprechend doppelt codiert und ebenfalls dem Ausprägungsgrad *positive Wahrnehmung digitales Seminarformat* zugeordnet.

> S18: *also zum seminar an sich ähm es war ne ÜBERRASCHEND gute arbeitsatmosphäre, überraschend deshalb weil ich des online so nicht gewohnt war. also es war online meistens so so anonym halt. du sitzt vor deinem laptop und ja schaust halt im prinzip/ so ist es oft in vorlesungen/ schaust auf die uhr wann ist es aus ähm und in DEM seminar wars doch tatsächlich das maximum an sozialer interaktivität sag ich jetzt mal was geht ähm des war sehr POSITIV und besser als ichs erwartet hätte und auch besser als ichs in anderen / also ich hatte ja schon ein paar andere online seminare auch das* [ja] *da war das deutlich besser hier* (S18mGymHIIphy: 6 - 7).

6.3.4.6 Zitate zur Subkategorie „Kommunikation in der Gruppe“

Beispiel für ein Textsegment, das mit den Ausprägungsrad *gelingende Kommunikation* codiert wurde, ist die Aussage von S11 (interdisziplinäre Gruppe) zur reibungslos verlaufenden Rückmeldung aller Gruppenmitglieder:

> I: würde mich noch interessieren ob du beschreiben kannst wie so die kommunikation bei euch in der gruppe verlaufen ist
> S11: *komplett reibungslos also wirklich gut wenn jemand ein problem hatte kam nach fünf minuten eine antwort „hey ich kümmer mich drum“ oder „ist gemacht“ ((hypothetische antwort von gruppenmitglied)) oder so also es war wirklich ähm ich war sehr positiv* (S11mRSHIi: 33-34).

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsrad *Kommunikationshürden* codiert wurde. In der Aussage von S13 (monodisziplinäre Gruppe) wird das Fehlen einer Person, die die Moderation von Entscheidungen übernimmt, angesprochen:

> S13: *[...] ich glaub das war immer so ähm entscheidungen treffen war so ein: „ja wir sind für alles offen“ und du: „ja ich auch!“ und du: „ja ich auch!“ also da sozusagen wo er auch schon gesagt hat so ein ja, jemand der vielleicht*

> *einfach mal sagt: „hey, ist mir jetzt egal, wir machen das jetzt irgendwie“ oder so wär vielleicht ganz gut, aber das muss man halt auch dazusagen, da brauchst du vielleicht einen oder so was in der gruppe, wenn du da mehrere hast, dann kann´s halt wieder schwierig werden.* (S13mRSHIphy: 54-55).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit Subkategorie *Feedback* codiert wurde und zustätzlich ein Codierung zu *Multiperspektivität abbilden* aufweist, ist die Aussage von S6, der die verschiedenen Rückmeldungen der Anderen als förderlich für eine kritische Auseinandersetzung mit der eigenen Meinung ansieht:

> S6: (5 sek) *also erstmal rückmeldung zu bekommen ist natürlich praktisch und unterschiedliche meinungen zu haben weil* [mhm] *auch wenn das jetzt bei uns nicht soo stark vorkam und wenn dann war ICH die person die gemeckert hat einfach wenn man NUR die eigene meinung hat* [mhm] *ist das für kritisches denken auch schon wieder schwierig weil dann bringt man ja nur die EIGENE meinung und nicht das KRITISCHE denken das heißt andere leute nochmal darüber ihre meinung zu geben WO das jetzt zu subjektiv ist ist auf jeden fall praktisch* (S6mGymHIi: 75-76).

6.3.4.7 Zitate zur Subkategorie „Norm der Reziprozität“

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem positiven Ausprägungsgrad *Reziprozität erfüllt* codiert wurde, ist die Aussage von S9 (interdisziplinäre Gruppe), in der hervorgehoben wird, dass die Aufgabe nur dadurch erfolgreich bearbeitet werden konnte, weil alle Gruppenmitglieder ihren Teil beigetragen haben:

> S8: *ähm ich fands schon- also ich finde es sehr wichtig dass auf jeden fall jedes mitglied der gruppe sich beteiligt also so* [mhm] *es wäre auf jeden fall nicht gegangen wenn einer gesagt hätte „oh ich mache jetzt meine aufgabe nicht“ also so dann wäre es nicht gegangen* (S8wGSHIi: 28).

6.3.4.8 Zitate zur Subkategorie „Raum und Zeit“

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem positiven Ausprägungsgrad *Raum und Zeit vorhanden* codiert worden ist, ist die Aussage von S10 (interdisziplinäre Gruppe), in der er die persönliche Verantwortung bei der Erledigung der gemeinsamen Aufgaben anspricht und deutlich macht, dass genügend Zeit zur Bearbeitung zur Verfügung stand:

> S10: *ja am ende wars eigentlich unsere EIGENE verantwortung wie schnell wir halt das machen und wenn man sich relativ früh drum gekümmert hat ist man auch nie in zeitdruck gekommen also es STAND genügend zeit im raum so kann man es nennen* (S10mGymHIi: 32-33).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem negativen Ausprägungsgrad *Raum und Zeit nicht vorhanden* codiert worden ist, ist die Aussage von S13 (monodisziplinäre Gruppe), in der er beschreibt, dass die Deadline für die Erprobung der gemeinsamen Unterrichtsplanung im Seminar nicht präsent genug war und der Termin dann überraschend plötzlich herangerückt war:

> S13: *ja, ich glaub das einzigste was es niemand hatte so diese deadline so im blick am anfang* ((lacht)) [ja ((lacht))] *ich glaub das w/ ich glaub das wird jeder aus dem seminar wissen, wenns dann einfach so ungefähr hieß: „ja, ich hab jetzt nochmal nachgeschaut, also in drei wochen ist der unterrichtsbesuch" und alle so: „w/ wie bitte was?, drei wochen?" ((lacht))* (S13mRSHIIphy: 52-53).

6.3.4.9 Zitate zur Subkategorie „Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung"

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem positiven Ausprägungsgrad *Zufrieden mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung* codiert wurde, ist die Aussage von S18 (monodisziplinäre Gruppe). Er hebt das für ihn überraschend positive Feedback der Schüler/-innen als entscheidenden Erfolgsfaktor hervor und kommt zu der Bewertung, dass die entwickelte Unterrichtsplanung ein in sich stimmigen Ergebnis geworden sei, mit dem man sehr zufrieden sein könne:

> S18: *ähm insgesamt also wenn man sich das ergebnis im rückblick anschaut sehr zufrieden. weil das feedback positiver ist als ichs erwartet hätte ähm weil ich mit / bei onlineformaten jetzt nicht damit gerechnet hätte dass die schüler da GROß begeistert sind, also ich als schüler wärs auch nicht gewesen (.) weils einfach nicht die art und weise der arbeit ist die mir taugt deswegen [ja] war ja das feedback der schüler ähm war ja durchweg posi / oder überwiegend positiv ähm und das ist ja am ende das ENTSCHEIDENDE sag ich jetzt mal* [mhm] *und deswegen bin ich da SEHR zufrieden ähm wir haben ne stunde die hand und fuß hat, die RUND ist, die in sich stimmig ist* [mhm] *stunde kann man nicht sagen, projekt müsste man hier sagen wahrscheinlich ähm*

des in sich stimmig ist. in summe kann man dann sagen bin ich damit sehr zufrieden ja (S18mGymHIIphy: 38).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das dem negativen Ausprägungsgrad *Unzufrieden mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung* zugeordnet wurde, ist die Aussage von S9, in der zwar ausgesagt wird, dass das Ergebnis in Ordnung ist, dann aber relativiert wird, dass sie persönlich gerne Veränderungen vorgenommen hätte, die aber angesichts der mehrheitlichen Gruppenmeinung nicht durchsetzbar waren. Dieses Textsegment wurde dementsprechend doppelt codiert und ebenfalls dem Ausprägungsgrad *Autonomieerleben nicht erfüllt* zugeordnet:

S9: *ähm (..) also ich muss persönlich sagen das endergebnis es ist ok so wies- wies- wie es ist ähm ICH persönlich hätte es noch ein bisschen anders gemacht aber das ist dann halt die gruppenarbeit äh da zählt dann halt die gru- die stimme der gruppe MEHR als die des einzelnen ((lacht))* (S9wRSHIi: 21).

6.3.4.10 Zitate zur Subkategorie „Persönliche Wahrnehmung gemeinsame Unterrichtsplanung“

Das folgende Textzitat von S10 (interdisziplinäre Gruppe) ist ein Beispiel für eine Codierung der *positiv wahrgenommenen gemeinsamen Unterrichtsplanung*. Zugleich weist dieses Textsegment Mehrfachcodierungen mit anderen Ausprägungsgraden auf, aus denen die Faktoren abzulesen waren, die die positive Wahrnehmung bestimmt haben . So reihen sich folgende Codierungen im Zitat aneinander: *Vorhandensein eines gemeinsamen Ziels*, *Vorhandensein von Raum und Zeit*, *erfolgreiche Rollen- und Aufgabenverteilung*, *gelingende Kommunikation* und *Reziprozität erfüllt* (im Zitat wurden zur Verdeutlichung Abgrenzungen (///) eingefügt, um die einzelnen Codierungen besser erkennbar zu machen):

S10: *wie wir herangegangen sind das ist- wir hatten n grobe- ich glaube wir hatten alle so eine grobe vorstellung wie es am ende aussehen sollte und jeder hat halt versucht seinen teil dazu beizutragen /// und wir haben uns relativ OFT getroffen glaube ich auch über die winter- auch über die weihnachtsferien weil wir waren ja SEHR produktiv /// und hatten auch eine KLARE aufgabenteilung der eine macht äh retouren der eine macht verpackung mit allem drum und dran das hat SUPER geklappt /// die die absprache hat auch immer super geklappt wir hatten uns halt immer so in der gruppe halt schon DEADlines gesetzt wie wir wann was machen wollten*

> *wenn wir halt eine deadline noch nicht soo ganz so weit waren dann haben wir uns halt am nächsten tag dann nochmal getroffen sodass wir es dann fertig bekommen haben (.) /// und ja die stimmung in der gruppe war ich w- ((stockt)) SEHR gut würde ich sagen so ich würde gerne- das war eine von den gruppenarbeiten die die ((unv.)) bei der die arbeit nicht immer nur an mir hängen geblieben ist sondern die aufgabenteilung hat echt gut geklappt* (S10mGymHIi: 24 - 25).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *negative Wahrnehmung* codiert wurde, ist die Aussage von S9 (interdisziplinäre Gruppe), in der sie beschreibt, dass sie das Gefühl hatte, als einzige Frau in ihrer Gruppe Vorurteilen ihrer männlichen Kommilitonen ausgesetzt zu sein:

> S9: mh ((überlegt)) ähm (..) *eigentlich- eigentlich wars echt ok ich hatte nur manchmal tatsächlich so ein BISSchen das gefühl ich war halt die einzige frau mit drei jungs in der gruppe für äh die sekundarstufe ähm dass die jungs manchmal so ein BISSschen in eine vorurteilsfalle getippt sind so nach dem motto ähm so mit den äh rechnungen und so kann die- kann das mädl jetzt nicht so viel anfangen aber das kann auch sein dass das einfach nur ein persönlicher eindruck ist dass sie das gar nicht soo intendiert haben ähm* [du so wahrgenommen hast meinst du vielleicht] *ja genau* (S9wRSHIi: 40 - 41) .

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *negative Wahrnehmung* codiert wurde, ist die Aussage von S12 (monodisziplinäre Gruppe), in der er beschreibt, wie das Aufeinanderprallen der verschiedenen Ansichten zur Unterrichtsplanung in der Gruppe zu einer chaotischen Kommunikation geführt habe. Hier wurde dementsprechend eine Doppelcodierung mit dem Ausprägungsgrad *Kommunikationshürden* vorgenommen:

> S12: *chaotisch, das beschreibt es noch am besten* [lacht ((zustimmend))] *das ähm das problem daran war wirklich (.) ja wir waren sechs oder sieben mann* [I: sieben insgesamt waren wir mhm] *ähm im seminar und das sind sieben verschiedene LEHRwege. wir sind alle in einem höheren semester wir wissen ALLE wie wir unseren unterricht mal gestalten wollen, wir haben praktika hinter uns, wir haben unsere eigene schulzeit hinter uns, dann stoßen halt SIEBEN ideen, wie man so eine stunde konzipieren kann aufeinander. es gab wahrhaftig stunden wo wir uns EINE stunde im kreis um DAS SELBE thema*

> *gedreht haben, NICHTS besprochen haben und NICHTS zustandebekommen haben. es war ein HEILloses chaos* (S12mRSHIIphy: 26 – 27).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem neutralen Ausprägungsgrad *Sonstiges zur Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung* codiert wurde, ist die Aussage von S13, der beschreibt, dass man bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung ein Teil des Ganzen ist, bei dem jeder seinen Beitrag beisteuert:

> S13: *jetzt sozusagen ICH theoretisch hätte sagen können: „ich mach einfach MEIN ding“ meins und da achte ich gar nicht auf andere oder so was, hät/ kann man theoretisch machen, aber im endeffekt muss man auch sagen, dann hast du dein eigenes kleines kapitel, wo du kurz und prägnant so ein bissle mal dein thema so ein bissl einführst, aber auf dieses gesamte vom onlineshopping hatten wir ja extra diesen pfad von sozusagen, da wurde es hergestellt und ab dann gucken wir wie wird das vom kundenverhalten, von den transportwegen, von den retouren, von dem co2-ausstoß, vom müll und welche themen wir sonst noch alle hatten. also, da hattest du dann sozusagen so ein ja, du hast dein thema an dem du gerade sehr, sag mal, sehr individuell arbeiten kannst, aber im endeffekt bist du, wie bei einem puzzle, du bist ein kleines Teil* (S13mRSHIIphy: 45 – 47).

6.3.5 Persönliche Bedeutung von BNE

Bei der Analyse der Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie *Persönliche Bedeutung von BNE* codiert wurde, zeigt sich, dass der Ausprägungsgrad *geringe/keine Bedeutung* in beiden Gruppen nicht codiert wurde. In der interdisziplinären Gruppe wurde aus insgesamt sechs analysierten Dokumenten in allen der Ausprägungsgrad *große Bedeutung* und in einem Dokument zusätzlich *mittlere Bedeutung* codiert. In der monodisziplinären Gruppe überwiegen ebenfalls die Äußerungen, die eine große persönliche Bedeutung von BNE signalisieren. Aus insgesamt sieben analysierten Dokumenten wurde in fünf Dokumenten der Ausprägungsgrad *große Bedeutung* und in drei Dokumenten *mittlere Bedeutung* codiert.

Betrachtet man nun die in Abbildung 6.7 dargestellten prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente, so sind in der interdisziplinären Gruppe 91 % und in der monodisziplinären Gruppe 62 % der zu dieser Kategorie gehörigen Textsegmente mit dem Ausprägungsgrad *große Bedeutung* codiert worden. In beiden Gruppen wurden vergleichbar viele Textsegmente pro Person codiert.

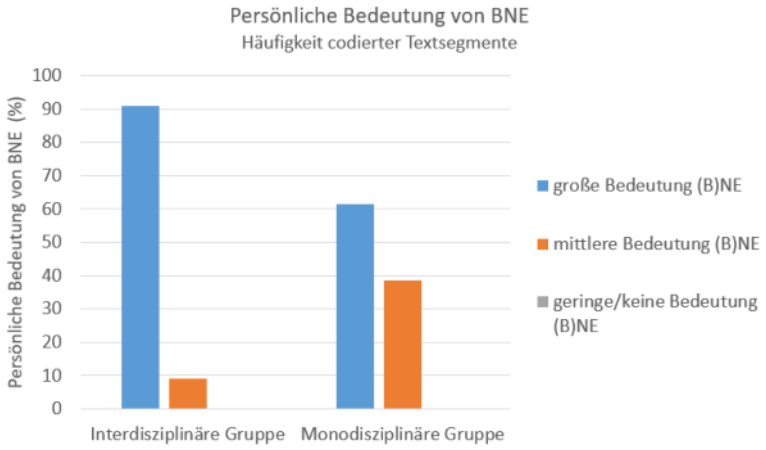


Abbildung 6.7: Darstellung der Codehäufigkeiten der Kategorie „Persönliche Bedeutung (B)NE“ aus dem Kategoriensystem der Interviews. Zu sehen sind die prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente für die drei Ausprägungsgrade *große, mittlere* und *geringe/keine Bedeutung* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Fazit: In beiden Gruppen überwiegen Nennungen, die BNE eine mittlere bis große persönliche Bedeutung beimessen. Es zeigen sich in der interdisziplinären Gruppe mehr Textsegmente, in denen BNE eine große persönliche Bedeutung zugesprochen wird. Dieses Ergebnis wird zusätzlich dadurch bestärkt, dass in allen Dokumenten dieser Gruppe der Ausprägungsgrad der großen persönlichen Bedeutung codiert wurde.

Beispiel für ein Textsegment, dass mit dem Ausprägungsgrad *große persönliche Bedeutung von BNE* codiert worden ist. BNE wird hier von S9 (interdisziplinäre Gruppe) als zentrales Zukunftsthema für heutige und künftige Generationen beschrieben, bei dem jede/-r in der Verantwortung steht, einen persönlichen Beitrag zu leisten:

> S9: *ich glaube dass es eines der zentralen zukunftsthemen ist also da muss einfach jeder irgendwo ein bisschen mit dran arbeiten obs nur in seinem persönlichen ist dass jeder SEINEN seinen KLEINEN beitrag dazu leistet dass unser klima nicht komplett den bach runter geht äh oder dazu beiträgt dass einfach die entscheidungsträger ja sich damit auseinander setzen [...] ja müssen wir halt [...] bei DENEN ansätzen die die zukünftigen entscheidungen treffen und die vielleicht auch die zukünftigen lösungen finden werden [...] die nachfolgende generation die müssen wir dahin führen* (S9wRSHIi: 48 – 49).

Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *mittlere persönliche Bedeutung von BNE* codiert wurde. S12 (monodisziplinäre Gruppe) beschreibt die Schwierigkeiten, den Wunsch einer nachhaltiger Lebensweise im Alltag tatsächlich umzusetzen:

> S12: *[...] ich versuuuche mich nachhaltig zu verhalten, manchmal geht´s aber auch einfach nicht. ich bin niemand/ ich möchte nicht zum veganer oder vegetarier werden, ich mag fleisch ähm ich fahr nicht wirklich gerne lange strecken mit dem zug, dann nehme ich lieber mein auto, da bin ich ein bisschen flexibler und solche sachen. ich versuche nachhaltig zu sein, aber es ist schwiiierig muss ich ehrlich gestehen* (S12mRSHIIphy: 66-67).

6.3.6 Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht

Die Auswertung der Ergebnisse der Kategorie „Bedeutung von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht“ zeigt, dass in der interdisziplinären Gruppe aus insgesamt sechs analysierten Dokumenten in vier Dokumenten BNE als *sehr relevant* für den eigenen Fachunterricht codiert wurde, in vier Dokumenten als *teils relevant* und in zwei Dokumenten als *nicht relevant*. Betrachtet man die in Abbildung 6.8 dargestellten prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente zu den jeweiligem Ausprägungsgraden der Kategorie, so zeigt sich, dass 40 % der Textsegmente zu *sehr relevant*, 40 % zu *teils relevant* und 20 % zu *nicht relevant* zugeordnet wurden.

In der monodisziplinären Gruppe wurden aus insgesamt sieben analysierten Dokumenten in zwei Dokumenten BNE als *sehr relevant* für den eigenen Fachunterricht codiert, in fünf Dokumenten als *teils relevant* und in zwei Dokumenten als *nicht relevant* codiert. Die prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente in dieser Gruppe liegen bei 46 % für *sehr relevant*, bei 31 % für *teils relevant* und bei 23 % für *nicht relevant*.

Fazit: In beiden Gruppen überwiegen Äußerungen, die BNE eher eine Relevanz für den eigenen Unterricht der Studierenden zusprechen. Diese Beobachtung wird insofern relativiert, dass in der interdisziplinären Gruppe nur in jeweils vier Dokumenten beide eher positiven Ausprägungsgrade codiert wurden und in der monodisziplinären Gruppe ebenfalls nur in zwei bzw. fünf Dokumenten. Das tendenzielle Gruppenergebnis gilt demnach nicht für alle Individuen.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *BNE sehr relevant* für den späteren (Fach-)Unterricht codiert wurde, ist die Aussage von S7 (interdisziplinäre

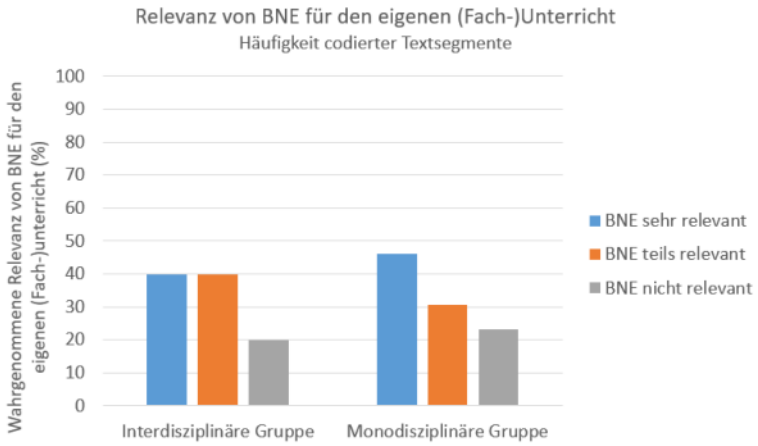


Abbildung 6.8: Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente zur Kategorie „Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews für die drei Ausprägungsgrade *BNE sehr relevant - teils relevant und nicht relevant* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Gruppe), die die Aufgabe, BNE in ihrem Unterricht umzusetzen, als sehr wichtig empfindet, um bereits bei ihren Schulkindern ein reflektiertes Nachhaltigkeitsbewusstsein herauszubilden:

> I: wie empfindest du denn die aufgabe bildung für nachhaltige entwicklung später in DEINem unterricht umzusetzen?
> S7: *also ich finds schon sehr wichtig vorallem weil ich ja gesagt habe dass wir das jetzt in den letzten jahren mitbekommen haben und nicht als wir jetzt in der SCHULE waren und aufgewachsen sind sondern dann doch eher im späteren leben ähm also im erwachsenenalter vorallem und ich finds wichtig den kindern gleich MITzugeben damit sie auch selber einfach diese BEWUSSTheit haben dass sie sich hinterfragen* (S7wGSHIi: 62).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *BNE teils relevant* für den späteren (Fach-)Unterricht codiert wurde, ist die Aussage von S8 (interdisziplinäre Gruppe). Sie beschreibt hier BNE einerseits nicht als Hauptschwerpunkt ihres späteren Unterrichts, und andererseits hebt sie hervor, dass sie BNE jedoch gerne integrieren würde, weil sie es als wichtig empfindet:

> S8: *ähm also ich hoffe dass ICH wenn ich irgendwann mal lehrerin bin ((lacht kurz)) das irgendwie auch in meinen unterricht integrieren kann einfach weil weiß ich nicht ich finds schon wichtig und ich hoffe dass das kids auch*

> *wichtig finden irgendwann (..) klar ist mir auch bewusst dass ich andere kompetenzen vermitteln sollte muss in meinem unterricht und inhalte aber wenn das irgendwie gehen sollte würde ich es gerne integrieren in meinen in meine karriere blöd gesagt* [mhm] *so einfach weil ich finde es sehr wichtig einfach so klar ist es jetzt nicht mein der HAUPTschwerpunkt in meinem unterricht in meinem zukünftigen aber wenns irgendwie gehen sollte würde ich es schon gerne integrieren einfach weils (.) find ich wichtig ist also so ich bin jetzt selber nicht die allergrößte umweltaktivistin auf der welt so und man kann immer weiter dazu lernen so ist es nicht aber es wäre schonmal ein kleiner schritt wenn ich das in irgendeiner weise in meinem unterricht integrieren könnte* (S8wGSHIi: 38 - 39).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das dem Ausprägungsgrad *BNE nicht relevant* zugeordnet wurde, ist die Aussage von S6 (interdisziplinäre Gruppe), der angibt, dass angesichts der übervollen Fachlehrpläne keine Zeit für BNE bliebe:

> S6: *gleichzeitig seh ich aber schon dass der einfach fachliche inhalt soo viel ist im lehrplan* [mhm] *dass man einfach wenig zeit dafür hat das vernünftig reinzubringen* (S6mGymHIi: 72).

6.3.7 Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE

Die Auswertung der Kategorie *Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE* zeigt für die interdisziplinäre Gruppe, dass aus insgesamt sechs analysierten Dokumenten in zwei Dokumenten eine *hohe* Selbstwirksamkeit, in fünf Dokumenten eine *mittlere* und in zwei Dokumenten eine *geringe* Selbstwirksamkeit codiert wurden. In der monodisziplinäre Gruppe wurden aus insgesamt sieben analysierten Dokumenten in drei Dokumenten eine *hohe* Selbstwirksamkeit codiert, in fünf Dokumenten eine *mittlere* und in nur einem Dokument wurde einmal eine *geringe* Selbstwirksamkeit codiert.

Konsistent mit der Aufteilung der Dokumente, in denen eine hohe, mittlere bzw. geringe Selbstwirksamkeit codiert wurde, liegen die prozentualen Häufigkeiten (siehe Abbildung 6.9) der codierten Textsegmente in der interdisziplinären Gruppe bei 22 % für eine *hohe*, bei 56 % für eine *mittlere* und bei 22 % für eine eine *geringe* Selbstwirksamkeit. In der monodisziplinäre Gruppe wurden ebenfalls konsistent mit den Häufigkeiten der Dokumente bei 27 % eine *hohe*, bei 46 % eine *mittlere* und bei 27 % eine *geringe* Selbstwirksamkeit codiert.

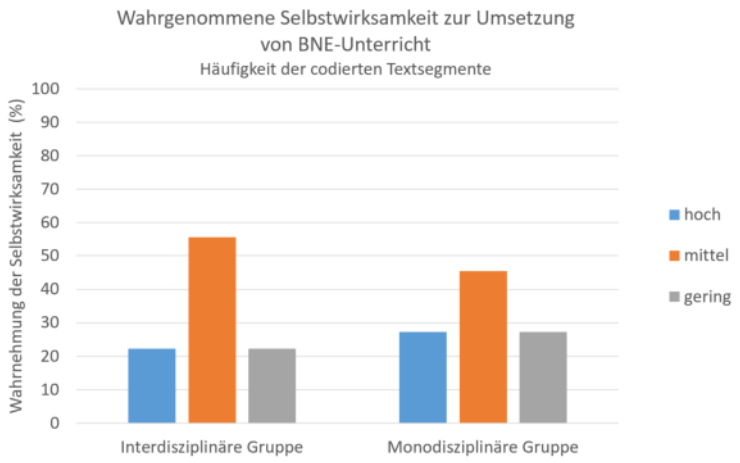


Abbildung 6.9: Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente der Kategorie „Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE im eigenen (Fach-)Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews für die drei Ausprägungsgrade *hohe - mittlere und geringe Selbstwirksamkeit* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Fazit: In beiden Gruppen dominieren Nennungen zu einer mittleren Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE-Unterricht. Außerdem zeigt sich, dass die Codierungen mit geringer Selbstwirksamkeit in der monodisziplinären Gruppe alle im gleichen Dokument auftreten.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *hohe Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE im Unterricht* codiert wurde, ist die Aussage von S14 (monodisziplinäre Gruppe), der für sich feststellt, dass sein professionelles Selbstbewusstsein durch die Teilnahme am Seminar gewachsen ist:

> S14: *hm ich habe zumindest erlebt ähm in welcher form ähm unterrichtsinhalte drauf ausgelegt werden können ähm (.) ja, nachhaltigkeitsthemen ein bisschen umzusetzen wir haben jetzt ein paar prototypen für unterrichtsstunden auch gesehen und ein paar methoden mit der, mit der wir das machen können ähm ich HOFFE, dass ich das nicht vergesse ähm wenn ich dann in das referendariat äh eintrete und dann halt auch äh an die schule dann gehe und ich hoff, dass auch ich die motivation dann später noch habe, sowas noch umzusetzen. das ist immer so ein bisschen EIGENE verantwortung die dann hoffentlich auch durchschlägt. ähm, aber die kompetenzen dazu (.) also als/ aus/ aus lehrersicht glaub ich, dass deutlich gewachsen sind durch das seminar und ähm (.) ich denke man hätte auch ähm VOR dem seminar*

> *nachhaltigkeitsthemen behandeln können in der schule, aber man würde sich DEFINITIV nicht so selbstsicher fühlen wie jetzad nachdem man diesen ganzen kompetenzenkompass und methodenkompass von dir in die hand gestellt bekommen hat und äh dementsprechend ist es auch allein für das lehrselbstbewusstsein ein gutes seminar gewesen ((lacht))* (14mGymHIIphy: 40 – 41).

Ein Beispiel für ein Textsegment, das dem Ausprägungsgrad der *mittleren Selbstwirksamkeit* zugeordnet wurde, ist die Äußerung von S9 (interdisziplinäre Gruppe), die angibt, sich zwar bzgl. des Themas Online-Shopping gut vorbereitet zu fühlen, aber insgesamt nicht genügend Zeit hatte, um die umfangreichen Seminarinhalte zu verinnerlichen. Zugleich nennt S9 den Vorsatz, die digital verfügbaren Seminarmaterialien für den späteren Gebrauch speichern zu wollen:

> S9:*ja äh das online einkaufsthema bin ich jetzt gerade ziemlich* ((lacht)) *firm äh für den rest müsste man halt einfach nochmal genauer gucken noch ein bisschen recherchieren äh auch tatsächlich einfach mit den seminarunterlagen nochmal ein bisschen genauer auseinandersetzen DA hat mir teilweise ein bisschen die zeit gefehlt es war SEHR vieles sehr umfangreiches material ähm HOCHinteressant aber ich habs halt leider nicht immer geschafft mir das wirklich so anzuschauen WIE ich es gerne gemacht HÄTTE ähm ich hab mir jetzt aber auch vorgenommen ich werd mir jetzt alles nochmal wirklich downloaden ich werd gucken dass ich es mir für die zukunft speicher ähm dass ich das einfach mir zur verfügung habe wenns dann wirklich konkret gebraucht wird* (InterviewS9wRSHIi: 56 - 57).

Ein Textsegment, das mit *geringe Selbstwirksamkeit* codiert wurde, ist die Aussage von S12 (monodisziplinäre Gruppe), der angibt, sich in seiner Berufseinstiegsphase nicht den Anforderungen gewachsen sehe, BNE umzusetzen, da er hier den Fokus rein auf seine Fächer legen müsse:

> I: Inwiefern du dich den anforderungen gewachsen, solchen unterricht für bildung für nachhaltige entwicklung selber umzusetzen oder zu planen?
> S12: *also in den ersten fünf jahren als lehrer, gar nicht! weil ich muss erst meine FÄCHER hinbekommen, ich muss zuerst meine FÄCHER ein bisschen äh so ein paar pläne durcharbeiten, so was* (S12mRSHIIphy: 72 - 73)

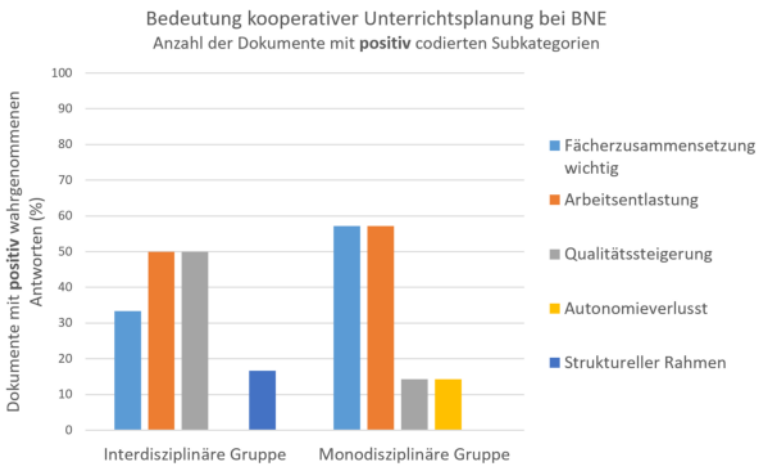


Abbildung 6.10: Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie „Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE“ in ihren fünf Subkategorien mit positiver Ausprägung in beiden Gruppen codiert wurde (Bildquelle: Eigene Darstellung).

6.3.8 Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE

Es folgt eine Beschreibung der Ergebnisse der sechs Subkategorien der Kategorie „Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE“, die in Abschnitt 6.2 beschrieben wurde. Bei der Auswertung hat sich gezeigt, dass die Subkategorien zum Teil nur in einem Dokument codiert wurden (siehe Abbildung 6.10 zur Anzahl der Dokumente mit den positiv codierten Subkategorien und Abbildung 6.11 zur Anzahl der Dokumente mit den negativ codierten Subkategorien). Diese Darstellung hilft, um hieran anschließend die Aussagekraft der prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente, die in Abbildung 6.12 zu sehen ist, relativ hierzu besser einordnen zu können.

6.3.8.1 Ergebnisse der Subkategorie „Komplexität“

Es folgt die Auswertung der Subkategorie *Komplexität* anhand der Ergebnisse der zugehörigen Subkategorie *Multiperspektivität abbilden* und anhand der Ergebnisse der drei Ausprägungsgrade zur Bedeutung der Fächerzusammensetzung.

Abbilden von Multiperspektivität

In der interdisziplinären Gruppe wurden aus sechs Dokumenten in vier Dokumenten Aussagen dazu gemacht, dass eine kooperative Unterrichtsplanung es ermöglicht,

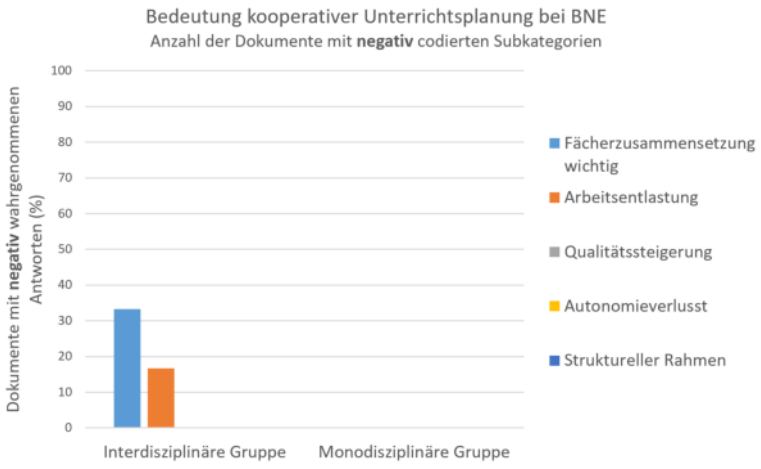


Abbildung 6.11: Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie „Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE“ in ihren fünf Subkategorien mit negativer Ausprägung in beiden Gruppen codiert wurde (Bildquelle: Eigene Darstellung).

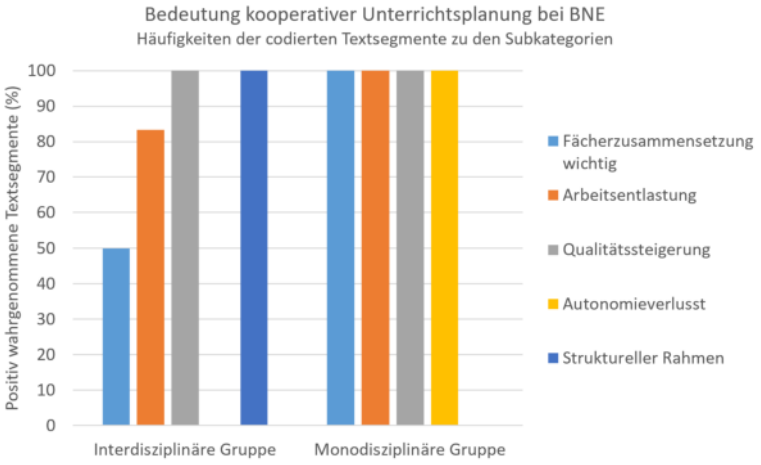


Abbildung 6.12: Prozentuale Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen Textsegmente für die fünf graduellen Subkategorien der Kategorie „Bedeutung der kooperativen Unterrichtsplanung bei BNE“ jeweils für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Multiperspektivität abzubilden. In der monodisziplinären Gruppe werden aus sieben Dokumenten in vier Dokumenten positive Aussagen zu dieser Annahme gemacht. Da es sich um eine thematische Subkategorie handelt, wird sie nicht in der Darstellung der prozentualen Häufigkeiten in Abbildung 6.12 erfasst.

Fazit: In beiden Gruppen werden jeweils in etwas mehr als der Hälfte der Dokumente Äußerungen zur Subkategorie „Multiperspektivität abbilden“ gemacht.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das der Kategorie *Multiperspektivität abbilden* zugeordnet wurde, ist die Aussage von S7 (interdisziplinäre Gruppe), die beschreibt, dass für BNE der Austausch verschiedener Sichtweisen relevant ist, um nicht nur die eigene Meinung in den Unterricht einzubringen, sondern das behandelte Thema aus verschiedenen Perspektiven heraus zu betrachten:

> I: kannst du mir noch beschreiben welche bedeutung du bei einer kooperativen unterrichtsplanung siehst für bildung für nachhaltige entwicklung also der gemeinsamen entwicklung von unterricht so wie ihr es im seminar gemacht habt S7: *ja also ich finds in dem sinn eben wichtig dass man sich eben austauscht verschiedene ansichten aufnimmt und die dann eben integriert in den unterricht sodass jetzt nicht irgendwie eine meinung DIE richtige ist sondern man sich eben austauscht und aus verschiedenen perspektiven das thema beleuchten kann*(S7wGSHIi: 66 - 67).

Bedeutung der Fächerzusammensetzung

In der interdisziplinären Gruppe wurde aus insgesamt sechs Dokumenten zweimal der Ausprägungsgrad *Fächerzusammensetzung wichtig* bzw. zweimal *unwichtig* codiert und der mittlere Ausprägungsgrad *weniger wichtig* wurde gar nicht codiert. In zwei Dokumenten tritt keine Codierung auf. In der monodisziplinären Gruppe wird aus insgesamt sieben Dokumenten viermal der Ausprägungsgrad *Fächerzusammensetzung wichtig* codiert, die beiden anderen Ausprägungsgrade wurden nicht codiert und in drei Dokumenten treten insgesamt keine Codierung zu dieser Subkategorie auf.

Fazit: In der monodisziplinären Gruppe treten nur Äußerungen auf, in denen die Fächerzusammensetzung als wichtig angesehen wird. Das Ergebnis wird dadurch relativiert, dass in drei Dokumenten keine Codierungen zu dieser Subkategorie vorliegen. Es fällt auf, dass nur in der interdisziplinären Gruppe der negative Ausprägungsgrad *Fächerzusammensetzung unwichtig* codiert wurde, dies allerdings nur in zwei Dokumenten.

Ein Beispiel für ein Textsegment aus der monodisziplinären Gruppe, das mit *Fächerzusammensetzung wichtig* codiert wurde, ist die Aussage von S17, der eine fächerübergreifende Kooperation zwischen Lehrkräften für die Umsetzung von BNE als wichtig empfindet, um im Unterricht verschiedene fachliche Aspekte zu betrachten. Er vermutet, dass auf diese Weise die Motivation der Schüler/-innen für weniger beliebte Fächer wie Physik, gesteigert werden könnte:

> S17: [...] *ja ich denk, dass bne schon vielleicht auch ein bisschen fächerübergreifender ist ähm und da vielleicht ne kooperation zwischen lehrern schon wichtig sein könnt, dass man irgendwie halt auch die verschiedenen aspekte beleuchten kann, dass man, ähm ja wie ich es grad eben schon gesagt hab, biologische aspekte, physikalische aspekte, gesellschaftliche aspekte, ich mein es ist ja ein sehr politisches thema wo man sagen kann: „ja, wie wie muss der gesetzgeber vielleicht eingreifen oder sollte der eingreifen?" ähm also ich glaub dass es eben dass man durch kooperation zwischen lehrern des auf jeden fall für die schüler EXTREM äh interessant gestalten kann. dass man schüler vielleicht noch mehr mitnehmen kann die jetzt vielleicht mit dem einen fach weniger anfangen können und sich denken: „oh, physik schon wieder, gar keine lust da drauf" ähm und aber dadurch dass man ´s eben in diesen gesamtaspekt einbindet vielleicht diesen teilaspekt auch äh gut mit rüberbringen kann* (S17mGymHIIphy: 72 - 73).

Insgesamt wurden in allen Interviews nur zwei Textsegmente mit dem negativen Ausprägungsgrad *Fächerzusammensetzung nicht wichtig* codiert, die beide aus der interdisziplinären Gruppe stammen.

Hierzu zählt die Aussage von S10, der argumentiert, dass BNE zwar für alle Fachrichtungen relevant sei, aber bei der kooperativen Unterrichtsplanung die Fachzugehörigkeit der Lehrkräfte keinen Unterschied machen würde, da diese nur marginal die methodische Herangehensweise beeinflussen würde:

> S10: *jeiiin also am ende ist ist bne halt ein thema das alle geb- fachgebiete glaub ich interessiert deswegen ich glaube (.) die faaachrichtung macht da keinen unterschied außer dass du vielleicht der EINE geht mehr- ist eher mathematisch- mathematischer und da halt eher gehend so seine aufgabenteile gemacht und der andere halt eher WENIGER so das hat man vielleicht ein bisschen gespürt aber das wars dann* (S10mGymHIi: 44 - 45).

6.3.8.2 Ergebnisse der Subkategorie „Arbeitsentlastung“

In der interdisziplinären Gruppe wurde in drei von sechs Dokumenten der Ausprägungsgrad *erfolgte Arbeitsentlastung* codiert und in einem Dokument wurde *keine Arbeitsentlastung* codiert. Der mittlere Ausprägungsrad wurde in keinem Dokument codiert. In der monodisziplinären Gruppe wurde in vier von sieben Dokumenten der Ausprägungsgrad *erfolgte Arbeitsentlastung* codiert. Die anderen beiden Ausprägungsgrade wurden in keinem Dokument dieser Gruppe codiert. Jeweils drei Dokumente aus beiden Gruppen weisen keine Codierung zu dieser Subkategorie auf.

Fazit: In beiden Gruppen überwiegen Nennungen zu einer erfolgten Arbeitsentlastung. Die Subkategorie wurde jedoch nicht in allen Dokumenten codiert, was die Aussagekraft des Ergebnisses relativiert. Es zeigt sich, dass nur in der interdisziplinären Gruppe der negative Ausprägungsgrad, wenn auch nur in einem einzigen Dokument, codiert wurde.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsgrad *erfolgte Arbeitsentlastung* codiert wurde, ist die Aussage von S9 (interdisziplinäre Gruppe), die für sich eine Ressourcenschonung erlebt, indem die Arbeitsteilung bei einer kooperativen Unterrichtsplanung ermöglicht, sich nur auf den eigenen Teilbereich konzentrieren zu müssen:

> S9: *und das ist halt für DICH selber einfach eine ressourcenschonung also du hast halt einfach wirklich die ressourcen dich GENAU mit diesem thema zu beschäftigen und KANNST den rest in anführungszeichen ein bisschen hinten runterfallen lassen weil du genau weißt ein ANDERER beschäftigt sich da wirklich äh ganz detailliert damit* (S9wRSHIi: 61 - 61).

Das einzige Textsegment aus allen Dokumenten, das mit dem Ausprägungsgrad *keine Arbeitsentlastung* codiert wurde, ist die Aussage von S10 (interdisziplinäre Gruppe), der einen potentiellen Nachteil einer kooperativen Unterrichtsplanung darin sieht, dass manche Gruppenmitglieder sich der Arbeit entziehen könnten und keinen Beitrag leisten. Dieses Textsegment wurde außerdem mit der Subkategorie *Multiperspektivität abbilden* codiert, da hier zugleich ein Vorteil der Zusammenarbeit angesprochen wird, nämlich, dass man Einblicke in die Vorgehensweise der anderen erhalten würde:

> I: ja ja kannst du mir beschreiben welche bedeutung du in der kooperativen unterrichtsplanung bei bne unterricht siehst?
> S10: *es ist hilfreich also ich- ich- wie soll ich sagen es hat halt seine vor und*

> *nachteile man kann- es kann- es kann halt wirklich die- im schlimmsten fall dieses trittbrettfahrersyndrom eintreten* [mhm] *und einer ist halt der- der- der- der der etwas am- der halt die- den schwarzen peter hat so so würde ich es mal ausdrücken und es kann halt auch so wie jetzt- wie bei uns laufen und es kann dazu beitragen dass man selber wächst SELBER mehr erfahrung im unterrichtplanen sammelt also auch dass man die einblicke von anderen bekommen wie DIE das halt machen* (S10mGymHIi: 58-59).

6.3.8.3 Ergebnisse der Subkategorie „Qualitätssteigerung“

In der interdisziplinären Gruppe wurde in drei von sechs Dokumenten der Ausprägungsgrad *erfolgte Qualitätssteigerung* codiert. Die anderen beiden Ausprägungsgrade wurden nicht codiert. In der monodisziplinären Gruppe wurde nur in einem einzigen Dokument *erfolgte Qualitätssteigerung* codiert und sechs Dokumente sind ohne eine Codierung.

Fazit: Es zeigen sich nur vereinzelte Äußerungen in beiden Gruppen zur erfolgten Qualitätssteigerung. Die Mehrzahl der Dokumente beider Gruppen hat keine Codierungen zu dieser Subkategorie.

Ein Beispiel für ein Textsegment, das mit dem Ausprägungsrad *erfolgte Qualitätssteigerung* codiert wurde, ist die Aussage von S9 (interdisziplinäre Gruppe), die beschreibt, wie bei der kooperativen Unterrichtsplanung ein besseres Ergebnis erreicht wird, als wenn man alleine arbeitet. Auch bei individuellen Aktivitäten im Rahmen des Nachhaltigkeitsdiskurses sieht sie jede/n Einzelne/n in der Verantwortung etwas beizutragen. Am Ende könne so in der Zusammenschau aller individueller Beiträge ein Mehrwert geschaffen werden, der über die Summe der Einzelbeiträge hinausreiche:

> S9: *also ich hätte jetzt gesagt das kooperative arbeiten zeigt halt nochmal wie wichtig das ist wenn man zusammenarbeitet wie viel MEHR daraus entstehen kann als wenn jeder einzeln für sich selber arbeitet und ich glaube das ist halt grad auch in hinblick auf die nachhaltigkeitsdebatte sehr wichtig zu sehen dass halt jeder einzelne was dazu beiträgt dass was am schluss dabei rauskommt ist MEHR als die summe der einzelteile* (S9wRSHIi: 58 - 59).

6.3.8.4 Ergebnisse der Subkategorie „Autonomieverlust“

Diese Subkategorie wurde in der interdisziplinären Gruppe gar nicht codiert und in der monodisziplinären Gruppe nur ein einziges Mal in der Ausprägung *erfolgter Autonomieverlust.*

Fazit: Es zeigt sich, dass sich die Subkategorie *Autonomieverlust* bis auf eine Aussage nicht in den Interviews abbilden lässt.

Die codierte Textstelle ist eine Aussage von S14, der beschreibt, dass die selbst verantwortliche Unterrichtsgestaltung gegenüber einer kooperativen Unterrichtsplanung den Vorteil hat, dass die Lehrkräfte ihre Unabhängigkeit behalten und sich nicht mit anderen zeitintensiv absprechen oder von diesen kritisch bewerten lassen müssen:

> S14: *mhm (.) also was ja aktuell die tradition an den schulen ist ist ja, dass die meisten lehrer für sich selber ähm für ihre eigenen unterrichtsstunden verantwortlich sind. und ich denk das wird sich so schnell auch nicht ändern. ähm weil diese, diese unabhängigkeit deiner eignen stunden natürlich auch vorteile hat, du musst dich nicht ständig von anderen bewerten lassen und ähm du möchtest ja gewissermaßen auch nicht IMMER alles mit anderen absprechen müssen, weil das auch viel zeit und nerven kosten würde* (S14mGymHIIphy: 42 - 43).

6.3.8.5 Ergebnisse der Subkategorie „Struktureller Rahmen“

Auch zu dieser Subkategorie gibt es nur ein einziges codiertes Textsegment in allen Dokumenten.

Fazit: Auch die Subkategorie *Struktureller Rahmen* lässt sich bis auf eine Aussage nicht in den Interviews abbilden.

Im Interview von S6 (interdisziplinäre Gruppe) wurde das nachfolgende Zitat mit dem Ausprägungsrad *hinderlicher struktureller Rahmen* codiert. Ausgesagt wird hier, dass die in der Schule vorgenommene Trennung in einzelne Fächer den kooperativen fächerübergreifenden Unterricht nicht umsetzbar macht:

> S6: *generell finde ich es in meiner wunschvorstellung auch deutlich SINNvoller wenn unterricht fächerüber- also FÄCHER und LEHRERübergreifender ist*

> *dass die lehrer ihren unterricht auch halbwegs aufeinander abstimmen keine ahnung ich glaub ich befürchte dass so wies aktuell läuft noch mit dem ganzen fachlichen absolut nicht umsetzbar- aber das wäre so eine traumvorstellung* (S6mGymHIi: 76).

6.3.8.6 Ergebnisse der Subkategorie „Sonstiges zur Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE

In der monodisziplinären Gruppe wurden aus sechs Dokumenten in fünf Dokumenten die Subkategorie *Sonstiges zur Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE* codiert. Insgesamt gab es acht codierte Textsegmente in dieser Gruppe. In der interdisziplinären Gruppe wurde nur eine einzige Textstelle in einem Dokument codiert.

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Sonstiges-Subkategorie codiert wurde, ist die Aussage von S17 (monodisziplinäre Gruppe), in der die Bedeutung der individuellen, nicht zu vereinbahrenden Unterrichtsstile der Lehrkräfte hervorgehoben wird, die eine kooperative Unterrichtsplanung erschweren können:

> S17: *aber KLAR es hat bestimmt auch schwierigkeiten bei der kooperation, weil es gibt halt einfach unterschiedliche stile der eine machts so der andere machts so und wenns halt nicht zusammenpasst dann ist es glaub ich mit kooperation halt auch schwierig [...] wenn halt der eine dann die EINE idee hat und der eine die andere dann treffen halt einfach zwei welten aufeinander und (.) im zweifelsfall zieht halt einer dann den kürzeren dann muss halt einer sagen: „okay, jetzt probieren wir DEINEN ansatz und DANACH probieren wir MEINEN ansatz“ irgendwie so, weil was ich halt da für ne SCHLECHTE lösung halt ist, dass man immer ne kooper / immer ne nen kompromiss sucht zwischen zwei lösungen, weil ich glaub manche ansätze da gibt es keinen kompromiss dazwischen* (S17mGymHIIphy pos.75).

6.3.9 Wirkungen des Seminars auf die Studierenden

Die induktive Kategorie *Wirkungen des Seminars auf die Studierenden* wurde in allen Dokumenten aus beiden Gruppen codiert. In der interdisziplinären Gruppe liegen 18 codierte Textsegmente vor und in der monodisziplinären Gruppe 28. Da es sich um eine thematische Kategorie handelt, erfolgt keine grafische Auswertung, sondern

nur eine kurze Beschreibung der genannten Hauptthemen sowie eine exemplarische Darstellung codierter Textsegmente.

Hauptthemen

In der interdisziplinären Gruppe sticht als Thema der Subkategorie *Wirkungen des Seminars auf die Studienendren* die Sensibilisierung für nachhaltige Entwicklung und die kritische Reflexion in Bezug auf das eigene Verhalten (S9, S10, S11) hervor sowie das Verantwortungsgefühl bei den Schüler/-innen, ein Nachhaltigkeitsbewusstsein zu vermitteln (S7). Außerdem hat die Verwendung des digitalen Tools *miro* einen bleibenden Eindruck hinterlassen (S6 und S8). In der monodisziplinären Gruppe ist ein zentrales Thema, die Überraschung wie gut die persönliche und interaktive Zusammenarbeit digital funktioniert hat (S13, S14, S15, S18). Daneben wird die Auseinandersetzung mit BNE und deren Umsetzung im späteren Fachunterricht (S12, S13, S14, S16, S18) als Wirkung sichtbar.

Beispiel für ein Textsegment zur Kategorie *Wirkungen des Seminars auf die Studierenden* ist die Aussage von S9, in der sie beschreibt, dass die inhaltliche Auseinandersetzung mit nachhaltiger Entwicklung im Seminar zu weiterführenden Diskussionen im häuslichen Umfeld geführt hat:

> S9: mh ((überlegt)) *wei- wei- wo ich mich lange auch dann auch noch mit meinem mann noch unterhalten habe ist diese ähm starke und schwache nachhaltigkeit also diese diese kontroverse in anführungszeichen und wo siedelt man sich da selber an* [mhm] *äh ja und dann tatsächlich was das vielleicht auch für politische konsequenzen hat also weil ja doch sehr sehr VIELE von denen die AKTUELL das politikgeschehen bestimmen äh eher hätt ich jetzt gesagt auf auf schwacher nachhaltigkeit ((lacht kurz)) sich fokussieren finde ich schwierig aber ja das ist halt einfach mein persönlicher eindruck und da sind viele diskussionen entstanden zu hause* (S9wRSHIi: 10-11).

Beispiel für ein Textsegment aus der monodisziplinären Gruppe ist die Aussage von S16, der eine besonders intensive Wirkung des Seminars beschreibt, hinsichtlich seiner Erkenntnis für die Grenzen der Belastbarkeit unseres Planeten:

> S16: *ähm vom vom bne selber her fand ichs halt MEGA interessant was wir davor gemacht hatten, allein diese, werd ich nie vergessen, diese umfrage mit*

diesen erden wie viele erden man verbraucht, quasi als mensch hat mir echt die augen geöffnet, das war richtig krass (S16mRSHIIphy: 13).

6.3.10 Restkategorie der Interviews

Es haben sich bei der Auswertung der Restkategorie keine thematischen Subkategorien abgezeichnet. Die Ergebnisse der Restkategorie werden deshalb in ihrer Gesamtheit beschrieben. In der interdisziplinären Gruppe wurde die Kategorie nur in vier Dokumenten codiert mit insgesamt sieben codierten Textsegmenten und in der monodisziplinären Gruppe ebenfalls nur in vier Dokumenten mit insgesamt sieben codierten Textsegmenten.

Die Mehrheit der codierten Textsegmente aus der Restkategorie sind verbalisierte Technikprobleme bei der Videokonferenz während der Interviewsituation und inhaltsleere Äußerungen (in der Art wie „nah ich hab nix mehr“ als Antwort auf eine Frage, ob es noch weitere Aspekte zu einem Thema gibt).

Inhaltstragende Textsegmente zeigen sich nur in drei Äußerungen, die nachfolgend paraphrasiert sind:

In der interdisziplinären Gruppe konnte eine Aussage von S7 nicht klar im Kategoriensystem verortet werden. Enthalten sind in ihr Aspekte, die auf eine mittlere Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE hindeuten, aber auch Hinweise zur persönlichen Bedeutung von BNE enthalten. Als Kontexteinheit kann die Interviewfrage hinzugezogen werden, in der gefragt wurde, wie sie die Aufgabe empfindet, BNE später in ihrem Unterricht umzusetzen. S7 antizipiert Schwierigkeiten in Bezug auf die Umsetzung von BNE angesichts der verschiedenen ökonomischen und sozialen Hintergründe der Schüler/-innen und ihrer Familien. Es wird deutlich, dass sie als Lehrkraft nicht ein Nachhaltigkeitshandeln aufzwingen möchte, sondern ihre Rolle zunächst in der Aufklärung über Nachhaltigkeit sieht, in der Hoffnung, dass die Bewusstseinsbildung bei den Eltern und Kindern dann zu einer nachhaltigen Lebensweise führt:

S7: *ähm ich finds natürlich auch schwierig mit ähm das zu vermitteln mit den eltern und auch wegen den unterschiedlichen ähm GRUNDvoraussetzungen oder standards die eben die kinder haben oder soziale schichten oder ökonomische probleme oder voraussetzungen weil man natürlich nicht davon ausgehen kann dass sich jeder jedes nachhaltige PRODUKT leisten kann und solche sachen deswegen find ichs wichtig anzusprechen aber eben so als informations/*

> *information geben (.) und das versuchen natürlich nicht aufzuzwingen oder so sondern einfach dass das mitgegeben wird und vielleicht auch den eltern weitergegeben wird weil vielleicht wissen dies ja selber gar nicht und man hilft sich so ein bisschen gegenseitig kinder und eltern irgendwie so nachhaltiger zu leben* (S7wGSHIi: 63).

S10 sagt von sich im Zusammenhang mit der digitalen Gestaltung des Seminars, dass er am besten an der Universität lernen kann, weil er zu Hause zu leicht abgelenkt wird.

In der monodisziplinären Gruppe beschreibt S14, dass die Corona-Pandemie alle Beteiligten „off guard“ getroffen und dazu gezwungen habe, für zwei Jahre die bisher gewohnten Unterrichtsgewohnheiten aufzugeben und ins Digitale zu transferieren. An den Universitäten habe diese Umstellung relativ gut geklappt, auch wenn die Studierenden gerne wieder in die gewohnte Präsenzform wechseln würden. Hieran anschließend beschreibt die Interviewerin auf Nachfrage des Studenten, wie das Seminar in Präsenzform abgelaufen wäre.

6.4 Das Kategoriensystem zur Auswertung der Bewertungsaufgabe

Das hierarchische Kategoriensystem zur Auswertung der Texte der Bewertungsaufgabe besteht aus vier Hauptkategorien und weist ebenfalls eine Restkategorie auf (siehe Tabelle 6.2).

Hauptkategorie	Subkategorie	Ausprägungsgrade
Fokus	Berücksichtigung fachlicher Sachverhalte BNE-Thema	-
	Aufgezeigte Beziehung fachlicher Sachverhalte BNE-Thema	-
	Darstellung Relevanz BNE-Thema	-
	Beschreibung innerfachliches Lernen	-
	Beschreibung möglicher Lernschwierigkeiten	-
	Darstellung Elementarisierung BNE-Thema	-
	Förderung von BNE-Kompetenzen	-

Hauptkategorie	**Subkategorie**	**Ausprägungsgrade**
	Klarheit	-
	Methodische Gestaltung	Methoden und Medien BNE-Methoden Digitale Gestaltung
Wertung	Unterrichtsplanung allgemein	gelungen / nicht gelungen
	Allgemeine Änderungsvorschläge	-
	Unterrichtsplanung für BNE	gelungen / nicht gelungen
	Änderungsvorschläge für BNE	-
Kernaussagen	Identifikation, Alltagsnähe und Verhaltensänderung	-
	Einseitige Informationsvermittlung beheben	-
	Förderung von BNE-Kompetenzen	-
	Meinungsbildung: Pluralität, Reflexion, Veränderung	-
	Interaktion im asynchronen Format	-
	Überforderung und Zeitverlust bei zu vielen digitalen Tools	-
	Inhaltliche Kohärenz anpassen	-
	Keine allgemeingültigen Entscheidungen treffbar	-
	Digitale Teilhabe und technische Ausstattung	-
	Fehlender Fachbezug	-
	Fehlende Auseinandersetzung mit Lernschwierigkeiten	-
	Quantitative Vergleiche zur Veranschaulichung	-
	Paradoxon: Online-Unterricht zu Online-Shopping	-
Veränderungen	-	-
Restkategorie	-	-

Tabelle 6.2: Struktur des Kategoriensystems zur qualitativen Inhaltsanalyse der Texte der Bewertungsaufgabe.

Die Kategorie Fokus (Sachebene)

Bei den schriftlichen Texten der Studierenden, die aus der Bewertungsaufgabe hervorgehen, handelt es sich um relativ einfache, kurze Texte. Diese Texte werden anhand des Kategoriensystems zuerst auf einer Sachebene untersucht: *Was* wird gesagt? *Wo* liegt der Fokus der Aufmerksamkeit der Studierenden? Die zugehörige a-priori-Hauptkategorie trägt den Namen *Fokus* und umfasst neun thematische a-priori-Subkategorien, die aus dem Arbeitsauftrag der Bewertungsaufgabe abgeleitet sind. Außerdem wurde eine zusätzliche Subkategorie induktiv gebildet, die Aussagen der Studierenden umfasst, die sich auf das Merkmal der *Klarheit* in Bezug auf die Unterrichtsplanung beziehen. Darunter ist zu verstehen, inwieweit die Arbeitsaufträge, Unterrichtsschritte und Methoden klar dargestellt sind.

Die Kategorie Wertung

Die Hauptkategorie *Wertung* beschreibt, wie die Studierenden die von ihnen angesprochenen Sachebenen, die mit der Fokus-Kategorie codiert wurden, jeweils bewerten. Hier kommt es immer zu Doppelcodierungen der Fokus- und Wertungskategorie. Die Kategorie umfasst sechs evaluative Subkategorien, die sich in eine Gruppe allgemeiner Wertungen mit den Ausprägungsgraden *gelungen* oder *nicht gelungen* und *Änderungsvorschläge* gliedern sowie in eine gleiche Gruppe von Wertungen, die aber einen konkreten Bezug zu BNE aufweisen: *(Nicht) gelungen für BNE* und *Änderungsvorschläge für BNE*. Die allgemeinen Wertungskategorien wurden induktiv am Material gebildet, als sich abgezeichnet hat, dass die Studierenden sich in ihren Bewertungen, insbesondere zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme, oft nicht auf BNE bezogen haben.

Die Kategorie Kernaussagen

Die induktiv gebildete Hauptkategorie *Kernaussagen* beinhaltet Aussagen der Studierenden, die im Vergleich zum Gesamttext herausstechen und besonders bedeutsam erscheinen. In der mit dieser Kategorie verfolgten Perspektive werden die Texte als Gesamtes betrachtet, um zu erkennen, was deren jeweils zentralen Aussagen sind. Es handelt sich um Aussagen, bei denen die Studierenden bemüht sind, eine Begründung zu liefern, die deutlich macht, dass der genannte Sachverhalt für sie wichtig ist bzw. es sind solche Aussagen, die aufgrund der gewählten Formulierung einen besonderen Nachdruck erhalten. Insgesamt wurden 13 thematischen Subkategorien aus den codierten Textsegmenten dieser Kategorie abgeleitet.

Die Kategorie Veränderungen

Die ebenfalls induktiv gebildete Hauptkategorie *Veränderungen* enthält Äußerungen und Anmerkungen der Studierenden, die neu bzw. anders sind im Vergleich zur ersten Bewertung vor Seminarbeginn. Es handelt sich um Äußerungen, die in der zweiten Bewertung nach Seminarteilnahme erfolgen und somit nur in Relation zur ersten Bewertung als „neu bzw. anders“ erkannt werden können. Diese Kategorie wird dementsprechend nur bei den Bewertungen nach Seminarteilnahme codiert. Anhand der Unterschiede zwischen vorher und nachher können Veränderungen in der Wahrnehmung der Studierenden aufgezeigt werden.

Immer dann, wenn die Kategorie *Veränderung* codiert wurde, haben die Codierenden außerdem einen Kommentar als Memo am Text hinterlassen, in dem die wahrgenommene Veränderung beschrieben wurde. Eine Schwierigkeit bei der Codierung der Veränderungen tritt auf, wenn Inhalte im Vergleich zur ersten Bewertung in der zweiten Bewertung nicht mehr auftreten. Um auch diesen Informationswegfall abzubilden, wurden solche Beobachtungen ebenfalls im Memo festgehalten.

6.5 Ergebnisse der Kategorienauswertung der Bewertungsaufgabe

In diesem Abschnitt werden die Auswertungsergebnisse des Kategoriensystems der Bewertungsaufgabe präsentiert. Das analysierte Datenmaterial sind die Texte der Studierenden, in denen sie eine vorgegebene Online-BNE-Unterrichtsplanung dahingehend bewerten, ob diese gelungen ist für die Umsetzung von BNE. Zuerst werden die Ergebnisse aus den beiden jeweils gemeinsam codierten Kategorien *Fokus* und *Wertung* beschrieben (siehe Abschnitt 6.5.1). Hieran anschließend werden die Ergebnisse der beiden induktiv gebildeten thematischen Kategorien der *Kernaussagen* und *Veränderungen* präsentiert (siehe Abschnitt 6.5.2 und 6.5.3). Abschließend werden die Ergebnisse der Restkategorie dargestellt, die all jene Textsegmente enthält, die nicht im Kategoriensystem verortet werden konnten.

6.5.1 Fokus- und Wertungsebene in den Texten

Die Ergebnisse der Fokuskategorie (beschrieben auf Seite 246) zeigen, *was* von den Studierenden wahrgenommen wird, und die Ergebnisse der Wertungskategorie erfassen,

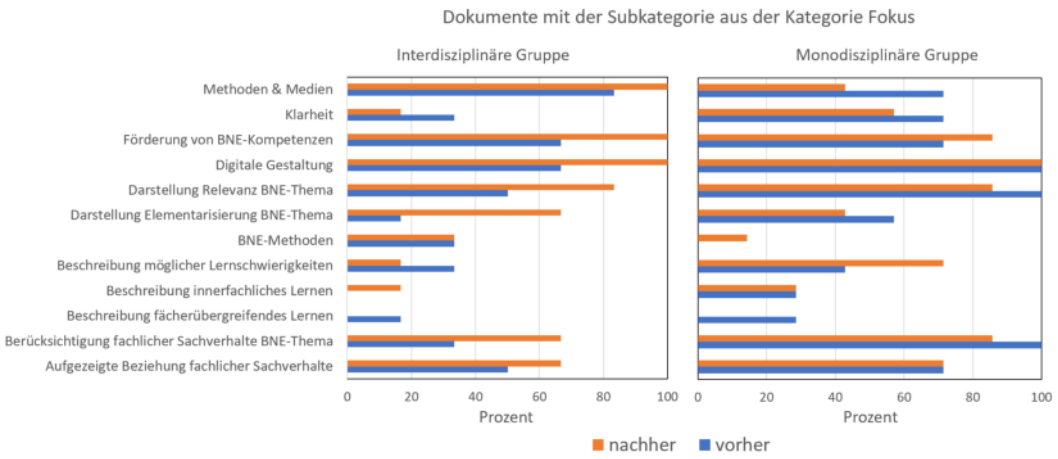


Abbildung 6.13: Prozentuale Häufigkeiten der Dokumente, in denen die Subkategorien der Kategorie „Fokus“ in beiden Gruppen codiert wurden. Die Häufigkeiten sind für die beiden Zeitpunkte vor und nach Seminarteilnahme abgebildet (Bildquelle: Eigene Darstellung).

wie die Studierenden das Wahrgenommene in Bezug auf die gelungene Umsetzung von BNE bzw. Unterricht allgemein einschätzen.

6.5.1.1 Fokus beider Gruppen vor und nach Seminarteilnahme

In Abbildung 6.13 sind für die Kategorie „Fokus“ die prozentualen Häufigkeiten der Dokumente dargestellt, in denen die zugehörigen zwölf Subkategorien in beiden Gruppen codiert wurden. Verglichen werden die Zeitpunkte vor und nach Seminarteilnahme.

Fokus der interdisziplinären Gruppe vor und nach Seminarteilnahme

Für die interdisziplinäre Gruppe fällt auf, dass allein die Subkategorie *Methoden und Medien* in allen Dokumenten zu beiden Zeitpunkten codiert wurde. Außerdem kann für die Mehrheit der übrigen Subkategorien eine Erhöhung der Anzahl der codierten Dokumente *nach* Seminarteilnahme beobachtet werden. Insbesondere erhöht sich der Fokus bzgl. der Subkategorien *Förderung von BNE-Kompetenzen*, *Digitale Gestaltung*, *Darstellung Relevanz BNE-Thema*, *Darstellung Elementarisierung BNE-Thema* und *Berücksichtigung fachlicher Sachverhalte BNE-Thema*. Generell werden also nach Seminarteilnahme in mehr Dokumenten öfter Fokus-Subkategorien codiert, mit Ausnahme der Subkategorien *BNE-Methoden*, *Klarheit*, *Beschreibung möglicher Lernschwierigkeiten* und *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen*, für die sich die Anzahl der Dokumente nach Seminarteilnahme verringert.

Fokus der monodisziplinären Gruppe vor und nach Seminarteilnahme

In der monodisziplinären Gruppe sind insgesamt ähnlich viele Textsegmente vorher im Vergleich zu nachher zu den Subkategorien der Fokus-Kategorie codiert worden (100 zu 119). Die meisten Kategorien sind auch in ähnlich vielen Dokumenten (+/- 1) vorher und nachher codiert worden. Die einzigen größeren Unterschiede liegen bei der Subkategorie *Beschreibung möglicher Lernschwierigkeiten*, die nachher in zwei Dokumenten mehr codiert wurde, und bei der Subkategorie *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen*, die vorher in zwei und nachher in keinem Dokument mehr codiert wurde. Auch die Subkategorie *Methoden und Medien* wird nachher in zwei Dokumenten weniger codiert. In dieser Gruppe fällt noch auf, dass die Subkategorie *Digitale Gestaltung* als einzige in allen Dokumenten vor sowie nach Seminarteilnahme codiert wurde.

6.5.1.2 Wertung der interdisziplinären Gruppe vor und nach Seminarteilnahme

Betrachtet man die absoluten Häufigkeiten der codierten Textsegmente der Ausprägungsgrade der Wertungs-Kategorie in der interdisziplinären Gruppe, zeigt sich, dass in den Dokumenten vorher insgesamt 58 codierte Textsegmente vorliegen und die Anzahl nachher auf 85 steigt. Dies kann in Zusammenhang damit gesehen werden, dass die Bewertungstexte nach Seminarteilnahme in dieser Gruppe etwas ausführlicher waren (vorher umfassten die Texte der Gruppe im Mittel 292 Wörter und nachher 363). Betrachtet man die graphische Darstellung der prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente in Abbildung 6.14, so wird deutlich, dass insgesamt eine allgemeine positive Wertung überwiegt: Vor Seminarteilnahme werden 36 % und nach Seminarteilnahme 33 % der codierten Textsegmente dem Ausprägungsgrad *Gelungen allgemein* zugeordnet. Nach Seminarteilnahme verschiebt sich die positive Wertung in Richtung eines Anstiegs des Ausprägungsgrades *Gelungen für BNE* von vorher 14 % zu nachher 22 %, einhergehend mit weniger codierten Textsegmenten für die negativen Ausprägungsgrade *Nicht gelungen allgemein* (vorher 17 % und nachher 12 %) und *Nicht gelungen für BNE* (vorher 10 % und nachher 9 %). Betrachtet man die Änderungsvorschläge, so sieht man, dass nach Seminarteilnahme für beide Ausprägungsgrade mehr codierte Textsegmente vorliegen und zu beiden Zeitpunkten mehr Änderungsvorschläge für BNE auftreten.

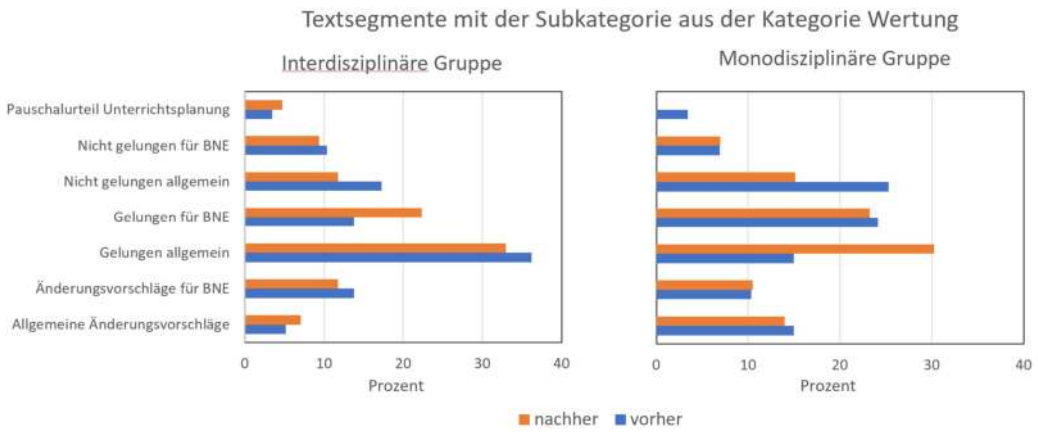


Abbildung 6.14: Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente für die Subkategorien der Kategorie „Wertung“ für die Bewertungsaufgabe vor und nach Seminarteilnahme für beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Fazit: Die Wertung in der interdisziplinären Gruppe ist zu beiden Zeitpunkten überwiegend positiv. Nach Seminarteilnahme wird das Gelingen der Umsetzung von BNE positiver bewertet, und es werden mehr Ideen für Änderungsvorschläge zur Umsetzung von BNE formuliert.

6.5.1.3 Wertung der monodisziplinären Gruppe vor und nach Seminarteilnahme

Die absoluten Häufigkeiten der codierten Textsegmente zu den Ausprägungsgraden der Wertungs-Kategorie in der monodisziplinären Gruppe zeigen, dass zu beiden Zeitpunkten vergleichbar viele codierte Textsegmente vorliegen, nämlich vorher 87 und nachher 86. Auch in dieser Gruppe waren die Texte der Studierenden nachher etwas ausführlicher (vorher im Mittel 362 Wörter und nachher 447). Betrachtet man wieder die graphische Darstellung der prozentualen Häufigkeiten in Abbildung 6.14, dann zeigen sich bei *Gelungen allgemein* bzw. *Nicht gelungen allgemein* deutliche Unterschiede zwischen vorher und nachher. Hier verschiebt sich die Wertung nach Seminarteilnahme deutlich ins Positive, nämlich *Nicht gelungen allgemein* von 25 % auf 15 % nach unten, und Gelungen allgemein von 15 % auf 30 % nach oben. Die Häufigkeiten der übrigen Ausprägungsgrade bleiben nahezu konstant zu beiden Zeitpunkten, bis auf das Pauschalurteil, welches nach Seminarteilnahme nicht mehr codiert wird, jedoch auch vorher nur 4 % der codierten Textsegmente umfasste.

Fazit: In der monodisziplinären Gruppe ist die Wertung nach Seminarteilnahme allgemein positiver. Jeweils vor und nach Seminarteilnahme überwiegt eine Wertung des Gelingens von BNE gegenüber der Wertung eines Nicht-Gelingens für BNE. Es werden zu beiden Zeitpunkten mehr allgemeine Änderungsvorschläge im Vergleich zu konkreten Änderungsvorschlägen zu BNE formuliert.

6.5.1.4 Visualisierung der Relationen zwischen „Fokus“ und „Wertung“

Die Visualisierung der Relationen zwischen den Kategorien *Fokus* und *Wertung* wurde mittels der Funktion „Codelandkarte“ von MAXQDA erstellt. Mit dem Begriff *Relation* wird hier die Überlappung der codierten Textsegmente beider Kategorien in den Dokumenten bezeichnet. In den Codelandkarten werden die Subkategorien der beiden Kategorien *Fokus* und *Wertung* wie auf einer Landkarte dargestellt. Je mehr Überschneidungen zwischen den Subkategorien auftreten, desto näher werden sie auf der Landkarte platziert. Jeder Kreis auf der Karte symbolisiert eine Subkategorie, wobei die Abstände zwischen zwei Subkategorien widerspiegeln, wie nah die diese im Datenmaterial beieinander liegen (hier im Sinne einer Überlappung). In den Landkarten zeigt die Größe der Punkte die Anzahl der Codierungen. Die verschiedenen Farben signalisieren die Zugehörigkeiten sog. Cluster. Die Verbindungslinien zwischen den Subkategorien sind umso dicker, je mehr Überlappungen zwischen zwei Subkategorien existieren (MAXQDA Verbi GmbH, 2020, 379-381).

In Abbildung 6.15 ist die Codelandkarte zur Darstellung der Beziehung zwischen den Kategorien *Fokus* und *Wertung* für die Texte der Bewertungsaufgabe der interdisziplinären Gruppe zum Zeitpunkt *vor* Seminarteilnahme dargestellt. Man erkennt, dass drei Cluster besonders deutlich hervortreten: *Gelungen allgemein* überlappt mit *Methoden und Medien*, *Gelungen für BNE* überlappt mit *Förderung von BNE-Kompetenzen* und *Nicht gelungen allgemein* überlappt mit *Digitale Gestaltung*.

In Abbildung 6.16 ist die Codelandkarte zur Darstellung der Beziehung zwischen den Kategorien *Fokus* und *Wertung* für die Texte der Bewertungsaufgabe der interdisziplinären Gruppe zum Zeitpunkt *nach* Seminarteilnahme dargestellt. Man erkennt eine Veränderung zur Landkarte *vorher* am deutlichsten für die Wertung der digitalen Gestaltung, die sich nun mittig zwischen *Gelungen allgemein* und *Nicht gelungen allgemein* befindet. Außerdem fällt auf, dass sich nachher insgesamt mehr Relationen zwischen den Kategorien zeigen.

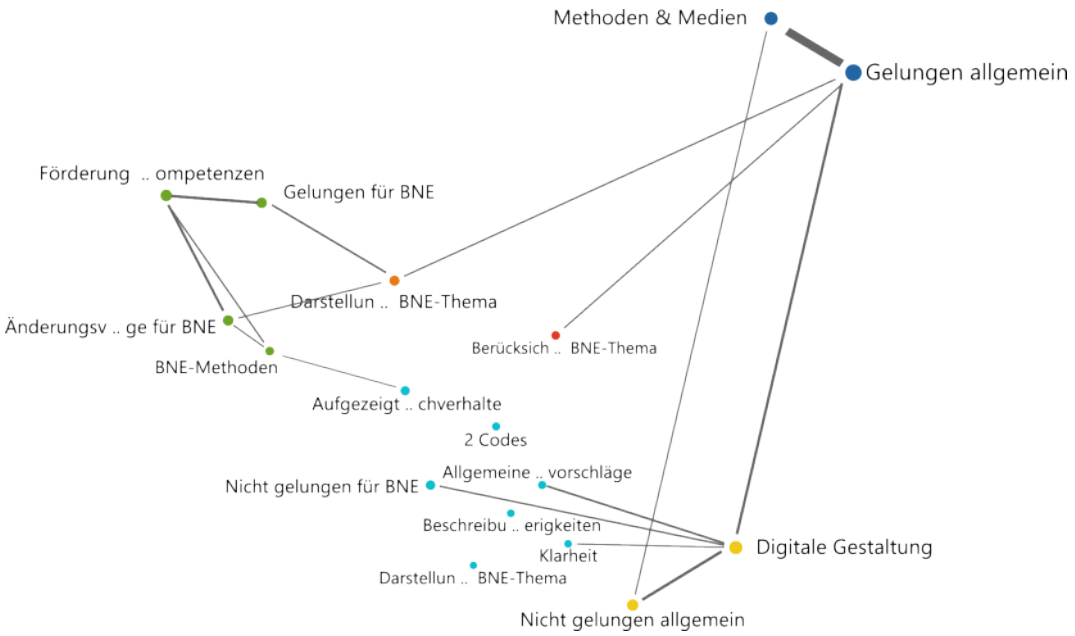


Abbildung 6.15: Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die interdisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, ist die Subkategorie *Beschreibung innerfachliches Lernen*. Die Notation „2 Codes“ bezieht sich auf die Subkategorien *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* und *Pauschalurteil*, die ineinander fallen (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

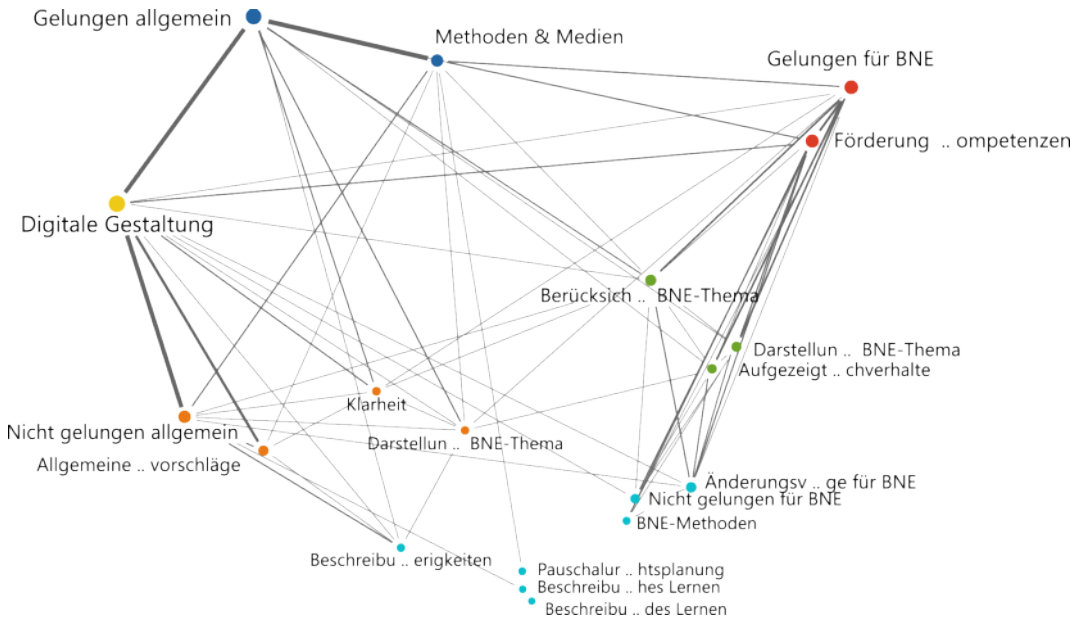


Abbildung 6.16: Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die interdisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, ist die Subkategorie *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

In Abbildung 6.17 ist die Codelandkarte zur Darstellung der Beziehung zwischen den Kategorien *Fokus* und *Wertung* für die Texte der Bewertungsaufgabe der monodisziplinären Gruppe zum Zeitpunkt *vor* Seminarteilnahme dargestellt. Man erkennt folgende Cluster: Die Fokuskategorie *Digitale Gestaltung* überlappt mit den Wertungskategorien *Nicht gelungen allgemein* und *Allgemeine Änderungsvorschläge*. Die Fokuskategorie *Förderung von BNE-Kompetenzen* überlappt mit der Wertungskategorie *Gelungen für BNE*. Die Fokuskategorien *Darstellung BNE Thema*, *Aufgezeigte Beziehung Sachverhalte* und *Berücksichtigung fachlicher Sachverhalte BNE-Thema* stehen ebenfalls in Relation zur Wertung *Gelungen für BNE*.

In Abbildung 6.18 ist die Codelandkarte zur Darstellung der Beziehung zwischen den Kategorien *Fokus* und *Wertung* für die Texte der Bewertungsaufgabe der monodisziplinären Gruppe zum Zeitpunkt *nach* Seminarteilnahme dargestellt. Die größte Veränderung zur Landkarte vor Seminarteilnahme ist, dass die Digitale Gestaltung jetzt auch eine starke Überlappung zur Wertung *Gelungen allgemein* aufweist und nicht mehr nur zur negativen Wertung *Nicht gelungen allgemein* und den *allgemeinen Änderungsvorschlägen*.

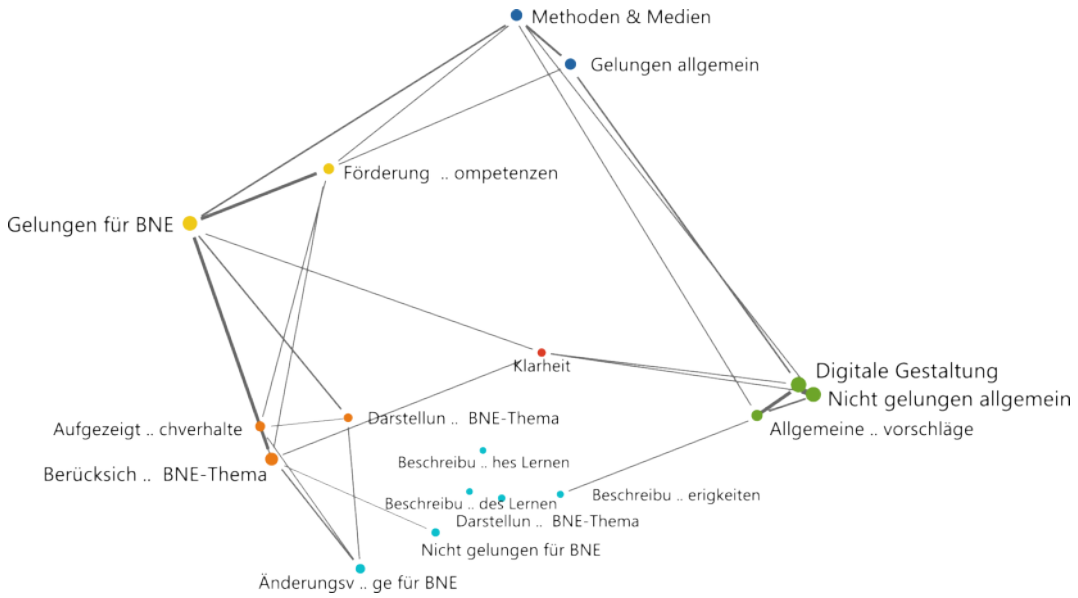


Abbildung 6.17: Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die monodisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, sind die Subkategorien *BNE-Methoden* und *Pauschalurteil* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

Fazit: Durch die Codelandkarten erkennt man, dass in beiden Gruppen die größte Veränderung nach Seminarteilnahme ist, dass die digitale Gestaltung nun häufiger als gelungen wahrgenommen wurde. Außerdem zeigt sich, dass Methoden und Medien in beiden Gruppen vorher wie nachher positiv als Gelungen allgemein bewertet werden bzw. in der interdisziplinären Gruppe sich die Wertung nach Seminarteilnahme hin zu Gelungen für BNE verschiebt. Für die Förderung BNE-Kompetenzen erkennt man für beide Gruppen, dass diese vorher wie nachher mit als Gelungen für BNE bewertet werden.

6.5.1.5 Zitate zu den Kategorien „Fokus“ und „Wertung“

Im Folgenden wurde exemplarisch für jede der thematischen Subkategorien der Fokuskategorie zur Illustration ein codiertes Textsegment ausgewählt. Es werden die vorgenommenen Mehrfachcodierungen mit der Wertungkategorie, und wo zutreffend auch mit den Kernaussagen, beschrieben.

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Fokuskategorie *Berücksichtigung fachlicher Sachverhalte* codiert wurde und die Wertung *Nicht gelungen für BNE* sowie *Änderungs-*

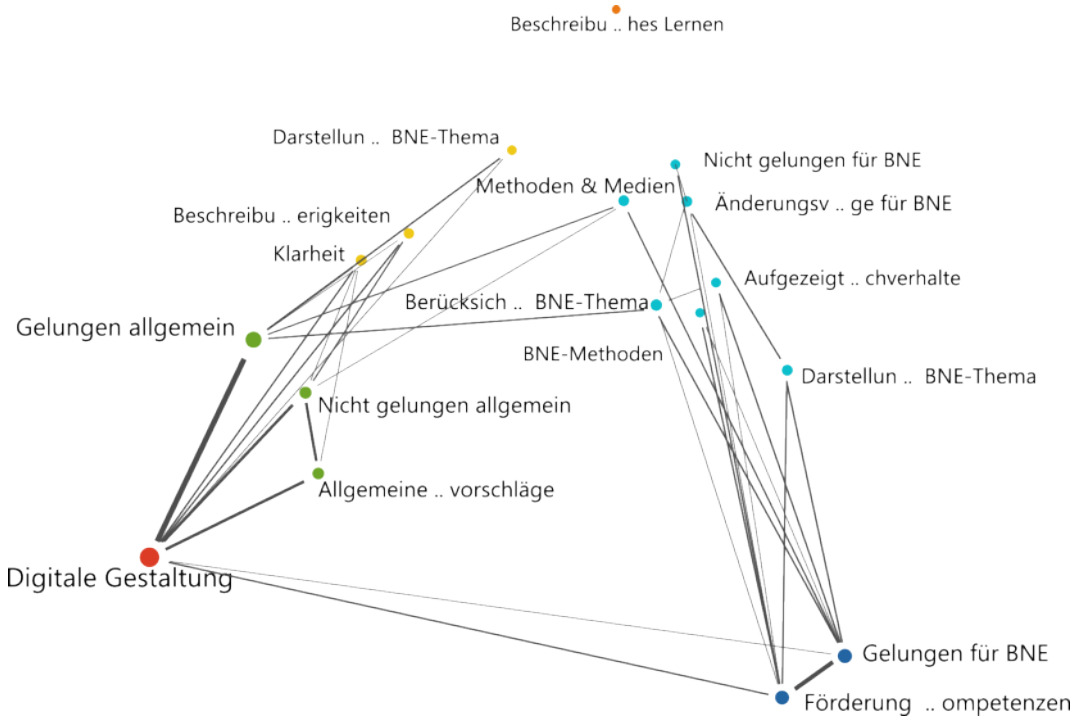


Abbildung 6.18: Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die monodisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relationen vorhanden, sind die Subkategorien *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* und *Pauschalurteil* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

vorschlag für BNE bekommen hat. Dieses Textsegment wurde auch als Kernaussage codiert und hier der Subkategorie *Einseitige Informationsvermittlung beheben* zugeordnet:

> *Allerdings stört mich ein wenig, dass in der ganzen „Problematik" nur die Probleme und negativen Effekte des Online-Shoppings beleuchtet werden. Es wäre gut, wenn auch die andere Seite beleuchtet wird. Also die positiven Seiten des Online-Shoppings. Die Sachanalyse ist sehr einseitig, auch wenn sie gut und detailliert ausgeführt worden ist.* (Bewertung vorher S8GSHIi: 11)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Aufgezeigte Beziehung fachlicher Sachverhalte* und *Berücksichtigung fachlicher Sachverhalte* codiert wurde und der Wertung *Gelungen für BNE* zugeordnet wurde:

> *Gelungen: Es werden viele verschiedene Aspekte, die bei der Thematik Online-Shopping eine Rolle spielen beleuchtet und die SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) bekommen einen guten Überblick über die Komplexität des Themas und auch die Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren.* (Bewertung vorher S16mRSHIIphy: 6)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Darstellung Relevanz BNE-Thema* sowie mit der Wertung *Gelungen für BNE* codiert wurde:

> *Die Relevanz für den Erhalt unserer Welt ist aber sehr gut dargestellt. Damit ist auch deutlich, dass die Inhalte nicht für die Schule allein gelernt werden sollen, sondern wichtige Informationen für die Schülerinnen und Schüler sind, die ihnen helfen ihren Alltag nachhaltiger zu gestalten.* (Bewertung nachher S9wRSHIi: 6)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Beschreibung innerfachliches Lernen* und mit der Wertung *Nicht gelungen allgemein* codiert wurde:

> *Die inhaltliche Relevanz für den Unterricht könnte noch etwas deutlicher herausgearbeitet werden.* (Bewertung nachher S9wRSHIi: 6)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* sowie der Wertung *Gelungen für BNE* codiert wurde. Außerdem liegt eine Mehrfachcodierung mit den Subkategorien *Aufgezeigte Beziehung fachlicher Sachverhalte* und *Darstellung Relevanz BNE-Thema* vor, und das Textsegment wurde zudem als Kernaussage codiert.

> *Äußerst effektiv finde ich auch quantitative Vergleiche (Energieverbrauch einer Versand-Mail im Vergleich zum Energieverbrauch eines Autos auf einer Strecke in km) - dies schafft nochmal einen anschaulicheren Zugang zu den Dimensionen, in denen die Thematik sich befindet. Zudem bettet dies das Einzelthema abrundend in den Kontext der Nachhaltigkeit ein und kann gegebenenfalls auch von anderen Fächern (Chemie, Ethik) aufgegriffen werden.* (Bewertung vorher S14mGymHIIphy: 9)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Beschreibung möglicher Lernschwierigkeiten* und der Wertung *Nicht gelungen allgemein* codiert wurde. Auch hier liegt wieder ein Mehrfachcodierung vor, und es wurden zusätzlich die Subkategorie *Digitale Gestaltung* sowie die Zuordnung zu den Kernaussagen codiert.

> *Je nach digitaler Kompetenz der Zielgruppe könnte die Unterrichtsstunde aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher digitaler Tools die SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) vom Inhalt ablenken. Es ist nicht auszuschließen, dass es gewisse Zeit und Ausdauer benötigt, sich mit der Funktionsweise der Tools auseinanderzusetzen. Unter Umständen funktionieren einige Assets nicht wie gewünscht oder erwartet, sodass Frustrations- oder Demotivationseffekte einsetzen können, die die Vermittlung der Inhalte beeinträchtigen.* (Bewertung nachher S14mGymHIIphy: 16

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Darstellung Elementarisierung BNE-Thema* und der Wertung *Gelungen allgemein* codiert wurde:

> *Da es eine Hintergrundgeschichte gibt, die den Leser durch das Thema führt und direkt anspricht, ermöglicht dies ein Eintauchen und Durchleben der „Geschichte des Shoppens“ und vertiefen der Gedanken zu dem Thema.* (Bewertung nachher S17mGymHIIphy: 6)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Förderung BNE-Kompetenzen* und der Wertung *Gelungen für BNE* codiert wurde:

> *Im Rahmen der BNE sind die SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) nach der Bearbeitung in der Lage, Vor- und Nachteile des Online-Shoppings in verschiedenen Kontexten zu erkennen und zu beurteilen, sowie in gegebenen Sachverhalten begründete Entscheidungen zu treffen.* (Bewertung vorher S14mGymHIIphy: 8)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Methoden und Medien* und der Wertung *Gelungen allgemein* codiert wurde:

> *Die Stunde startet, indem auf Flinga ein Meinungsbild der SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) eingeholt wird. Dadurch wird schön in das Thema eingeleitet und die SuS machen sich ihr eigenes Vorwissen bewusst. Außerdem können sie so nach der Stunde besser vergleichen, was sie alles dazugelernt haben, bzw. wie sich ihre Meinung durch die Stunde verändert hat.* (Bewertung nachher S15wGymHIIphy: 6)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *BNE-Methoden* und der Wertung *Änderungsvorschlag für BNE* codiert und den Kernaussagen zugeordnet wurde:

> *Vielleicht sowas wie den ökologischen Fußabdruck [einbauen], sodass die Schüler noch mehr ihr Verhalten reflektieren können und erstmal vor Augen geführt, was ihre Ausgangssituation ist.* (Bewertung nachher S10mGymHIi: 13)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Digitale Gestaltung* und der Wertung *Gelungen für BNE* sowie der Subkategorie *Förderung von BNE-Kompetenzen* codiert wurde:

> *Das „Bewerten" von Aktionen und Phänomenen geschieht über die Feedacktools, wie zB die Umfragen in den Learningsnacks. Hierbei wird der/die bearbeitende Schüler/in dazu verleitet, sich selbst Gedanken zu kontroversen Fragen zu machen und diese dann auch zur Sprache zu bringen.* (Bewertung nachher S14mGymHIIphy: 10)

Beispiel für ein Textsegment, das mit der Subkategorie *Klarheit* und der Wertung *Nicht gelungen allgemein* codiert wurde. Außerdem liegt eine Mehrfachcodierung mit *Digitale Gestaltung* und den Kernaussagen vor:

> *Was ich nicht so gelungen fand, sind die vielen verschiedenen Links und Websites, die zur Bearbeitung nötig sind. Trotz der übersichtlichen Gestaltung des Navigations-PDFs hat mich das anfangs doch etwas überfordert und der Überblick ist etwas verloren gegangen.* (Bewertung vorher S15wGymHIIphy: 12)

6.5.2 Kernaussagen in den Texten

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Kategorienauswertung der Kategorie „Kernaussagen“ (beschrieben auf Seite 246) für beide Gruppen dargestellt. Für die in dieser Arbeit interessierenden Gruppenunterschiede werden im Folgenden die thematischen Schwerpunkte in den Kernaussagen zusammengefasst. In einer vergleichenden Analyse dieser Ergebnisse im Rahmen künftiger Anschlussforschung könnte untersucht werden, inwieweit sich individuelle kognitive Veränderungen über den Zeitraum der Seminarteilnahme zeigen.

6.5.2.1 Thematische Schwerpunkte in den Kernaussagen der interdisziplinären Gruppe

Es lassen sich die nachfolgenden thematischen Schwerpunkte in den Kernaussagen der interdisziplinären Gruppe ablesen (siehe Abbildung 6.19):

- Vor Seminarteilnahme weisen 50 % der codierten Dokumente die Subkategorie *Förderung von BNE-Kompetenzen* auf. Nach Seminarteilnahme steigt die Anzahl auf 67 %.
- Vor Seminarteilnahme weisen ebenfalls 50 % der codierten Dokumente die Subkategorie *Meinungsbildung: Pluralität, Reflexion, Veränderung* auf und nach Seminarteilnahme sinkt die Anzahl auf 33 %.
- Die Subkategorie *Identifikation, Alltagsnähe und Verhaltensänderung* wird vor Seminarteilnahme in 17 % der Dokumente codiert und nach Seminarteilnahme steigt die Anzahl auf 50 %.
- Die Subkategorie *Interaktion im asynchronen Format* wurde nur in den Dokumenten nach Seminarteilnahme codiert und dort tritt sie dann in 50 % der Dokumente auf.
- Die Subkategorie *Keine allgemeingültigen Entscheidungen treffbar* wurde nach Seminarteilnahme in 33 % der Dokumente codiert, jedoch bei der monodisziplinären Gruppe in keinem Dokument. [68]

[68] Die anderen Subkategorien wurden in zwei oder weniger Dokumenten codiert.

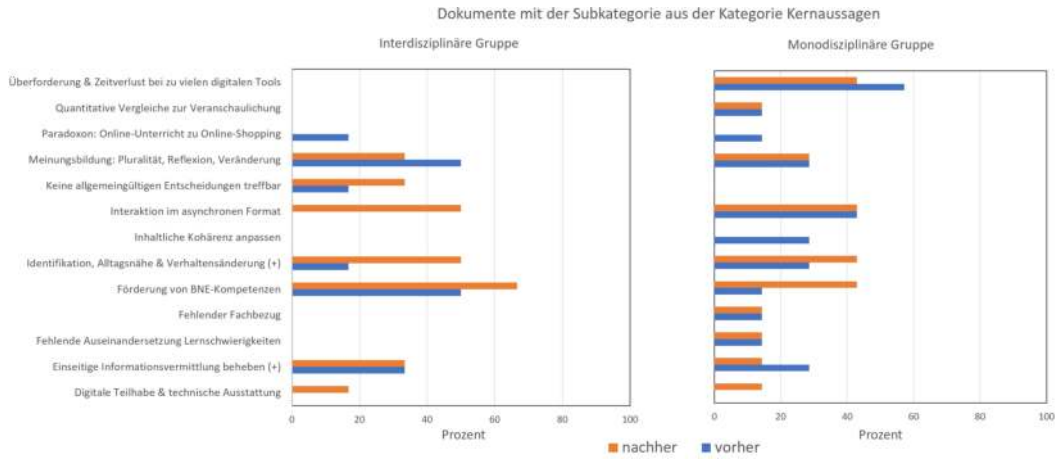


Abbildung 6.19: Prozentuale Häufigkeiten der Dokumente, in denen die thematischen Subkategorien der Kategorie „Kernaussagen“ codiert wurden. Ergebnisse für beide Gruppen im Vergleich vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

6.5.2.2 Thematische Schwerpunkte in den Kernaussagen der monodisziplinären Gruppe

Es lassen sich die nachfolgenden thematischen Schwerpunkte in den Kernaussagen der monodisziplnären Gruppe ablesen (siehe Abbildung 6.19):

- Am deutlichsten tritt die Subkategorie *Überforderung und Zeitverlust bei zu vielen digitalen Tools* hervor, die vorher in 57 % der Dokumente codiert wurde und nachher sinkt die Anzahl leicht auf 43 %. Diese Subkategorie wird außerdem nur in der monodisziplinären Gruppe codiert.
- Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf der Subkategorie *Interaktion im asynchronen Format*. Diese wurde vor und nach Seminarteilnahme in jeweils 43 % der Dokumente codiert.
- Die Subkategorie *Identifikation, Alltagsnähe und Verhaltensänderung* wird vor Seminarteilnahme in 29 % der Dokumente codiert und nach Seminarteilnahme steigt die Anzahl auf 43 %.
- Vor Seminarteilnahme weisen 14 % der codierten Dokumente die Subkategorie *Förderung von BNE-Kompetenzen* auf. Nach Seminarteilnahme steigt die Anzahl auf 43 %.

- Die Subkategorien *Fehlender Fachbezug* und *Quantitative Vergleiche* mit je 14 % vor und nach Seminarteilnahme wurden nur in der monodisziplinären Gruppe codiert. [69]

Fazit: In der interdisziplinären Gruppe zeigt sich der deutlichste Unterschied zwischen vorher und nachher bzgl. der Subkategorien *Interaktion im asynchronen Format* und *Identifikation, Alltagsnähe und Verhaltensänderung*. In der monodisziplinären Gruppe ist der größte Unterschied bei der Subkategorie *Förderung von BNE Kompetenzen* zu erkennen. Allgemein zeigt sich keine besonders hohe Übereinstimmung zwischen den Gruppen und es wurde *Keine allgemeingültigen Entscheidungen treffbar* nur bei der interdisziplinären Gruppe codiert und *Fehlender Fachbezug* sowie *Quantitative Vergleiche* nur bei der monodisziplinären Gruppe.

6.5.2.3 Darstellung exemplarischer Textzitate für die am häufigsten codierten Kernaussagen

Es folgt eine Darstellung ausgewählter exemplarischer Textzitate zu den am häufigsten codierten Subkategorien der Kernaussagen (10 oder mehr Codierungen):

Die Subkategorie *Überforderung und Zeitverlust bei zu vielen digitalen Tools* umfasst Kritikpunkte am Einsatz zu vieler digitaler Medien. Als Begründungen für die negative Wertung werden in der monodisziplinären Gruppe 1. die Gefahr der Überforderung, 2. der Verbrauch geistiger Ressourcen für Einarbeitung und 3. der Verlust von Zeit für Einarbeitung, die der inhaltlichen Auseinandersetzung verloren geht, angebracht. Es folgt ein Beispiel für ein Textsegment, dass mit der Subkategorie *Überforderung und Zeitverlust bei zu vielen digitalen Tools* codiert wurde:

> *Weniger gelungen: Meiner Meinung nach werden zu viele verschiedene Tools/ Websites etc. verwendet, was für mich ziemlich viele geistige Ressourcen von dem eigentlichen Thema wegnimmt und für das Verständnis der jeweiligen Plattform verbraucht. In diesem Zusammenhang fand ich die pdf-Datei, zu der man immer wieder zurückkehrt, gut, jedoch fand ich den Wechsel zwischen vielen Tabs anstrengend.* (Bewertung vorher S16mRSHIIphy: 11-12)

Die Subkategorie *Förderung von BNE-Kompetenzen* umfasst Aussagen, die sich auf die BNE-Kompetenzbereiche beziehen. Beispiel für ein Textsegment, dass mit dieser Subkategorie codiert wurde:

[69] Die anderen Subkategorien wurden in zwei oder weniger Dokumenten codiert.

> *Die Thematik des Onlineshoppens passt sehr gut in den Sachverhalt der BNE, da die SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) ihr eigenes Verhalten erkennen, beurteilen und Verbesserungen nennen oder auch verwirklichen können. Hierbei werden auch die für BNE relevanten Kompetenzen (Erkennen, Bewerten und Handeln) stark gefördert.* (Bewertung nachher S13mRSHIIphy: 6)

Die Subkategorie *Meinungsbildung: Pluralität, Reflexion, Veränderung* beschreibt Aussagen zu eingesetzten Methoden der Meinungsabfrage und Reflexion eigener Vorstellungen. Beispiel für ein Textsegment, das mit dieser Subkategorie codiert wurde:

> *Besonders gut gefallen hat mir der Einstieg, da bereits die eigene Meinung und Erfahrung der SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) mit dem BNE Thema einbezogen wird. Auch die letzte Aufgabe, die sich wieder auf die eigene Meinung der SuS bezieht, ist sehr passend. Die SchülerInnen setzen sich nochmals mit der Einstiegsfrage, dem Gelernten und ihrer eigenen Meinung auseinander (die sich eventuell durch den Input geändert hat).* (Bewertung nachher S8wGSHIphy: 10)

Die Subkategorie *Identifikation, Alltagsnähe und Verhaltensänderung* umfasst Äußerungen, die sich auf das Thema „Online-Shopping“ und dessen Wirkung auf die Schüler/-innen beziehen. Beispiel für ein Textsegment, das mit dieser Subkategorie codiert wurde:

> *Das Thema selbst eignet sich sehr gut, da es jeden S.u.S. persönlich betrifft und auch damit direkt anspricht. Dies soll die S.u.S. ((gemeint ist: Schüler/-innen)) anregen, auch im Alltag an die Aspekte des Nachhaltigen Handelns zu denken, sie zu sensibilisieren und die eigenen Gewohnheiten ggf. zu ändern.* (Bewertung nachher S17mGymHIIphy: 6)

Die Subkategorie *Interaktion im asynchronen Format* umfasst Aussagen zu den eingesetzten digitalen Tools, die trotz des asynchronen Formats eine Interaktion der Schüler/-innen ermöglichen. Beispiel für ein Textsegment, dass mit dieser Subkategorie codiert wurde:

> *Learningsnack zu Retouren gut gelungen. Interessant finde ich hier besonders, dass die Abstimmungsergebnisse („Was haben die anderen abgestimmt?“) sichtbar sind und man so als SuS ((gemeint sind: Schüler/-innen)) ein Meinungsbild der Klasse bekommt. Finde ich besonders bei reinen asynchronen Lerneinheiten schön, da man so einen Bezug zur Klasse bekommt.* (Bewertung nachher S16RSHIIphy: 10)

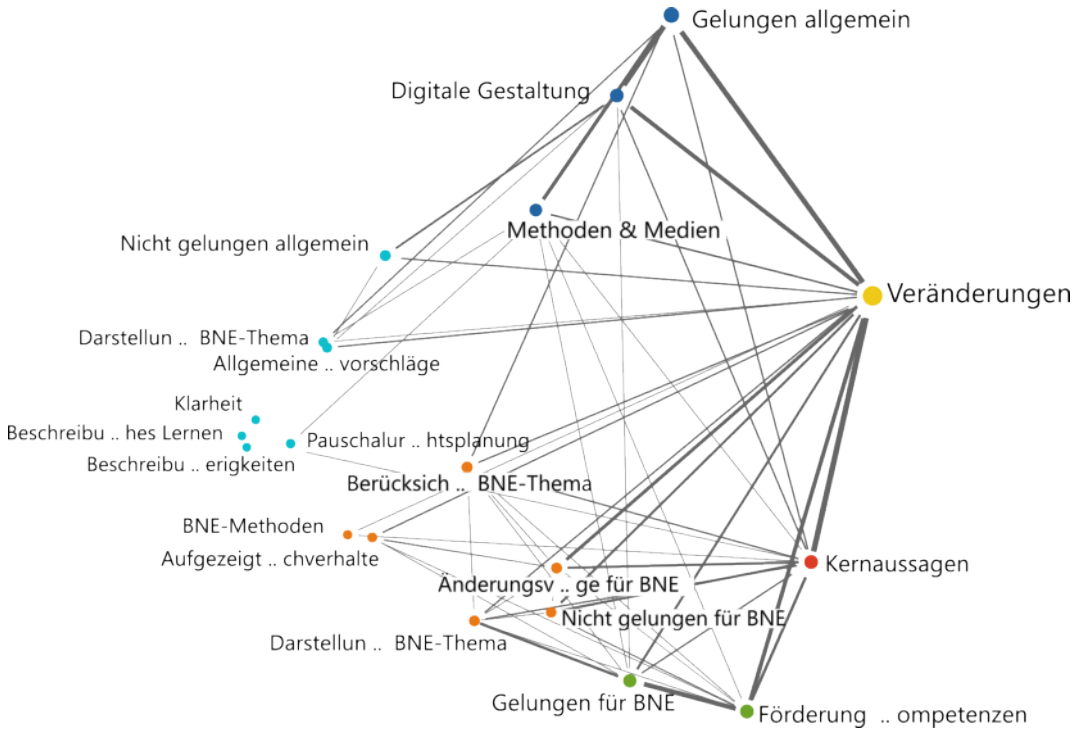


Abbildung 6.20: Codelandkarte zu den Relationen der Kategorie „Veränderungen“ mit den Kategorien „Fokus“, „Wertung“ und „Kernaussagen“ für die Texte der Bewertungsaufgabe nach Seminarteilnahme aus der interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

6.5.3 Veränderungen in den Texten

In diesem Abschnitt werden die Gruppenergebnisse der Kategorienauswertung zur Kategorie „Veränderungen“ (siehe Seite 247 für die Kategorienbeschreibung) dargestellt. Die Kategorie wurde in allen Dokumenten nach Seminarteilnahme in beiden Gruppen codiert. Die absoluten Häufigkeiten der codierten Textsegmente sind in beiden Gruppen vergleichbar. In der interdisziplinären Gruppe wurden 44 und in der monodisziplinäre Gruppe 52 Textsegmente codiert.

Um einen Eindruck zu bekommen, wie die Veränderung in den Texten mit den anderen drei Kategorien Fokus, Wertung und Kernaussagen zusammenhängt, wurden wieder für beide Gruppen Codelandkarten erstellt, um die Relationen zwischen den Kategorien zu visualisieren. Abbildung 6.20 zeigt die Codelandkarte für die interdisziplinäre Gruppe und Abbildung 6.21 die zur monodisziplinären Gruppe gehörende.

In den Codelandkarten erkennt man für beide Gruppen Überlappungen mit allen drei Kategorien aus dem Kategoriensystem, die durch den von der Veränderungskategorie

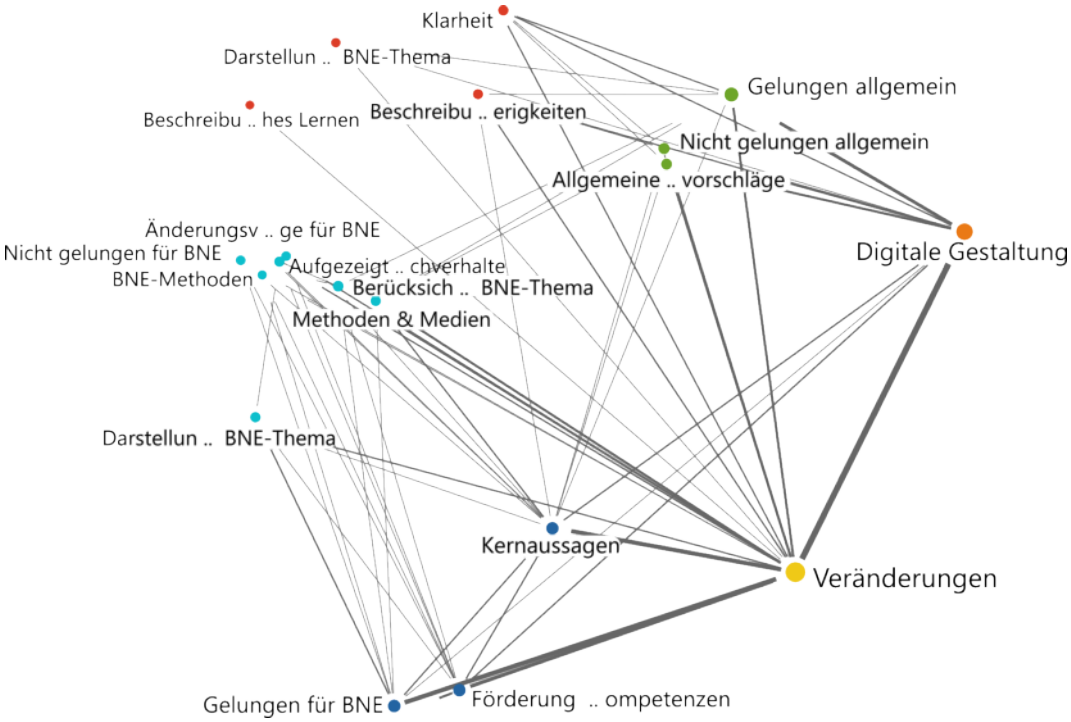


Abbildung 6.21: Codelandkarte zu den Relationen der Kategorie „Veränderungen“ mit den Kategorien „Fokus“, „Wertung“ und „Kernaussagen“ für die Texte der Bewertungsaufgabe nach Seminarteilnahme aus der monodisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA).

ausgehenden strahlenförmigen Linienverlauf verdeutlicht werden. Für beide Gruppen zeigt sich, dass der Schwerpunkt der Veränderungen im Zusammenhang mit den Fokus-Kategorien *Digitale Gestaltung* und *Förderung von BNE-Kompetenzen* einhergeht. Außerdem erkennt man eine Überlappung mit den Wertungskategorien *Gelungen allgemein* und *Gelungen für BNE* sowie generell mit den Kernaussagen. Bzgl. der Änderungsvorschläge zeigt sich für die interdisziplinäre Gruppe eine Überlappung bei den Änderungsvorschlägen für BNE und bei der monodisziplinären Gruppe mit den allgemeinen Änderungsvorschlägen.

Für die Auswertung der Veränderungen in den Texten wurde anhand der Memos der codierten Textsegmente von der Forscherin ein Summary für die Studierenden auf der Individualebene angefertigt.[70] Im Folgenden werden Ausschnitte aus diesen Summarys präsentiert, anhand derer sich die Art der Veränderungen in beiden Gruppen ablesen lässt.

Es zeigt sich in beiden Gruppen eine Veränderung in Bezug auf die in den Texten verwendeten Begriffe. In den Bewertungen nach Seminarteilnahme werden Fachtermini eingebaut, die einen Bezug zu den Seminarinhalten aufweisen, wie z.B. die Leitidee der „nachhaltigen Entwicklung“, die „BNE-Kompetenzbereiche Erkennen, Bewerten und Handeln“ oder das „asynchrone Format“. Eine dieses Ergebnis illustrierende Zusammenfassung aus der Bewertung von S10 (interdisziplinäre Gruppe) stellt folgende Veränderung fest: *In der ersten Bewertung gab es keinen Bezug zu BNE. In der Bewertung nachher wird nun der Begriff „nachhaltige Entwicklung“ aufgegriffen und mit der thematischen Ausrichtung der Unterrichtsplanung verknüpft sowie ein konkreter Bezug zu zwei verwandten SDGs hergestellt und diese zitiert.*

Ein Kommentar zu einer Veränderung in der Bewertung von S9 (interdisziplinäre Gruppe) lautet: *Neu hinzu kommt die Feststellung, dass es sich um ein „asynchrones Format“ handelt. Es zeigt sich, dass die Studentin bzgl. der Gestaltung einer Online-Lernumgebung neue Aspekte im Vergleich zu vorher wahrnimmt und bewertet. So wird als neuer Aspekt beispielsweise das digitale Tool FLINGA und dessen Potential für die Ermöglichung von Interaktion der Schüler/-innen im asynchronen Format hervorgehoben.*

In beiden Gruppen kann als eine tendenzielle gemeinsame Veränderungen beobachtet werden, dass die Kritik an einer zu einseitigen Informationsvermittlung in den Texten vorher und nachher zwar bestehen bleibt, diese jedoch nachher differenzierter mit Bezug auf BNE begründet wird.

[70] Zusammen mit den individuellen Summarys der Kernaussagen ließe sich hier anknüpfend an die Ergebnisse dieser Arbeit die Interpretation der individuellen kognitiven Veränderung über den Zeitraum der Seminarteilnahme untersuchen.

Eine hierzu gehörende Veränderung aus der Bewertung von S8 (interdisziplinäre Gruppe) wurde wie folgt beschrieben: *Der Änderungsvorschlag zur inhaltlichen Erweiterung des Themas und damit zur Vermeidung einer einseitigen Informationsvermittlung und Perspektive auf das Thema ist neu. Auch in der ersten Bewertung wurde die einseitige Informationsvermittlung kritisiert. Hier wird nun jedoch zusätzlich eine Möglichkeit beschrieben, wie dies durch eine multiperspektivische Darstellung vermieden werden kann. Dabei wird auf die beiden Nachhaltigkeitsdimensionen Gesellschaft und Ökonomie verwiesen und deren Betrachtung für eine differenzierte Darstellung des Themas vorgeschlagen.*

Auch in der monodisziplinären Gruppe zeigt sich eine Veränderung bzgl. der Bewertung der thematischen Darstellung. Ein entsprechender Kommentar zu dem Text von S16 lautet: *Es erfolgt eine differenziertere Bewertung der Darstellung des Themas im Vergleich zur ersten Bewertung. Dort wurde die Informationsvermittlung rein positiv gewertet und als angemessen für die Komplexität des Themas wahrgenommen. In der zweiten Bewertung wird dieses positive Urteil relativiert und es kommt eine kritische Bewertung der einseitigen Informationsvermittlung in Bezug auf die vergleichende Darstellung der Emissionen von Online-Handel und Einzelhandel neu hinzu.*

Entgegen der Gruppentendenz wird im gleichen Zusammenhang folgende Veränderung bei S18 (monodisziplinäre Gruppe) beobachtet: *Neu hinzu kommt die positive Bewertung, dass Online-Shopping nicht mit dem erhobenen Zeigefinger als böse verurteilt wird, sondern es gelingt, die Diversität der Thematik aufzuzeigen. Diese Wahrnehmung von S18 wurde von den meisten anderen Studierenden nicht geteilt, sondern eher die einseitige Vermittlung kritisiert, die suggerieren würde „Onlineshopping ist böse“.*

Als ein neuer Aspekt in der interdisziplinären Gruppe kommt hinzu, dass konkrete Ideen formuliert werden, wie eine ausgewogenere Informationsdarstellung gelingen könnte. So wird in diesem Zusammenhang eine Veränderung aus der Bewertung von S6 (interdisziplinäre Gruppe) wie folgt beschrieben: *Neu hinzugekommen ist ein konkreter Änderungsvorschlag zur Umformulierung des Titels der Stunde von „Online-Shopping und seine Auswirkungen auf den Klimawandel“ zu „Auswirkungen von Online- und Einzelhandel auf die Umwelt“, um eine weniger einseitige und lenkende Informationsdarstellung zu erreichen. Während in der ersten Bewertung lediglich vorgeschlagen wird, beide Seiten ausgewogen auf ihre Vor- und Nachteile hin zu bewerten, liefert der Student hier bereits die Antwort auf eine differenziertere Auseinandersetzung. Angeregt wird, den Titel in Frageform zu formulieren und dabei am Ende das Ergebnis zu erhalten, dass es keine klare Antwort auf diese Frage gibt.*

Eine tendenzielle Veränderungen, die sich in der monodisziplinären Gruppe zeigt, ist die differenzierte Begründung bzgl. der Kritik des Einsatzes zu vieler digitaler Tools. Die kritische Position wird beibehalten, jetzt aber insofern relativiert, das die Ermöglichung von Interaktion im asynchronen Format hervorgehoben und positiv bewertet wird. Ein Beispiel einer zugehörigen Paraphrase dieser Veränderung aus der monodisziplinären Gruppe stammt aus der Bewertung von S12: *In der ersten Bewertung wurden die eingesetzten Medien ebenfalls als abwechslungsreich beschrieben und zugleich kritisiert, dass es zu viele sind. Der Student kommt nachher wieder zur gleichen Bewertung, gibt nun aber zusätzlich eigene Ideen, wie man den Medieneinsatz (konkret bezieht er sich hier auf die digitale Anwendung eines Quiz) verbessern könnte. Er schlägt vor, Fragen zum Inhalt einzubauen und allgemein Hilfestellungen zur Handhabung der Medien zu geben.* In der Bewertung von S16 zeigt sich folgende Veränderung: *Neu ist die positive Hervorhebung des digitalen Tools LearningSnacks. Der Student bewertet das Tool als besonders geeignet für den asynchronen Einsatz, um einerseits Meinungsbilder der Klasse sichtbar zu machen und andererseits „einen Bezug zur Klasse" zu bekommen.*

Außerdem wird in den Texten der monodisziplinären Gruppe nach Seminarteilnahme bei über der Hälfte als neues Element ein Bezug zu den BNE-Kompetenzbereichen Erkennen-Bewerten-Handeln vorgenommen. Eine zugehörige Paraphrase einer Veränderung aus der Bewertung von S13 (monodisziplinäre Gruppe) lautet: *Neu ist der Bezug auf die BNE-Kompetenzbereiche Erkennen, Bewerten und Handeln. Es wird eine positive Bewertung der Kompetenzförderung vorgenommen und es folgt eine Auseinandersetzung, wo in der Stunde diese Kompetenzen gefördert wurden und konkrete Ideen, inwieweit man dies noch verbessern könnte.*

Fazit: In beiden Gruppen zeigt sich als deutlichste Veränderung, dass die Bewertungen nach Seminarteilnahme differenzierter sind und die dort gemachten wertenden Aussagen nun verstärkt durch Bezüge auf zu fördernde BNE-Kompetenzen und die Umsetzung einer asynchronen Lernumgebung untermauert werden.

6.5.4 Restkategorie der Bewertungsaufgabe

In der interdisziplinären Gruppe existiert nur eine einzige codierte Textstelle zur Restkategorie und in der monodisziplinären Gruppe aus 14 Dokumenten nur in fünf Dokumenten mit insgesamt sieben codierten Textsegmenten.

Als Ganzes betrachtet befinden sich in der Restkategorie Hinweise auf Rechtschreibfehler, innertextliche Verweise (i.S.v. „bereits in linker Spalte beschrieben") und Aussagen

zur eigenen Unwissenheit und somit nicht stattfindenden Bewertung einzelner Punkte: z.B. die Aussage von S17: „Mir fehlt aktuell noch inhaltliches Wissen, um konkrete Verbesserungsvorschläge machen zu können“ (Bewertung vorher S17mGymHiiphy:16).

6.6 Ergebnisse des Fragebogens

Es folgt die Darstellung der Ergebnisse des Fragebogens zum Zeitpunkt vor und nach der Seminarteilnahme für beide Gruppen. Um die Veränderung zwischen beiden Zeitpunkten innerhalb der Gruppe bzw. zwischen den Gruppen auswerten zu können, wurden jeweils die Mittelwerte pro Gruppe und Zeitpunkt berechnet und graphisch für die einzelnen Themenblöcke des Fragebogens dargestellt. Hierfür wurden die Skalenwerte im Fragebogen in numerische Werte umgewandelt.

6.6.1 Unterrichtsfächer und Fachsemesterzahl

In Tabelle 6.3 sind die Ergebnisse aus dem Fragebogen zu den studierten Unterrichtsfächern und der Fachsemesterzahl (Themenblock I) für beide Gruppen dargestellt. Man erkennt, dass die Studierenden der interdisziplinären Gruppe sich in niedrigeren Fachsemestern als der Großteil der Studierenden der monodisziplinären Gruppe befinden. Für die monodisziplinäre Gruppe sieht man, dass alle Studierenden Physik in Kombination mit Mathematik studieren, bis auf eine Person, die Physik zusammen mit Biologie studiert.

6.6.2 Erfahrungen zu BNE

In Abbildung 6.22 sind die Ergebnisse zu den Erfahrungen der Studierenden mit BNE zum Zeitpunkt vor und nach Seminarteilnahme dargestellt.

In beiden Gruppen zeigen sich vergleichbare Ergebnisse zwischen vorher und nachher und man sieht einen deutlichen Unterschied zwischen beiden Zeitpunkten. Vor Seminarteilnahme geben die Studierenden an, kaum Erfahrungen zu BNE gemacht zu haben. Nach Seminarteilnahme steigen die Mittelwerte in beiden Gruppen für alle vier Items deutlich an. Die Studierenden schätzen im Schnitt ihre Kompetenzen BNE-Unterricht für ihre Fächer zu planen und mit Schulklassen durchzuführen als fortgeschritten ein. Auch ihr Wissen zu BNE und zur Förderung von BNE-Kompetenzen betrachten sie teilweise auf dem Level von Novizen bis Fortgeschrittenen.

Gruppe	Unterrichtsfächer	Fachsemesterzahl
Interdisziplinäre Gruppe	Biologie, Chemie	5
	Biologie, Chemie	7
	Deutsch, Englisch, Mathematik, Kunst	3
	Biologie, Englisch	7
	Mathematik, Physik	5
	Englisch, Deutsch, Mathematik, Kunst	7
Monodisziplinäre Gruppe	Physik, Biologie	9
	Mathematik, Physik	8
	Mathematik, Physik	8
	Mathematik, Physik	2
	Mathematik, Physik	8
	Mathematik, Physik	8
	Mathematik, Physik	8

Tabelle 6.3: Fragebogenergebnisse zu den studierten Unterrichtsfächern und der Anzahl an Fachsemestern (Themenbock I) der Studierenden für beide Gruppen.

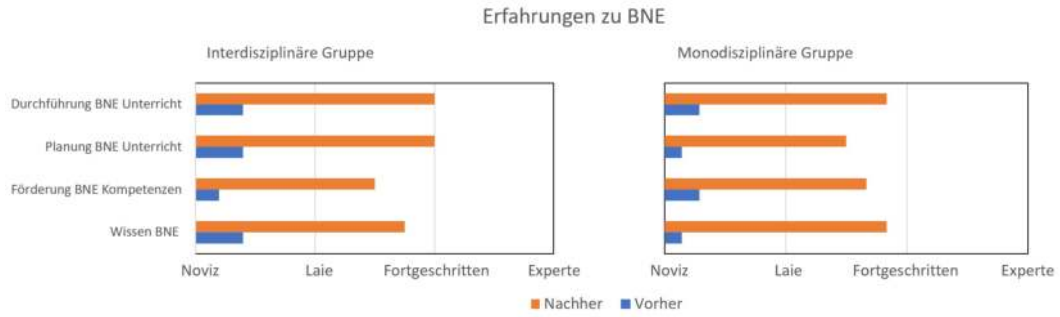


Abbildung 6.22: Ergebnisse zu den Erfahrungen zu BNE (Themenblock II) für die beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

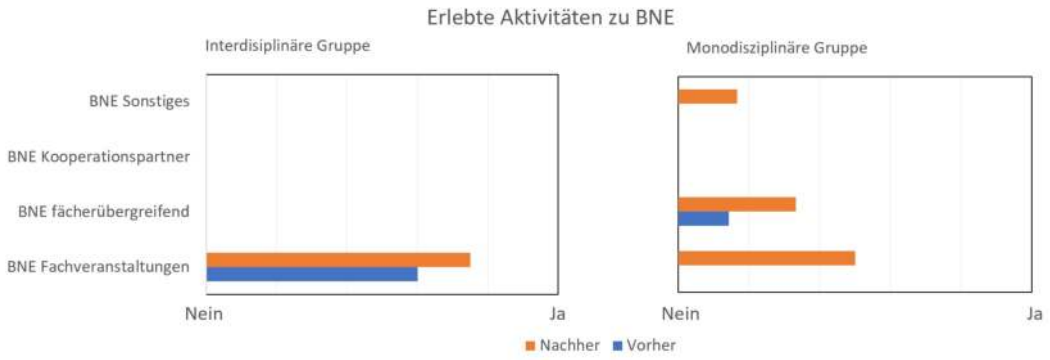


Abbildung 6.23: Fragebogenergebnisse zu den erlebten Aktivitäten zu BNE (Themenblock II) für die beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Die Angaben zu den Erfahrungen zu BNE im Studium zeigen, dass die Mehrheit beider Gruppen bisher kaum mit dem Thema BNE im Studium in Berührung gekommen ist (siehe Abbildung 6.23).

In der interdisziplinären Gruppe geben drei Studierende an, vor Seminarteilnahme Erfahrungen zu BNE im Rahmen einer Fachveranstaltung gesammelt zu haben. In der monodisziplinären Gruppe hat vor Seminarteilnahme eine Person BNE im Rahmen einer fächerübergreifenden Veranstaltung im Studium erlebt. Nach Seminarteilnahme werden in beiden Gruppen mehr Angaben zu BNE Aktivitäten gemacht, wobei aus den Daten jedoch nicht eindeutig abzulesen ist, ob auch die Teilnahme an dem in dieser Arbeit beschriebenen BNE-Seminar berücksichtigt wurde (mit Ausnahme einer Sonstiges-Angabe aus der monodisziplinären Gruppe, wo explizit auf das Seminar verwiesen wurde). Es wird im Ausblick dieser Arbeit ein Vorschlag gemacht, wie die Fragen künftig besser gestaltet werden könnten, um diese Unklarheit zu vermeiden (siehe Abschnitt 8.1.2).

6.6.3 Erfahrungen zu Kooperation

In Abbildung 6.24 sind die Ergebnisse zum Themenblock III zu den Erfahrungen der Studierenden mit Kooperation zum Zeitpunkt vor und nach Seminarteilnahme dargestellt. Die Angaben beziehen sich immer auf die Kooperation zwischen den Studierenden.

Insgesamt überwiegen in beiden Gruppen positive Erfahrungen zu Kooperation im Studium. Zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme werden die Erfahrungen zu Kooperation in beiden Gruppen für nahezu alle Items noch etwas positiver wahrgenommen.

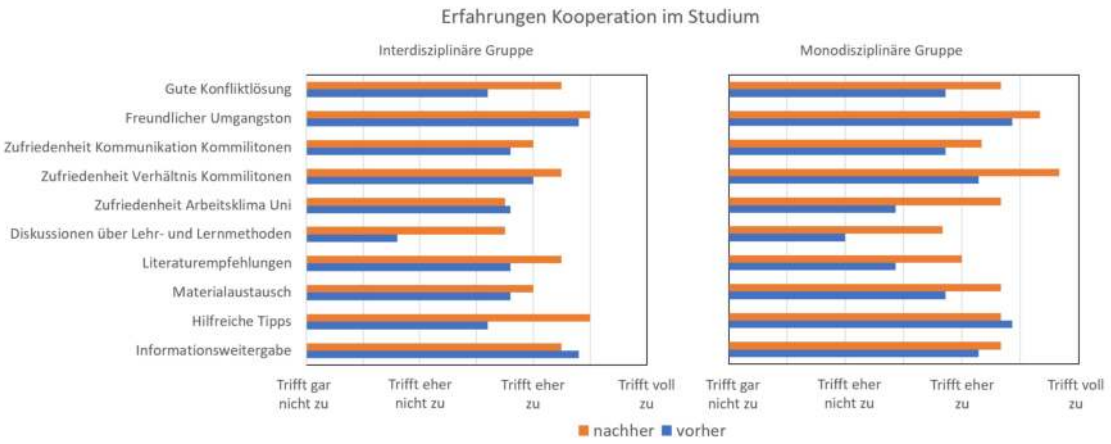


Abbildung 6.24: Fragebogenergebnisse zu den Erfahrungen zu Kooperation im Studium (Themenblock III) für beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Es zeigen sich nur geringe Gruppenunterschiede. So ist die monodisziplinäre Gruppe insgesamt zu beiden Zeitpunkten zufriedener mit dem Verhältnis zu den Kommiliton/-innen. Es fällt auf, dass vor Seminarteilnahme in beiden Gruppen nur das Item zur Diskussion zwischen Kommiliton/-innen über Lehr- und Lernmethoden von allen Studierenden als eher nicht zutreffend wahrgenommen wurde. Nach Seminarteilnahme wird auch dieses Item positiv angegeben.

6.6.4 Einstellungen zu kollegialer Kooperation

In Abbildung 6.25 sind die Ergebnisse zu den Einstellungen der Studierenden zu kollegialer Kooperation von Lehrkräften (Themenblock IV) zum Zeitpunkt vor und nach Seminarteilnahme dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Einstellungen bezüglich der Bedeutung kollegialer Kooperation für den künftigen Beruf als Lehrkräfte in beiden Gruppen vergleichbar positiv sind und sich vor und nach Seminarteilnahme nur geringfügig verändern.

6.6.5 Motive für die Seminarteilnahme

In Abbildung 6.26 sind die Fragebogenergebnisse zu den Motiven der Studierenden für die Seminarteilnahme (Themenblock V) für beide Gruppen dargestellt. Diese Frage wurde nur vor Seminarteilnahme gestellt.

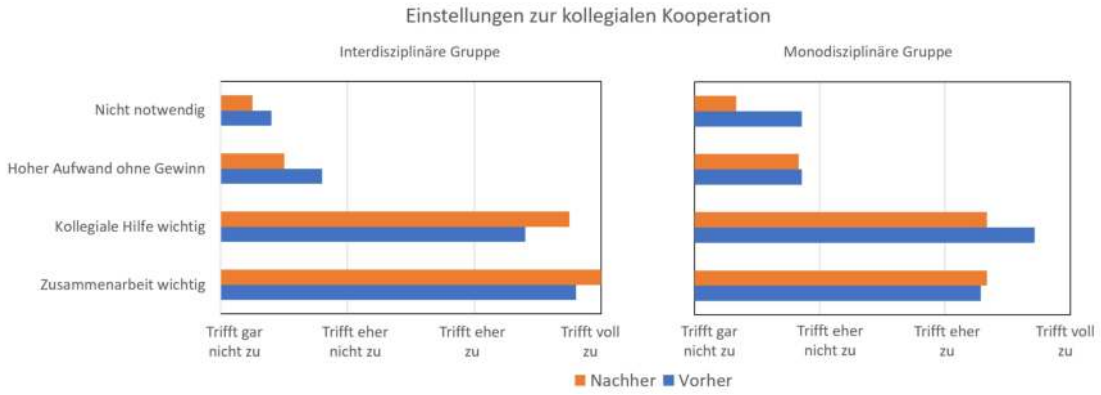


Abbildung 6.25: Fragebogenergebnisse zu den Einstellungen zu kollegialer Kooperation von Lehrkräften (Themenblock IV) für beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

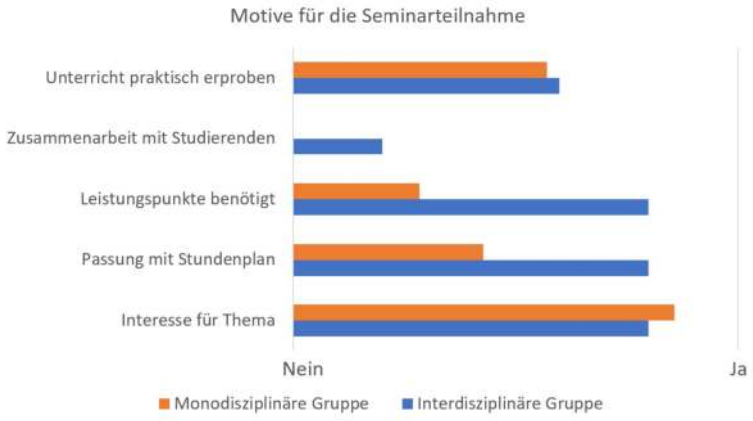


Abbildung 6.26: Fragebogenergebnisse zu den Motiven für die Seminarteilnahme (Themenblock V) für beide Gruppen zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

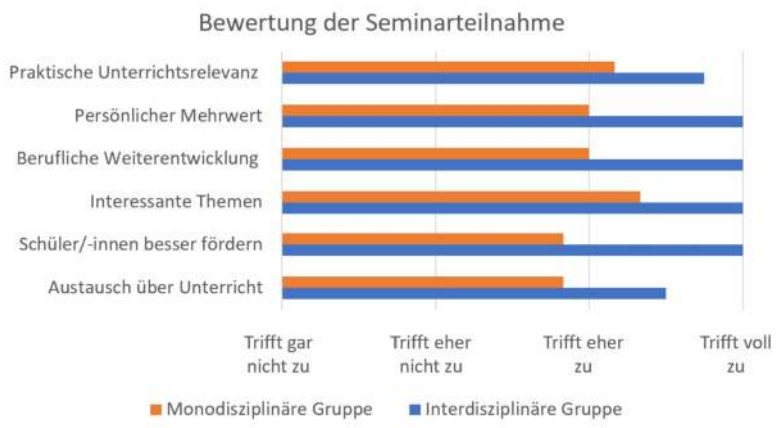


Abbildung 6.27: Ergebnisse von Themenblock VI zur Bewertung der Erfahrungen zur Seminarteilnahme für beide Gruppen zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung).

Die Motive der benötigten Leistungspunkte sowie der Passung zum Studienplan waren deutlich höher für die interdisziplinäre Gruppe. Dies ist aber kein Hinweis dafür, dass die Studierenden dieser Gruppe weniger am Inhalt des Seminars interessiert waren, weil sich zeigt, dass beide Gruppen ähnlich motiviert waren in Bezug auf ihr Interesse für das Thema und den Wunsch, ihren Unterricht praktisch zu erproben. Nur für eine Person aus der interdisziplinären Gruppe war die Zusammenarbeit mit Studierenden ein Grund für ihre Teilnahme.

6.6.6 Bewertung der Seminarteilnahme

In Abbildung 6.27 sind die Fragebogenergebnisse von Themenblock VI des Fragebogens für beide Gruppen zu sehen. Es handelt sich um Angaben der Studierenden, inwiefern sie die Seminarteilnahme als hilfreich für ihr Studium und den späteren Beruf einschätzen. Diese Fragen wurden nur nach Seminarteilnahme gestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Seminarteilnahme in der interdisziplinären Gruppe positiver bewertet wird. Alle Items aus diesem Themenblock wurden von der interdisziplinären Gruppe mit *Trifft eher zu* bis *Trifft voll zu* bewertet. In der monodisziplinären Gruppe wurden alle Themen im Schnitt ungefähr einen Ausprägungsgrad geringer eingestuft (also: *Trifft eher zu* statt *Trifft voll zu*).

Die Ergebnisse aus dem Fragebogen werden bei der Bewertung der Ergebnisse aus den Interviews und der Bewertungsaufgabe hinzugezogen, um dort getroffene Schlussfolgerungen zu untermauern bzw. zu relativieren.

7 Interpretation und Schlussfolgerungen

Aus den im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Ergebnissen lassen sich einerseits Unterschiede zwischen den betrachteten Zeitpunkten vor und nach Seminarteilnahme erkennen und andererseits zwischen den beiden untersuchten Gruppen. In diesem Kapitel wird nun vertieft diskutiert, was diese Unterschiede bedeuten können und welche neuen Erkenntnisse sich daraus gewinnen lassen, sowohl für die Ausbildung von Lehrkräften als auch für weitere Forschung in diesem Themenbereich. Alle im Folgenden gezogenen Schlussfolgerungen werden mit Blick auf die Ergebnisse aus den vorliegenden Daten begründet, die in Kapitel 6 beschrieben wurden.

An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse aus der Pilotierung zwar nicht in die Analyse eingeflossen sind, aber dort, wo sie Schlussfolgerungen untermauern oder in Konflikt mit Deutungen treten, bei den folgenden Interpretationen Erwähnung finden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse in diesem Kapitel muss die Vermischung der Rollen von Forscherin und Dozentin bei der evaluativen Ebene reflektiert werden.[71] Der in Abschnitt 5.3.1 beschriebene Nebeneffekt der sozialen Erwünschtheit in der Interviewsituation und die hieraus ggf. entstehende positive Verzerrung, wird im Folgenden bei der Interpretation der Ergebnisse wo möglich berücksichtigt.

7.1 Bewertung der Akzeptanz des Seminars (FF1a)

In diesem Abschnitt erfolgt die Interpretation ausgewählter Ergebnisse aus den Interviews (siehe Abschnitt 6.3.1, Seite 205) und dem Fragebogen (siehe Abschnitt 6.6, Seite 268), die in Zusammenhang mit der Evaluation des Seminars stehen und damit von Bedeutung für die Beantwortung von FF1a sind.

[71] Die Vermischung beider Rollen ist den beschränkten Ressourcen geschuldet, mit denen das Projekt umgesetzt wurde.

7.1.1 Akzeptierten Seminarinhalte und -methoden

Die Interpretation der nachfolgenden Summarys und Gruppenvergleiche bezieht sich auf die codierten Textstellen zu den Ausprägungsgraden *akzeptierte* bzw. *nicht akzeptierte Seminarinhalte und -methoden* der Kategorie „Akzeptanz Seminar“, deren Ergebnisse in Abschnitt 6.3.1.1 dargestellt wurden.

Im Vergleich der inhaltlichen Aussagen der Summarys beider Gruppen zeigt sich, dass eine Übereinstimmung in Bezug auf die akzeptierten Seminarinhalte und -methoden vorliegt. Nachfolgend werden die beobachteten Schwerpunkte beider Gruppen gedeutet und mit den theoretischen Vorüberlegungen zur Seminarkonzeption sowie Ergebnissen aus der Bewertungsaufgabe und dem Fragebogen in Zusammenhang gebracht.

Befürwortung des Themas nachhaltige Entwicklung und BNE

Von beiden Gruppen wird gleichermaßen die Beschäftigung mit dem Thema nachhaltige Entwicklung im Seminar als besonders wichtig beschrieben und positiv hervorgehoben. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den Ergebnissen zur hohen persönlichen Bedeutung von BNE der Studierenden (vgl. Abschnitt 6.3.5). Vergleicht man außerdem die Angaben aus dem Prä-Fragebogen zu den Erfahrungen zu BNE im Studium, zeigt sich, dass die Mehrheit beider Gruppen bisher nicht mit dem Thema im Studium in Berührung gekommen ist (vgl. Abschnitt 6.6.2). Die Ergebnisse scheinen also auf eine Diskrepanz zwischen der empfundenen Relevanz für das Thema BNE bei den Studierenden beider Gruppen sowie den tatsächlich vorhandenen Angeboten des Lehramtsstudiums hinzudeuten. Zu diesem Ergebnis kam auch die Studie von Brock und Grund (vgl. Grund & Brock, 2018, S. 5). Die Angaben der Studierenden bzgl. der von ihnen bisher im Studium erlebten BNE-Veranstaltungen (vgl. Abbildung 6.23) scheinen die zu Beginn dieser Arbeit geschilderten Befunde zu bestätigen, die eine noch nicht flächendeckend erfolgte strukturelle Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung aufgedeckt haben (vgl. Abschnitt 2.2.1.2).

Eine Verallgemeinerung der sich zeigenden hohen Relevanz, die die Studierenden dem Thema (B)NE zuschreiben, muss jedoch mit Blick auf der vorliegenden Selektionbias der Stichprobe interpretiert werden (beschrieben in Abschnitt 5.1.2). Es ist wahrscheinlich, dass beide Gruppen eine höhere Motivation und größeres Interesse für das Thema mitbringen als die Allgemeinheit der Lehramtsstudierenden, da sie sich freiwillig für die Teilnahme am Seminar entschieden haben. Diese positive

Verzerrung spiegelt sich in den Angaben der Studierenden zu den Motiven für die Seminarteilnahme wider. Die Fragebogenergebnisse zeigen, dass bis auf je eine Person aus beiden Gruppen alle angeben, dass u.a. das Thema des Seminars ein Grund für die Teilnahme war (siehe Abschnitt 6.6.5, Seite 271 und Abbildung 6.26). In Folgearbeiten wäre es demnach anzustreben, eine zufällig ausgewählte Stichprobe zu haben. Dabei ist jedoch die Einflussnahme auf die Gewinnung von Teilnehmenden im Rahmen einer freiwilligen Wahlveranstaltung limitiert. Um die Relevanz des Themas (B)NE unter Lehramtsstudierenden valide(r) zu erfassen, könnte beispielsweise eine schriftliche Befragung per Fragebogen mit zusätzlichen Items zur Relevanz von (B)NE unter einer zufällig ausgewählten Studierendengruppe erfolgen (siehe Abschnitt 8.1.2).

Akzeptanz des Wechsels aus Input, Erprobung und Reflexion

Beide Gruppen bewerten besonders die Entwicklung einer eigenen Online- Unterrichtsplanung zu BNE und deren praktischer Erprobung mit anschließender Reflexion positiv. Dies deckt sich mit den Angaben zu den Teilnahmemotiven aus dem Fragebogen: Drei Studierende aus der interdisziplinären und vier aus der monodisziplinären Gruppe geben an, dass sie am Seminar teilnehmen, um Unterricht praktisch zu erproben (vgl. Abbildung 6.26). Es scheint sich hier abzuzeichnen, dass das oft geäußerte Bedürfnis nach einer Verzahnung von Theorie und Praxis von Lehramtsstudierenden (vgl. Hascher, 2006, 2012) anhand der erlebten Unterrichtserfahrung im Seminar erfüllt wurde und zur positiven Wahrnehmung der Veranstaltung beigetragen hat (vgl. Abschnitt 5.2.5.4). Die Ergebnisse deuten außerdem darauf hin, dass die theoretisch begründete Struktur des Wechsels aus Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen (vgl. Abschnitt 5.2.3) von den Studierenden akzeptiert wurde. Dies kann als Hinweis darauf gesehen werden, dass die aus den Wirksamkeitskriterien von Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrkräfte abgeleitete Struktur sich auch für die Seminargestaltung in der ersten Phase der Lehrkräftebildung zu eignen scheint.

Positive Wirkung von Icebreakern

In beiden Gruppen wird die methodische Gestaltung der Seminarsitzungen mit sog. „Check-Ins“ (Icebreaker-Aufgaben zu Beginn) förderlich für das persönliche Kennenlernen und die gute Arbeitsatmosphäre im Seminar wahrgenommen.

Im folgenden Textsegment aus dem Interview mit S8 beschreibt die Studentin, dass die Icebreaker-Aufgaben zu Beginn für sie zunächst irritierend waren, weil sie nicht augenscheinlich mit der Thematik des Seminars in Verbindung standen. Rückblickend

erkennt sie die Bedeutung der Aufgaben für das Entstehen einer vertrauensvollen und entspannten Arbeitsatmosphäre, die zur Mitarbeit anregt:

> S8: *und mir haben auch diese kleinen aufgaben von dir gefallen mit den warm up sachen. sowas GAR nichts WIRKLICH damit was zu tun haben blöd gesagt aber einfach so damit jeder mal gesprochen hat damit jeder sich irgendwie wohlfühlt. das hat mich- also am anfang dachte ich so „häh was soll das jetzt das hat gar nichts damit zu tun" so ungefähr aber so im nachhinein denk ich mir „jaaa wenn sie das nicht gemacht hätte" also wenn du das nicht gemacht hättest hätte ich wahrscheinlich das ganze seminar keinen bock gehabt blöd gesagt was zu sagen und so dachte ich mir „ja (.) jetzt habe ich schon was gesagt und jetzt muss ich mich auch nicht SCHÄÄMEN oder irgendwie (..) denken die anderen- verurteilen mich wenn ich irgendetwas sage [...] das hat mir schon sehr gut gefallen dass wir so ähm lockerer miteinander sein konnten* (InterviewS8wGSHIi: 33).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die intendierte Wirkung auf das persönliche Kennenlernen und die Interaktion der Studierenden untereinander durch den Einsatz der Icebreaker-Aufgaben gelungen ist und die Atmosphäre im Online-Seminar günstig beeinflusst hat. Dieser Befund deckt sich auch mit empirischen Ergebnissen, die die positive Wirkung von Icebreakern für das Online-Lernen allgemein untersucht haben (vgl. Dixon, Crooks & Henry, 2006; Kavanagh, Clark-Murphy & Wood, 2011; McGrath, Gregory, Farley & Roberts, 2014) und speziell mit Fokus auf dem Online-Lernen im Rahmen der Covid-19 Pandemie (vgl. Felani, 2022).

Nützlichkeit des Vertrautwerdens mit digitalen Tools für den späteren Unterricht

In beiden Gruppen wird hervorgehoben, dass das Kennenlernen und Ausprobieren verschiedener digitaler Tools im Seminar als hilfreich empfunden wurde. Dies wird als positiver Nebeneffekt des Online-Formats wahrgenommen und als Mehrwert für den zukünftigen Unterricht bewertet (vgl. das exemplarische Zitat von S12 in Abschnitt 6.3.1.2). Unter Hinzunahme der Ergebnisse aus der Bewertungsaufgabe kann festgehalten werden, dass die Auseinandersetzung mit der digitalen Gestaltung von Unterricht in beiden Gruppen zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme einen besonderen Stellenwert einnahm (siehe hierzu die Ergebnisse in Abschnitt 6.5.1.4). Für die interdisziplinäre Gruppe kann vermutet werden, dass bisher nur wenig Erfahrung zum Einsatz digitaler Tools im Unterricht vorlagen und die Auseinandersetzung im

Seminar deswegen als besonders nützlich wahrgenommen wurde. Diese Deutung wird durch die Ergebnisse der Auswertung der Bewertungsaufgabe bestärkt, die zeigen, dass vor Seminarteilnahme in dieser Gruppe noch kein Fokus für die digitale Unterrichtsgestaltung ausgeprägt war (vgl. hierzu die Ergebnisse in Abschnitt 6.5.1.1).

Nützlichkeit des Vertrautwerden mit BNE-Methoden für die Fächer Physik und Mathematik

In der monodisziplinären Gruppe wird außerdem die praktische Erprobung der BNE-Methoden im Seminar als besonders gut befunden (vgl. Abschnitt zu den eingesetzten BNE-Methoden 5.2.5.1). Dies könnte darin begründet sein, dass die Studierenden dieser Gruppe vor Seminarteilnahme noch wenig Erfahrung mit solchen eher physik- und mathematikuntypischen Methoden in ihrem Lehramtsstudium gemacht haben und diese deswegen als besonders nützlich wahrgenommen wurden. Diese Vermutung wird auch durch die geäußerte Relevanz von BNE für die Fächer gestützt (siehe Abschnitt 7.3.2) sowie durch die kaum vorhandenen Erfahrungen zu BNE vor Seminarteilnahme (siehe Abschnitt 6.6.2). Hier zeigt sich auch wieder ein Bezug zur Akzeptanz des methodischen Wechsels aus Input (Kennenlernen der BNE-Methode), Erprobung (gemeinsames Testen der Methode) und Reflexion (Überlegungen zum Einsatz der Methode im eigenen Fach).

Bewertung der nicht akzeptierten Seminarinhalte und -methoden

Bei den Ergebnissen zu den nicht akzeptierten Seminarinhalten und Seminarmethoden handelt sich um Einzelaussagen zu isolierten Inhalten bzw. Methoden des Seminars. Ein Student hat das Thema Online-Shopping als persönlich weniger interessant eingestuft. Eine Studentin hat für sich die Methode des Rollenspiels persönlich abgelehnt. Ein weiterer Student empfand die Anzahl der Auswahlmöglichkeiten der digitalen Tools als zu umfangreich. Ein Student hat die Bedeutung der Mystery-Methode und ein anderer den Stellenwert der Beschäftigung mit außerschulischen Lernorten in Bezug auf die Seminarziele als unklar bewertet. Diese Ergebnisse spiegeln keine Gruppentendenz wieder und stellen auch die Seminarkonzeption nicht grundlegend in Frage.

Fazit

Die insgesamt sehr positive Bewertung der Seminarinhalte und -methoden in den Interviews deckt sich mit den Angaben zu den Erfahrungen zur Seminarteilnahme

aus dem Post-Fragebogen (siehe Abschnitt 6.6.6 und Abbildung 6.27). Beide Gruppen haben angegeben, dass die Seminarteilnahme eine Auseinandersetzung mit interessanten Themen ermöglichte, einen Beitrag zur beruflichen Weiterentwicklung leistete, einen praktischen Nutzen für den späteren Unterricht hatte und einen persönlichen Mehrwert darstellte. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Inhalte und Methoden unabhängig von der Fächerzugehörigkeit (sowie anderen Variablen wie der studierten Schulart oder der Fachsemesterzahl) für die Studierenden beider Gruppen passend gestaltet wurden. Für Folgearbeiten wäre von Interesse zu untersuchen, ob sich die in dieser Arbeit gezeigte Akzeptanz des Seminars auch im Rahmen einer Pflichtveranstaltung und bei einer größeren Stichprobe von Lehramtsstudierenden replizieren ließe.

7.1.2 Wahrnehmung des digitalen Seminarformats

Die Bewertung der nachfolgenden Summarys und Gruppenvergleiche bezieht sich auf die codierten Textstellen zu den Ausprägungsgraden *positive* bzw. *negative Wahrnehmung digitales Seminarformat* der Kategorie „Akzeptanz Seminar“, deren Ergebnisse auf Seite 207 dargestellt wurden.

Der Einsatz des kollaborativen Online-Whiteboards unterstützt die synchrone und asynchrone Zusammenarbeit

Beide Gruppen schätzten die Arbeit mit dem kollaborativen Online-Whiteboard Miro. Genannte Vorteile waren die synchrone und asynchrone Interaktion und Mitarbeit, die Unterstützung bei der gegenseitigen Abstimmung während der Unterrichtsplanung und die asynchrone Verfügbarkeit der Materialien. S10 war derart überzeugt von den Möglichkeiten der Zusammenarbeit bei der Nutzung des kollaborativen Whiteboards, dass er anregte, dessen Einsatz auch bei einer Rückkehr in den Präsenzbetrieb beizubehalten:

> S10: *also wenns in präsenz- also ich würde dieses miro zeug miroboard und das ganze drum beibehalten das ist MEGA hilfreich* [I: ok das heißt das beibehalten auch selbst wenns in präsenz geht digitale elemente einbauen] *ja ja*

Die positive Bewertung des Einsatzes des kollaborativen Online-Whiteboards bestätigte die Wirkungserwartungen bzgl. der erhofften Unterstützung der Zusammenarbeit im Seminar sowie der gemeinsamen digitalen Unterrichtsplanung in den Gruppen und

reiht sich in die empirischen Ergebnisse zum Nutzen interaktiver Whiteboards im Unterricht allgemein (vgl. Armstrong et al., 2005) sowie zum Mehrwert von kollaborativen Online-Whiteboards bei räumlich getrennt durchgeführten kreativen Designaufgaben (vgl. Mailles-Viard Metz, Marin & Vayre, 2015; Rojanarata, 2020; Li, Zhang, Xie & Luximon, 2021) ein. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass der Nutzen des Online-Whiteboards mit den technischen Voraussetzungen steht und fällt (als Beispiel für Chancen und Herausforderungen siehe Petzold, 2022). Eine stabile und schnelle Internetverbindung ist eine Grundvoraussetzung, um die Vorteile des digitalen Tools nutzen zu können.

Das hybride Seminarformat schafft eine Balance aus Struktur und Freiheit

Beide Gruppen bewerteten das hybride Format aus synchronen und asynchronen Kurssitzungen positiv. Genannte Vorteile der synchronen Kurssitzungen waren das Treffen gemeinsamer Absprachen und das persönliche Kennenlernen. Durch den verbindlichen, regelmäßig stattfindenden synchronen Termin konnte ein Bezug zur Gruppe aufgebaut werden. Für die asynchronen Kurssitzungen wurden die freie Zeiteinteilung, die Bearbeitung im eigenen Tempo und die räumlich flexible Teilnahme als Vorteile gesehen. S11 bezeichnete das hybride Online-Seminarformat in diesem Zusammenhang als „*gute Mischung aus Struktur und freier Zeiteinteilung*“ (S11mRSHIi:20-21). In beiden Gruppen wurde auch der Faktor der Zeitersparnis durch wegfallende Fahrtzeiten als ein Vorteil des Online-Formats genannt. Beide Gruppen befürworteten außerdem die klaren Aufgaben mit festen Deadlines, die zur Entstehung eines positiven Drucks geführt hätten, insbesondere bei den asynchronen Kurssitzungen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die auf den Wirksamkeitskriterien von Professionalisierungsmaßnahmen aufbauende Balance zwischen einem inhaltlich-strukturellem Rahmen und Phasen des selbstbestimmten Lernens (vgl. Abschnitt 5.2.3) gelungen ist und von den Studierenden akzeptiert wurde. Die Ergebnisse reihen sich außerdem in die empirischen Ergebnisse der positiven Effekte von Blended Learning Formaten im Rahmen von Online-Lernen ein (vgl. Amiti, 2020; Moallem, 2015; Yamagata-Lynch, 2014; Giesbers, Rienties, Tempelaar & Gijselaers, 2014).

Interaktion und Partizipation im virtuellen Raum gelingen überraschend gut

In der interdisziplinären Gruppe wurde die kleine Gruppengröße als ein Grund für die gelingende Interaktion (u.a. im Rahmen von Breakout-Sessions) und das gegenseitige Kennenlernen angesehen (die Bedeutung der Gruppengröße wird in Abschnitt 7.2

im Zusammenhang mit der gelingenden Kooperation im Seminar aufgegriffen und vertieft). In der monodisziplinären Gruppe wurde positive Überraschung darüber geäußert, dass die digitale Zusammenarbeit und Interaktion so gut funktionierten. S18 ging in seiner Bewertung so weit, dass er die, in den Breakoutsessions ermöglichten Diskussionen als vergleichbar mit dem, was er sich von einem Präsenzseminar erwartet hätte, beschrieb:

> S18: *also das war in den synchronsitzungen ähm überraschend NAH dran an dem wie wirs in präsenz hätten, auch wenns das natürlich nicht ganz erreichen kann aber es war nah dran* (InterviewS18mGymHIIp: 21).

Und S9 bewertete das digitale Format für sich als ausreichend und sagte „*ich bin nicht so jemand, der da immer mit allen persönlich interagieren muss mir langt das virtuelle*"(S9wRSHIi:38-39). S16 sprach dem digitalen Format eine Enthemmung bzgl. der Mitarbeit zu, die er in der Anonymität des digitalen Formats begründet sah. Inwiefern im virtuelle Raum der digitalen Lehre Interaktion geschaffen werden kann, ist Gegenstand zahlreicher aktueller Beiträge, sei es zur Nutzung von Breakoutrooms (siehe z.B. Abdul Aziz, Ganasan & Mohd Yusoff, 2021; Naik & Govindu, 2022) oder dem Schaffen von digitaler Präsenz (Stanisavljevic & Tremp, 2020) oder dem computergestützten kollaborativen Lernen (Chen, Wang, Kirschner & Tsai, 2018; Garrison, 2019) oder dem Vorbeugen sozialer Isolation durch regelmäßige Online-Kommunikation (vgl. Lengen, Kordsmeyer, Rohwer, Harth & Mache, 2021; Geramanis, Hutmacher & Walser, 2021).

Das digitale Format belastet die Selbstorganisation der Studierenden

In beiden Gruppen wurde die erschwerte Selbstorganisation bzgl. Zeitmanagement und Terminfindung für digitale Treffen als Nachteil des Online-Formats wahrgenommen. Empirische Studien belegen diese erhöhten Anforderungen beim Online-Lernen (vgl. Sun & Chen, 2016; Robes, 2020).

Als weiterer Nachteil wurde in beiden Gruppen das erhöhte Ablenkungspotential und die eingeschränkte Konzentrationsfähgeit beim Online-Lernen bzw. in Online-Veranstaltungen genannt:

> S1: *dann schaut man vielleicht doch mal eher aufs HANDY oder (…) schweift mal mit den gedanken ab wenn jetz der REDNER nicht direkt vor einem steht und das ist bei LANGEN input phasen schon schwieriger da die aufmerksamkeit-also konzentration zu behalten* (InterviewS1wPilp: 31).

Auch hierzu gibt es aktuelle Studien, die auf diese Herausforderungen des Online-Lernens Bezug nehmen und vor allem Multitasking, „mind-wandering“ (i.S. eines Abschweifens der Gedanken, vgl. (Hollis & Was, 2016)) und die Verwendung digitaler Geräte (wie Smartphones, Tablets mit dem damit einhergehenden Zugang zu Social Media) als die am häufigsten auftretenden Arten von Ablenkungen im Online-Lernen diskutieren (siehe z.B. Dontre, 2021; Wang, 2022).

Im Online-Format fehlt das Uni-Feeling

In der interdisziplinären Gruppe bezog sich die negative Wahrnehmung des digitalen Formats insbesondere auf das erschwerte persönliche Kennenlernen. Es wurde das Fehlen eines „*Uni-Feelings*“ (S7wGSHIi:21) bemängelt und vermutet, dass bei diesem Seminar in Präsenz gute Freundschaften hätten entstehen können. Auch in der monodisziplinären Gruppe wurde das digitale Format als weniger geeignet wahrgenommen, um Absprachen zu treffen und um einen persönlichen Bezug untereinander aufzubauen. Hier zeigt sich also eine Diskrepanz zu der oben beschriebenen positiven Wahrnehmung der Interaktion und des persönlichen Kennenlernens im Seminar. Ein Grund für das geäußerte Bedürfnis der interdisziplinären Gruppe sich besser kennenzulernen, könnte darin gesehen werden, dass die Studierenden sich nicht bereits aus dem Studienalltag kannten, da sie i.d.R. getrennte (Fach-)Veranstaltungen besuchten. Es wäre zu überlegen, ob in Folgeuntersuchungen, (verstärkt) persönliche Charakteristika der Studierenden erhoben werden könnten, um so besser zu verstehen, für welche Studierenden-Typen oder ab welcher Anzahl an Fachsemestern Online-Formate einen größeren Mehrwert aufweisen, als das mit ihnen Nachteile einhergehen würden.

Ohne Moderation herrscht Stille im Breakoutroom

In der monodisziplinären Gruppe lag der Fokus der Kritik insgesamt eher auf den erlebten Kommunikationshürden im digitalen Format. Insbesondere bei Online-Diskussionen wurde eine erhöhte Hemmschwelle beschrieben, das Wort zu ergreifen. Ohne eine Moderationsrolle, wurde in den Breakouträumen von den Studierenden oft erlebt, dass geschwiegen wurde:

> S1: *und eben wenn wir alle zusammen in ner breakout session waren wars bisschen schwieriger weil sich da irgendwie keiner (..) ich weiß ned- verantwortlich GEFÜHLT hat jetzt hier diesen LEITENDEN part einzunehmen und- also die struktur aufrechtzuerhalten […] dann kams durchaus auch*

> *mal vor dass wir uns ein paar minuten einfach nur angeschwiegen haben* (InterviewS1wPilp: 45)

Die Bedeutung dieser Kommunikationshürden wird im Abschnitt 7.2.6 im Zusammenhang mit den Gelingensbedingungen der Kooperation bewertet.

Die technischen Voraussetzungen bedingen die digitale Teilhabe

Ein weiterer Nachteil des Online-Formats wurde darin gesehen, dass aufgrund schlechter Internetverbindung z.T. digitale Inhalte nicht wie intendiert genutzt werden konnten, insbesondere das Online-Whiteboard Miro.

> S7: *das problem ist DANN halt auch noch äh wegen dem internet ähm dass der* ((gemeint ist ein Kommilitone aus der Gruppe)) *eben nicht so gutes internet hatte und dann oft einfach nicht reingekommen ist ins miro board und dass dann eben nochmal gebraucht hat bis das ewig geladen hat damit das dann eben bearbeitet werden kann* (S7wGSHIi: 39).

Auch wenn es sich bei dieser Bewertung um ein Einzelstatement von S7 handelt, ist die Aussage dennoch für die Evaluation des Seminars von großer Bedeutung, da hier eine Problematik bzgl. des gleichberechtigten Zugangs zu dem Bildungsangebot mitschwingt. Außerdem kann die Aussage mit den Ergebnissen aus der Analyse der Bewertungsaufgabe in Bezug gesetzt werden. Dort wurde von S7, aber auch von S13 aus der monodisziplinären Gruppe, ebenfalls auf die technische Ausstattung der Schüler/-innen als Voraussetzung für digitale Teilhabe hingewiesen (siehe Abschnitt 6.5.2):

> S13: *Beispielsweise kann und darf in Deutschland nicht davon ausgegangen werden, dass alle SuS über ein Endgerät und den nötigen Internetzugang verfügen* (Bewertung nachher S13mRSHIIp: 9).

Wenn künftig im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung des Bildungswesens Online-Elemente fest in Unterricht und Lehre verankert werden sollen, so muss sichergestellt sein, dass die benötigten technischen Voraussetzungen und Ressourcen hierfür auch vorhanden sind (siehe BMBF, 2016, 2019, 2020).

7.1.3 Bedeutung von (BNE-)Online-Unterricht

Die nachfolgenden Summarys und Gruppenvergleiche beziehen sich auf die Ergebnisse zur Kategorie „Bedeutung (BNE-)Online-Unterricht“, die in Abschnitt 6.3.2 dargestellt wurden.

Die Vorteile von Open Educational Ressources

In beiden Gruppen wurden die freie und ständige Verfügbarkeit von Unterrichtsmaterialien und die Verbreitungsmöglichkeiten im Rahmen von (BNE-)Online-Unterricht positiv hervorgehoben (diese Vorteile wurden auch von der Pilotierungsgruppe genannt). Einerseits wurde das Potential von BNE-Online-Unterrichtsangeboten darin gesehen, dass sie für Arbeitsentlastung für Lehrkräfte (insbesondere für Berufsanfänger) sorgen können, wenn Materialien als offene Bildungsressourcen frei zugänglich gemacht würden:

> S11: *ich glaube jetzt so am am anfang sag ich jetzt mal so weils ja noch niiicht so verbreitet ist [...] wenn man das dann zur verfügung stellt glaub ich ist das anfangs SEHR gut weil man dann wenn man schon mal materialien hergibt wenn man sagt ok ähm das das kann ich mir irgendwo ansehen das hat jemand schonmal für mich gemacht dann ist es leichter für die lehrer zu sagen ok ich muss mich nicht selber in das neue thema komplett reinarbeiten* (InterviewS11mRSHIi: 69).

Andererseits wurde ein Vorteil im Online-Unterrichtsformat für das Lernen der Schüler/ -innen gesehen, da es das Wiederholen, Üben und Nachholen der Lerninhalte vereinfache, indem es eine dezentrale Dokumentation und asynchrone Erreichbarkeit der Materialien ermögliche.

Diese Bedeutungszuweisung durch die Studierenden reiht sich in den internationalen Diskurs um *Open Educational Ressources (OER)* ein, der über BNE hinaus immer mehr an Bedeutung gewinnt (vgl. MacKinnon, Pasfield-Neofitou, Manns & Grant, 2016). Im Rahmen dieser Arbeit ist von Interesse, dass OER von den Studierenden als Hilfestellung für die Lehrkräfte und insbesondere Berufsanfänger gesehen wird, um BNE umzusetzen. Es wäre anzuregen das Potential von OER im Rahmen des Seminars zu thematisieren.

Für die Umsetzung von BNE ist das Unterrichtsformat irrelevant

In beiden Gruppen wurde ausgesagt, dass es für für einen guten BNE-Unterricht letztlich nicht auf das Format ankomme, es also egal sei, ob BNE in Form eines Online- oder Präsenzunterrichts umgesetzt würde (diese Feststellung wird auch in der Pilotierungsgruppe gemacht). Relevant sei allein, welche Kompetenzen die Lehrkraft mitbringe und das gewählte BNE-Thema. Einerseits wurde vermutet, dass die Gestaltung von Online-Unterricht die meisten Lehrkräfte überfordern würde, sofern ihnen digitale Kompetenzen fehlen, was sich dann wiederum nachteilig auf die Umsetzung von BNE auswirken würde, wenn diese Nachhaltigkeitsthemen im Online-Format unterrichten. Andererseits wurde gerade ein Vorteil von BNE-Online-Unterrichtsangeboten darin gesehen, dass dabei gleichzeitig digitale Kompetenzen und BNE-Kompetenzen gefördert würden (siehe hierzu Ricard, Zachariou & Burgos, 2020; EPIZ, 2021).

Fehlende Ansprechpartner und Adaptionsmöglichkeiten sind Nachteile von Online-Unterricht

In beiden Gruppen wurde negativ hervorgehoben, dass bei einem (BNE-)Online-Unterricht, insbesondere im rein asynchronen Format, für die Schüler/-innen keine direkten Ansprechpartner bei Problemen zur Verfügung stünden. Auch die fehlenden Möglichkeiten einer spontanen Adaption des Unterrichts wurde bemängelt (beide Punkte wurden ebenfalls in der Pilotierungsgruppe genannt). Die Ergebnisse scheinen auf ein Bedürfnis der Studierenden nach mehr Interaktion und Kontakt mit den Schüler/-innen hinzudeuten. Es wäre demnach zu überlegen, welche technischen Möglichkeiten bereits zur Verfügung stehen, um im Online-Format diesem Bedürfnis gerecht zu werden. Hier sei auf die aktuellen Entwicklungen zu intelligenten Feedback- und Assistenzsystemen hingewiesen (vgl. Da Silva et al., 2021; Fong, Dey & Joshi, 2022), mit deren Potential sich im Rahmen des Seminars auseinandergesetzt werden könnte. So existieren Anwendungen, die Lehrkräften Feedback zum Lernstand der einzelnen Schüler/-innen in einer Online-Lernumgebung geben, sog. „smarte“ Assistenten für Lehrende. Dabei liegt es dann aber an der Lehrkraft ggf. zu intervenieren und z.B. die Online-Materialien anzupassen. Etwas komplexer sind Systeme, die sowohl eine Analyse zum Lernstand der Schüler/-innen als auch eine individuelle Anpassung des „Lernpfades“ vornehmen, jeweils abhängig vom Lernfortschritt des/der jeweiligen Schüler/-in. Damit verbunden ist die Frage, wer letztlich die Autorität bzgl. der Unterrichtsgestaltung innehat, die Lehrkraft oder die eingesetzte KI? Diese Überlegungen werden im Ausblick der Arbeit in Abschnitt 8.3 aufgegriffen.

Digitale Tools bereichern den Online- und Präsenz-Unterricht

Die nur in der interdisziplinären Gruppe hervorgehobene Bereicherung des Unterrichts durch den Einsatz digitaler Tools (i.S.v. mehr Interaktion und Entwicklung ansprechender Materialien), deckt sich mit den Aussagen zur geäußerten positiven Wahrnehmung des digitalen Seminarformats in dieser Gruppe. Dieser Aspekt wurde auch in der Pilotierungsgruppe genannt.

Asynchroner Unterricht birgt die Gefahr, Ungleichheit und Leistungsdifferenzen zu verstärken

Nur die monodisziplinäre Gruppe wies auf die Problematik der unzureichenden technischen Ausstattung vieler Schüler/-innen hin sowie auf fehlende Unterstützung bei der Bearbeitung asynchroner Aufgaben. Hierin wurde die Gefahr gesehen, dass Ungleichheiten und Leistungsdifferenzen geschaffen bzw. verstärkt werden. Diese Bedenken wurden auch in Pilotierungsgruppe hervorgehoben. Solche Herausforderungen und Gefahren von Online-Unterricht sollten mit Lehramtsstudierenden thematisiert werden (siehe Voss & Wittwer, 2020; Fauth, 2022). Um eine ausreichende technische Ausstattung für alle Schüler/-innen zu gewährleisten, braucht es aber vor allem politische Lösungen, um gerechte Bildungszugänge zu ermöglichen (siehe auch Merrem, 2020). Die Gefahr von Leistungsdifferenzen aufgrund fehlender Unterstützung hängt allerdings nicht allein von der technischen Ausstattung ab. Hier müssen Lehrkräfte methodisch-didaktische Lösungswege entwickeln, weshalb die Auseinandersetzung mit diesen ein Thema im Lehramtsstudium sein sollte.

Im Zusammenhang mit möglichen Risiken bei (BNE-)Online-Unterricht sei auch auf eine Einzelaussage einer Studentin hingewiesen, die bei Online-Unterricht neue Gefahren für die Schüler/-innen sah (z.B. Cyberkriminalität, Hackerangriffe), für welche die Lehrkräfte ein Bewusstsein und Strategien entwickeln müssten:

> S7: *beim online unterricht zum beispiel also ich hab letztens erfahren dass bei einem zoom meeting ähm also an einer schule (.) die- das zoom meeting gehacked wurde und die lehrkräfte als moderatoren rausgeworfen wurden und dann eben diese fremden moderatoren reingekommen sind und dann eben irgendwelche videos gezeigt haben die halt nicht für kinder angebracht waren und dann konnte natürlich keine lehrkraft mehr eingreifen weil die eben nicht in dem meeting waren […] ähm ja* ((atmet hörbar aus)) *deswegen sollte man da vielleicht noch ein bisschen mehr bewusstsein entwickeln (..)* (InterviewS7wGSHIIi: 75).

Hier zeigt sich, dass Lehrkräfte und Schulen auch sehr gut mit den Anforderungen bzgl. Datenschutz der DSGVO vertraut sein müssten, bevor sie Online-Unterricht anbieten.

Werden asynchrone Lernangebote ohne Zwang angenommen?

In beiden Gruppen sowie auch in der Pilotierungsgruppe wurden Zweifel geäußert, ob Schüler/-innen fakultative asynchrone Aufgaben tatsächlich bearbeiten würden. Eventuell sind diese Zweifel der Studierenden so zu deuten, dass im asynchronen Format ein Kontrollverlust empfunden wurde oder kein Vertrauen existierte, bei den Schüler/-innen genügend intrinsische Motivation wecken zu können. Allerdings zeigte die rege Beteiligung der Schulklassen bei der Erprobung der entwickelten Online-BNE-Lernumgebungen und das erhaltene positive Feedback von den Schüler/-innen ein hierzu erwartungswidriges Ergebnis. Man könnte jedoch im Seminar die Motivation der Lernenden im Rahmen von asynchronen Online-Angeboten thematisieren (vgl. z.B. Chiu, 2022), um so die Zweifel der Studierenden aufzufangen.

BNE-Online-Unterricht als Chance um trotz des überfüllten Lehrplans in Physik und Mathematik BNE umzusetzen

S9 sah die Bedeutung von BNE-Online-Unterrichtseinheiten als Zusatzangebote für Zuhause, ausgelagert aus dem stofflich überfüllten normalen Fachunterricht mit der Option einzelne Aspekte im Unterricht aufzugreifen. S12 sah Online-Unterrichtsangebote, z.B. zu einem BNE-Thema, geeignet, um diese als Hausaufgabe am Ende eines Schuljahres oder über die Ferien an die Schüler/-innen zu vergeben. Diese Einschätzung von BNE als etwas Fakultatives, geht entgegen der eingangs erwähnten Forderung, BNE in allen Fächern zu integrieren (siehe Abschnitt 2.1.4.2). Diese Überlegung wird in Abschnitt 7.3.2 aufgegriffen und vertieft.

7.1.4 Schlussfolgerungen zu FF1a

FF1a: *Welche Akzeptanz äußern die Studierenden hinsichtlich des Seminars?*

Für die Evaluation wurden die Ergebnisse dahingehend analysiert, welche Akzeptanz die Studierenden hinsichtlich...

1. *...der inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Seminars äußern.*
2. *...der Gestaltung des digitalen Seminarformats äußern.*

Antwort zu FF1a: Es lässt sich eine hohe Akzeptanz des neuen Online-BNE-Seminars bei den Studierenden feststellen. Die Ergebnisse dieser Arbeit deuten darauf hin, dass das Thema BNE von den Physiklehramtsstudierenden wie auch den anderen vertretenen Lehramtsstudierenden als bedeutsam und sehr relevant für ihre spätere Laufbahn als (Physik-)Lehrkräfte eingestuft wurde.

Die allgemeine Aussagekraft dieses Ergebnisses muss jedoch mit Hinblick auf die positive Verzerrung durch die Stichprobenzusammensetzung relativiert werden. Betrachtet man die geäußerten Anregungen und Wünsche (siehe Abschnitt 6.3.3.1) kann für beide Gruppen festgehalten werden, dass die Studierenden deutlich den Wunsch nach mehr Veranstaltungen dieser Art im Lehramtsstudium aussprachen. Außerdem wünschten sich beide Gruppen mehr Freiheit bzgl. der betrachten BNE-Themen im Seminar. Speziell für die monodisziplinäre Gruppe ließ sich außerdem der Wunsch nach einer noch intensiveren Beschäftigung mit geeigneten Themen der Physik für eine Behandlung unter der Perspektive einer BNE feststellen. Besonders deutlich war auch der Wunsch der Physiklehramtstudierenden mit anderen Fachdidaktiken bzw. Fachlehrkräften zusammenzuarbeiten, um BNE-Themen aus verschiedenen Fachperspektiven zu analysieren. Dieses Ergebnis wird im Rahmen der Ergebnisse zu FF2 in Abschnitt 7.3 aufgegriffen und bewertet.

Schlussfolgerungen für BNE-Seminare

Aus der Bewertung der Akzeptanz der inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Seminars lassen sich, unter dem Berücksichtigung der wahrscheinlich positiven Verzerrung der zugrunde liegenden Ergebnisse, folgende Schlussfolgerungen für die Gestaltung und Integration von BNE-Seminaren im fachdidaktischen Lehramtsstudium ziehen:

- **Schlussfolgerung 1:** Das Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung interessiert Lehramtsstudierende unabhängig von der studierten Fachrichtung und Schulart.
- **Schlussfolgerung 2:** Eine Erweiterung der Lehramtsausbildung um das Thema (B)NE wird von den Studierenden befürwortet.
- **Schlussfolgerung 3:** Die aus den Wirksamkeitskriterien übernommene Struktur des Wechsels aus Input-Erprobung-Reflexionsphasen eignet sich für die Seminargestaltung und führt zu Akzeptanz bei den Studierenden.
- **Schlussfolgerung 4:** Im Rahmen der Unterrichtsplanung sollte eine freie Themenwahl bzw. Wahlmöglichkeiten bei Themen zur Verfügung gestellt werden.
- **Schlussfolgerung 5:** Es sollte eine über das jeweilige Seminarrahmenthema hinausgehende Analyse geeigneter Fachthemen des Lehrplans für die Verknüpfung mit BNE erfolgen.

Schlussfolgerungen für Online-Seminare

Aus der Bewertung der Akzeptanz der Gestaltung des digitalen Seminarformats lassen sich folgende Schlussfolgerungen für zukünftige Online-Seminare generieren:

- **Schlussfolgerung 1:** Der Wechsel aus synchronen und asynchronen Kurssitzungen schafft eine positive Balance aus Verbindlichkeit und Struktur sowie Freiheit und Autonomie.
- **Schlussfolgerung 2:** Der Einsatz eines kollaborativen Online-Whiteboards bereichert und erleichtert die (digitale) Zusammenarbeit.
- **Schlussfolgerung 3:** Eine kleine Gruppengröße kombiniert mit Teambuilding und regelmäßiger digitaler Präsenz ermöglichen persönliche Interaktion im Online-Format.
- **Schlussfolgerung 4:** Der Fokus auf den technischen Möglichkeiten zur Gestaltung digitaler Lernangebote sowie die praktische Erprobung, hat einen wichtigen Anteil am Erfolg des Seminars gehabt.

Aus der Bewertung der Bedeutung, die die Studierenden (BNE-)Online-Unterricht zusprechen, lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- **Schlussfolgerung 5:** Offene Bildungsmaterialien werden als Chance für die Umsetzung und Verbreitung von BNE-Unterricht sowie als Unterstützung für Lehrkräfte und Schüler/-innen wahrgenommen.
- **Schlussfolgerung 6:** Mit Blick auf die Chancen asynchroner Online-BNE-Unterrichtsangebote bzgl. der Erreichbarkeit vieler Schüler/-innen, sollten die Lehramtsstudierenden sich im Seminar mit existierenden technischen Möglichkeiten zur Begleitung, Unterstützung und Adaption der Lernprozesse auseinandersetzen.
- **Schlussfolgerung 7:** Mögliche Einschränkungen der digitalen Teilhabe angesichts unzureichender technischer Voraussetzungen der Schüler/-innen und Studierenden sollten stärker berücksichtigt werden.

7.2 Bewertung des Gelingens der Kooperation im Seminar (FF1b)

Die Bewertung, inwiefern das Seminar geeignet war, die Bedingungen gelingender Kooperation zu erfüllen, bezieht sich auf die in Abschnitt 6.3.4 und 6.6.3 dargestellten Ergebnisse. Es geht bei der Beantwortung der zugehörigen FF1b primär darum, zu untersuchen, ob die Kooperation generell unter den gegebenen (digitalen) Rahmenbedingungen erfolgreich verlaufen ist. Es geht also weniger darum, Gruppenunterschiede bzgl. der Variation der Fächerzusammensetzung beider Gruppen aufzudecken. Die Diskussion der beobachteten Unterschiede wird in Abschnitt 7.3 in Zusammenhang mit FF2 bewertet.

7.2.1 Allgemeinen Erfahrungen zu Kooperation im Studium

Die Fragebogenergebnisse zu den Erfahrungen von Kooperation im Studium zeigen, dass der Ausgangszustand bzgl. allgemeiner Kooperation an der Universität zwischen Studierenden gut ist (vgl. Abschnitt 6.6.3). Es zeigt sich außerdem eine Verbesserung dieses Zustands zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme (vgl. Abbildung 6.24). Für die

hier betrachteten Gruppen könnte demnach ein Zusammenhang mit der intensiven Kooperationserfahrung im Seminar vorliegen. Es ist unwahrscheinlich, dass die positive Veränderung mit den Covid-19 bedingten Einschränkungen zusammenhing, weil zwischen beiden Durchführungen ein halbes Jahr lag und beide Gruppen dennoch vergleichbare Ergebnisse aufweisen. Dagegen ist es unwahrscheinlich, dass die Veränderung durch die vergangene Studienzeit hervorgerufen wurde, da die Anzahl der studierten Fachsemester zwischen beiden Gruppen sehr unterschiedlich war (vgl. Tabelle 6.3). Die Fragebogenergebnisse liefern somit erste Hinweise dafür, dass die Kooperationserfahrung aus dem Seminar von den Studierenden positiv wahrgenommen wurde.

7.2.2 Vorhandensein eines gemeinsamen Ziels

Es zeigt sich, dass in der interdisziplinären Gruppe eher ein gemeinsames Gruppenziel wahrgenommen wurde (vgl. die Abbildung 6.4). Aus den Aussagen der Studierenden dieser Gruppe lässt sich entnehmen, dass die Studierenden sich zum Ziel gesetzt hatten, dass die Schüler/-innen mit Bezug auf die BNE-Kompetenzen lernen sollten, zu erkennen, dass Fragen einer nachhaltige Entscheidung nicht eindeutig zu beantworten seien. In ihrer Lernumgebung sollte deutlich werden, dass es nicht Schwarz und Weiß gibt, sondern Entscheidungen von den Ausgangsbedingungen abhängen und jeweils abgewogen werden müssen. Auch in der monodisziplinären Gruppe wird von einem Studenten als Gruppenziel formuliert, dass versucht wurde eine objektive Darstellung des Themas ohne eine Beeinflussung der Schüler/-innen zu ermöglichen:

> S17: *ja, würde ich schon sagen, dass wir das ziel hatten ähm also es gab eigentlich glaub mehrere ziele die man soo formulieren könnt. EINS war auf jeden fall, dass wir jetzt in diesem vergleich äh einzelhandel onlinehandel ned irgendwie sagen wollten: „des ist besser oder des ist besser“ sondern einfach ne faktenlage zu den beiden themen präsentieren, beziehungsweise zu den jeweiligen unterthemen dann. das war uns glaub relativ wichtig, dass wir da halt irgendwie ne möglichst objektive sicht und wenig beeinflussung der schüler vornehmen* (S17mGymHIIphy: 38-39).

In beiden Gruppen wurde außerdem geäußert, dass die Ermöglichung von Spaß und Interaktion für die Schüler/-innen im asynchronen Format ein Ziel gewesen seien.

In der monodisziplinären Gruppe wurde eher wahrgenommen, dass jeder sein persönliches Ziel für seinen eigenen Verantwortungsbereich hatte, es aber weniger deutlich

ein verbindliches Gruppenziel gab, außer den geteilten Wunsch, dass am Ende eine Stunde steht:

> S15: *ja des ziel war schon, dass die stunde steht und das des auch funktioniert, also es wollt schon jeder was gutes machen, des ist, aber es wollt halt jeder anders machen ((lacht kurz))* (InterviewS15wGymHIp: 29).

Die Rahmengeschichte des Schuhkaufs der entwickelten Lernumgebung wurde dabei als der verbindende Aspekt der Einzelthemen beschrieben. Dass in der monodisziplinären Gruppe die individuellen Ziele in Verbindung mit den individuellen Verantwortungsbereichen im Vordergrund standen, und lediglich das fertige Endprodukt der Zusammenarbeit als Ziel angesehen wurde, steht vermutlich im Zusammenhang mit den geäußerten Kommunikationshürden bei Entscheidungsfindungen in dieser Gruppe (u.a. zu viele verschiedene Ansichten zur Unterrichtsplanung, siehe hierzu Abschnitt 7.2.6). Auch in der Pilotierungsgruppe wurde wahrgenommen, dass sich eher zweckmäßig auf das Gruppenziel geeinigt wurde, eine gute Stunde zu entwickeln, aber eigentlich jeder seine eigenen Ziele verfolgte. Studienergebnisse zeigen, dass kooperatives Verhalten bei zunehmender Gruppengröße abnimmt, da die vielzähligen Eigeninteressen stärker in Konflikt mit dem kollektiven Interesse geraten (siehe van Lange & de Dreu, 2002).

Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass das Formulieren eines gemeinsamen Ziels in der monodisziplinären Gruppe angesichts der vielen Personen mit je individuellen Einzelzielen weniger gut gelungen ist. Inwieweit sich hier eine engere Anleitung und Moderation des Zielfindungsprozesses positiv ausgewirkt hätte, entweder durch die Seminarleitung oder eine Leadershiprolle innerhalb der Gruppe, wird in den folgenden Abschnitten aufgegriffen.

7.2.3 Erfolgten Rollen- und Aufgabenverteilung

In beiden Gruppen gelingt die Aufgabenverteilung und führt zu einer Arbeitsentlastung und zusätzlich zu einem erfüllten Autonomieerleben (siehe auch Abschnitt 7.2.4). Die Rollenverteilung ist weniger prominent in den Äußerungen herauszulesen, mit Ausnahme der als fehlend wahrgenommenen Koordinations- bzw. Leadershiprolle in der monodisziplinären Gruppe. Es zeichnet sich hier ab, dass aufgrund der größeren Personenanzahl in der monodisziplinären Gruppe von insgesamt sieben Studierenden eine solche Koordinationsrolle hätte festgelegt werden müssen (gleiches wird in der Pilotierungsgruppe geäußert, die sich aus sechs Personen zusammengesetzt hatte). In

der interdisziplinären Gruppe waren insgesamt acht Personen, die für die Entwicklung der Unterrichtsplanung in zwei Vierergruppen entsprechend der studierten Schularten aufgeteilt wurden (wie in Abschnitt 5.2.6.2 beschrieben). Die Kooperation von vier Personen scheint im vorliegenden Fall ohne eine Koordinationsrolle funktioniert zu haben. Die Gruppengröße wird als zentrale Variable für Organisationsprozesse angesehen, da die Komplexität der Arbeitsaufteilung und Kommunikationsprozesse superlinear steigt (da es pro zusätzlicher Person mehr als nur einen weiteren Kommunikationspfad bzw. Möglichkeiten die Arbeit aufzuteilen gibt). Somit steigen auch die Anforderungen an die Koordination, insbesondere in einem Online-Format (siehe hierzu Walsh & Maloney, 2007; Strijbos, Martens, Jochems & Broers, 2004).

7.2.4 Autonomieerleben

In beiden Gruppen wirkt sich die erfolgte Aufgabenverteilung positiv auf das Autonomieerleben aus. Das Zusammenfügen der Aufgaben zu einem kohärenten Ganzen bzw. das Aufeinander beziehen der Aufgaben sowie die Anpassung eigener Vorstellungen an fremde Vorgaben wird in beiden Gruppen als Einschränkung der Autonomie erlebt. In Übereinstimmung mit den in Abschnitt 3.1 dargestellten Annahmen zur steigenden Intensität der Kooperationsformen (vgl. Abbildung 3.1), bestätigt die Wahrnehmung der Studierenden, dass die im Seminar vorgegebene Kooperationsform der *Ko-Konstruktion* mit einem Autonomieverlust einhergeht. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass in beiden Gruppen eine Balance zwischen Erfülltem und Nicht-Erfülltem Autonomieerleben erreicht wurde (siehe Abschnitt 6.3.4.1).

7.2.5 Arbeitsklima im Seminar

Beide Gruppen heben die Zusammenarbeit auf Augenhöhe i.S. einer flachen Hierarchie besonders positiv für das Arbeitsklima im Seminar hervor (gleiches gilt auch für die Pilotierungsgruppe). Außerdem bewerten beide Gruppen die methodische Gestaltung der Check-Ins zu Beginn der Seminarsitzungen und die kleine Gruppengröße als Ursachen für das Entstehen der persönlichen Atmosphäre. Personelle Eigenschaften und Sympathie spielen ebenfalls in beiden Gruppen eine wichtige Rolle für das Arbeitsklima. Außerdem herrschte ein Gefühl der Verantwortungsübernahme und Mitwirkung aller Gruppenmitglieder vor. Es wird eine echte Zusammenarbeit wahrgenommen, bei der alle „*mit HERZblut dabei waren*“ (S9wRSHIi:36), begründet damit, dass jede/r im Seminar involviert gewesen sei und das Arbeitsklima geprägt war durch eine so-

ziale Interaktion mit viel Raum für Diskussionen. Dabei wird das freie Wahlangebot des Seminars als ein Grund für das Interesse und die Motivation der Teilnehmenden angesehen.

Das Arbeitsklima im Seminar kann als günstige Ausgangsbasis für die Entwicklung von Vertrauen und Sicherheitsempfinden innerhalb der Gruppe betrachtet werden und steht in Zusammenhang mit den in Abschnitt 3.4.2.3 beschriebenen empirischen Ergebnissen der Kooperationsforschung (vgl. Gräsel et al., 2006; Pröbstel & Soltau, 2012). Das in beiden Gruppen äußerst positiv wahrgenommene Arbeitsklima kann als Indiz dafür gesehen werden, dass die Studierenden im Seminar eine vertrauensvolle Atmosphäre erlebten, die sich positiv auf das Gelingen der Kooperation ausgewirkte.

Dies wurde wahrscheinlich zusätzlich durch das allgemein positive Arbeitsklima an der Universität unterstützt (siehe Abschnitt 6.6.3), ebenso wie die positiven Erfahrungen aus diesem Seminar wiederum das Universitätsklima günstig beeinflussen.

Auch zeigt sich, dass es trotz des digitalen Formats gelungen ist eine persönliche Arbeitsatmosphäre zu schaffen. Dies deckt sich mit dem Befund, dass Videokonferenzen das Potential haben, gemeinsame Räume der Nähe zu ermöglichen (siehe J. F. Burow, 2022).

7.2.6 Kommunikation in der Gruppe

Die einzige Gemeinsamkeit bzgl. einer gelingenden Kommunikation in beiden Gruppen ist die als unterstützend wahrgenommene Verwendung des Online-Whiteboards in Bezug auf das Geben und Einholen von Feedback.

Ansonsten zeigen sich deutliche Unterschiede im Gelingen der Kommunikation zwischen beiden Gruppen (vgl. die Ergebnisse auf Abschnitt 6.6), die höchstwahrscheinlich auf die unterschiedliche Gruppengröße zurückzuführen sind:

Einschränkungen digitaler Diskussionen im Videokonferenzformat

Die Studierenden der monodisziplinären Gruppen nehmen wahr, dass die Diskussionen im digitalen Seminarformat über die Videokonferenz nicht so gut gelingen wie im sonst gewohnten Präsenzformat (eine Ausnahme bildet S18, siehe Abschnitt 7.1.2). Die technischen Möglichkeiten des digitalen Tools werden als unzureichend erlebt, um alle kommunikativen Signale übertragen zu können. Insbesondere das Fehlen von Körpersprache und Gestik (man sieht immer nur einen Teilausschnitt im Bildschirm-

fenster) und die Unmöglichkeit sich spontan ins Wort zu fallen (sei es um Einwände oder Zustimmung zu signalisieren) werden als Hindernisse bei der gemeinsamen Diskussion genannt:

> S4: *aber es ist einfach komisch miteinander zu reden und es entstehen nicht wirklich diskussionen weil man nicht weiß wann der andere fertig ist, weil man dem seine körpersprache nicht sieht und dann spricht [...] ich glaube das ist in präsenzform einfach VIEL besser viel einfacher. man kann sich ein bisschen ins wort reinfallen* (S4wRSPilp: 21).

Diese im digitalen Format beeinträchtigte Kommunikation wurden auch in der Pilotierungsgruppe hervorgehoben. Im Zuge des Umstiegs auf digitale Lehre als Konsequenz der Covid-19 Pandemie gibt es verschiedene Arbeiten, die die Bedeutung von Videokonferenzen in Bezug auf die Ermöglichung von Interaktion, Körperlichkeit und Face-to-Face-Kommunikation untersuchen und in Zusammenhang mit den obigen Ergebnissen stehen (siehe z.B. Lanwer, 2019; Heinze, Kornelia Sammet & Ellen Schroeter, 2022; J. F. Burow, 2022; Linz, 2023).

Fehlende Moderation bei Online-Kommunikation

Als weitere Kommunikationshürde wurde in diesem Zusammenhang die fehlende Leadershiprolle bei der Moderation genannt (die auch schon im Abschnitt 7.2.3 zur Aufgaben- und Rollenverteilung diskutiert wurde). Dabei ist zu beachten, dass es in beiden Gruppen keine festgelegte Moderationsrolle im Rahmen der digitalen Diskussionen in den Breakoutsessions gab. Während die Ergebnisse darauf hindeuten, dass dieser Umstand in den kleineren interdisziplinären Teilgruppen nicht zu Problemen bei der Kommunikation führte, zeigte sich in der größeren monodisziplinären Gruppe das Entstehen langwieriger, ergebnisloser, zirkulärer Diskussionen:

> S15: *des war halt einfach NIEMAND dabei der mal gesagt hat: „so und jetzt schaff ich an und jetzt machen wir das so“ und dann hat sich halt immer ALLES um den gleichen, um die gleichen kleinigkeiten gedreht. wo man halt eigentlich schon eigentlich wars entschieden und dann hat noch jemand: „“ja, aber hey stopp“ und dann wars wieder und wieder. das war dann echt ein bissl anstrengend* (S15wGymHIIp: 23).

Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen einer empirischen Studie zum Zusammenhang zwischen Gruppengröße und gelingender (digitaler) Kommunikation. Hier zeigte der Vergleich zwischen Gruppen von jeweils drei und sechs Personen, dass die

Kommunikationsqualität in den kleinen Gruppen in Person deutlich höher war und dass dieser Unterschied im digitalen Format noch stärker ausgeprägt war (vgl. Lowry, Roberts, Romano, Cheney & Hightower, 2006). In der Pilotierungsgruppe wurde in diesem Zusammenhang ausgesagt, dass in kleinen Breakoutsessions (mit zwei bis drei Personen) immer automatisch eine Person die Moderation und Delegation von Aufgaben übernommen habe. Aus den vorliegenden Daten für die interdisziplinären Kleingruppe lässt sich zwar nicht ablesen, ob dies hier auch der Fall gewesen ist, aber es könnte ein Erklärungshinweis sein, warum dort die Kommunikation deutlich besser funktioniert hat.

Hilfreiches und überreiches Feedback

Die große Gruppengröße der monodisziplinären Gruppe führte auch dazu, dass das Feedback der anderen hier als zu facettenreich wahrgenommen wurde und die Berücksichtigung aller Kritikpunkte in einer unangenehm langen Konsensbildung mündete. Hier wirkt sich die Gruppengröße also über die erschwerte Kommunikation hinaus auch negativ auf den Faktor Zeit aus. Im Gegensatz dazu wurde in der interdisziplinären Gruppe das Feedback der anderen rein positiv wahrgenommen. Hier wird die Perspektive der anderen als wichtig empfunden, um die eigene Arbeit zu verbessern und andere Meinungen einzuholen.

Weitere Erkenntnisse für gelingende Online-Kommunikation

Außerdem traten noch Unterschiede auf, die nicht mit der Gruppengröße in Zusammenhang zu stehen scheinen, sondern wahrscheinlich einen zufälligen Charakter haben. In der interdisziplinären Gruppe wurde angemerkt, dass die asynchrone Zusammenarbeit und die digitalen Treffen besonders klarer Absprachen bedürfen, damit sie tatsächlich stattfinden (i.S.v. „Wann treffen wir uns wo in welchem virtuellen Raum?“). Es bedarf besonders klarer Regeln für die digitale Kommunikation, beispielsweise, welche Kanäle für welche Informationen genutzt werden (siehe Grosseck, 2020). Auch sind Vereinbarungen der Rückversicherung, ob Informationen angekommen sind und bearbeitet werden, im digitalen Format wesentlich wichtiger. „Stille“ im digitalen Raum ist viel schwerer zu deuten und auszuhalten, als man vielleicht zunächst vermuten würde (siehe Stanisavljevic & Tremp, 2020).

In der monodisziplinären Gruppe wurde in der gegenseitigen Sympathie ein Grund für die gelungene Kommunikation gesehen.

7.2.7 Erfüllung der Norm der Reziprozität

Die Norm der Reziprozität ließ sich im Interview nur schwer abbilden. Der ursprünglich intendierte Impuls aus dem Interviewleitfaden „Wie wichtig waren die anderen für das Erfüllen der Aufgabe“ hat in den Antworten der Studierenden eher den Aspekt der *Abhängigkeit* bzw. *Autonomie* getriggert und nicht ein Verständnis von *Geben und Nehmen*, wie es der Norm der Reziprozität zugrunde liegt. Dementsprechend liegt auch bei den wenigen codierten Textstellen zur Reziprozität eine Doppelcodierung der Ausprägungsgrade *Reziprozität erfüllt* und *Erlebter Autonomieverlust* vor. Aus den Aussagen beider Gruppen wird deutlich, dass eine erfüllte Norm der Reziprozität am ehesten in Zusammenhang mit der erfüllten Aufgabenteilung wahrgenommen wurde, da diese einhergeht mit einer Arbeitsentlastung und der Möglichkeit ein größeres Spektrum an Inhalten abzudecken. Außerdem wurde von den Studierenden beschrieben, dass jede/r wusste, dass die Stunde in der gewählten Form nur machbar ist, wenn alle ihren Teil dazu beitragen:

> S18: *ich glaub dass es allen so ging wie ich jetzt vorhin gesagt habe mit der sozialen komponente im seminar dass man sehr gut zusammengearbeitet hat. also das/ ja dass jeder wusste ich muss auch meinen teil dazu beitragen das war glaub ich jedem klar* (S8mGymHIIphy: 29).

Für Folgearbeiten wäre zu überlegen, welche Interviewimpulse geeignet sind, um die Idee der Reziprozität besser zu erfassen. So könnte man die Studierenden z.B. einschätzen lassen, was ihr persönlicher Beitrag zum Gelingen der gemeinsamen Unterrichtsplanung war und welche Beiträge der anderen essentiell für den Erfolg waren. Oder man könnte fragen, was die anderen zur Unterrichtsplanung beigesteuert haben, was man selbst nicht hätte leisten können und umgekehrt.

7.2.8 Vorhandenseins von Zeit und Raum

In beiden Gruppen wurde im Allgemein die im Seminar zur Verfügung gestellte Zeit in den synchronen und asynchronen Kurssitzungen als ausreichend für die Bearbeitung der Aufgaben wahrgenommen (vgl. Abschnitt 6.3.4.8). Nur in der interdisziplinären Gruppe gilt diese positive Bewertung auch für die gemeinsame Unterrichtsplanung. Hier zeigt sich wieder ein Zusammenhang zur Gruppengröße und der hieraus resultierende Zeitverlust angesichts zeitraubender Diskussionen im Rahmen der gemeinsamen Unterrichtsplanung (vgl. Abschnitt 7.2.6). In der monodisziplinären Gruppe wurde hervorgehoben, dass die Information über die nahende Deadline bis zur Fertigstellung

der Unterrichtsplanung als unerwartet plötzlich wahrgenommen wurde. Hier hätte im Seminar deutlicher kommuniziert werden sollen, wie viel Zeit noch zur Verfügung steht.

Die positive Bewertung der Nutzung des Online-Whiteboards in beiden Gruppen lässt die Vermutung zu, dass ein geeigneter virtueller Raum für die synchrone wie asynchrone Zusammenarbeit kreiert wurde. Inwiefern das Format und die Darstellung dieses Raumes hätte verbessert werden können, wurde von den Studierenden nicht direkt thematisiert.

Der durch die Videokonferenzen entstandene virtuelle Raum wurde zwar auch positiv für Absprachen und den persönlichen Kontakt wahrgenommen, wies jedoch zugleich negativ auffallende Beschränkungen bzgl. der digitalen Kommunikation auf (siehe Abschnitt 7.2.6).

Da die technische Entwicklung in diesem Gebiet sehr schnell verläuft, ist es für alle Folgearbeiten wichtig, Zeit zu investieren, um die jeweils aktuellen Möglichkeiten zur Gestaltung digitaler Räume zu bewerten und ggf. im Studiendesign einzubauen.

7.2.9 Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Unterrichtsplanung

Allgemein waren die Studierenden mit ihrem Ergebnis der gemeinsamen Unterrichtsplanung zufrieden, wobei die interdisziplinäre Gruppe deutlich zufriedener war (vgl. Abbildung 6.6). Das ist zunächst ein weiteres Indiz für die gelungene Kooperation. Das aus der Kooperation hervorgegangene Arbeitsprodukt sollte mit Bezug auf die Theorie mehr sein als die Summe der Einzelbeiträge (vgl. Abschnitt 3.2.2). Inwieweit Synergieeffekte wahrgenommen wurden, lässt sich indirekt aus den Ergebnissen zur allgemeinen Bedeutung von Kooperation ableiten, da hier eine erfolgte Arbeitsentlastung wahrgenommen wurde und das Abdecken eines größeren inhaltlichen Bereichs bei der Themenerarbeitung (vgl. Abschnitt 7.3.4). Außerdem wirkt sich die Verbesserung durch das Feedback der anderen auf die Zufriedenheit mit dem Endprodukt aus (vgl. Abschnitt 7.2.6).

In beiden Gruppen war insbesondere das positive Feedback der Schüler/-innen wichtig dafür, dass das Ergebnis der Unterrichtsplanung rückblickend von den Studienreden als sehr zufriedenstellend bewertet wurde (vgl. Abschnitt 6.3.4.9). Gleiches konnte in der Pilotierungsgruppe festgestellt werden. Die mehrfach geäußerte Überraschung über dieses positive Feedback scheint darauf hinzudeuten, dass die Studierenden eigentlich nicht erwartet hatten, dass ihre Lernumgebung von den Schüler/-innen so

erfolgreich angenommen werden würde. Dies könnte mit der geäußerten Unzufriedenheit bzgl. der Beschränkung der eigenen Umsetzungsideen in Zusammenhang stehen, die letztlich zu einem Endprodukt führte, was nicht ganz den individuellen Vorstellungen entsprach. Deutlich tritt dies vor allem in der monodisziplinären Gruppe zu Tage und kann wiederum mit der Gruppengröße in Bezug gesetzt werden. Die Mehrheit der Studierenden nahm eine mangelnde Kohärenz zwischen den vielen verschiedenen Verantwortungsbereichen wahr. Die positiven Rückmeldungen scheinen diese Unzufriedenheit nachträglich verringert zu haben.

Zusätzlich wurde in der interdisziplinären Gruppe als ein Grund für die Zufriedenheit die Anstrengung der Gruppe geäußert, eine gute Lernumgebung zu entwickeln. Dies kann in Zusammenhang mit der als erfüllt wahrgenommenen Norm der Reziprozität (vgl. Abschnitt 7.2.7) sowie mit dem Vorhandensein eines gemeinsamen Ziels (vgl. Abschnitt 7.2.2) in dieser Gruppe gedeutet werden.

7.2.10 Schlussfolgerungen zu FF1b

FF1b: *Inwieweit war das Seminar geeignet, die Bedingungen für gelingende Kooperation zu schaffen?*

Für die Evaluation wurden die Ergebnisse dahingehend analysiert, ...

1. *... ob die Gelingensbedingungen von Kooperation von den Studierenden als erfüllt wahrgenommen wurden.*
2. *...wie die Studierenden die digitale Kooperation wahrgenommen haben.*

Antwort zu FF1b: Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass die digitale Kooperation im Rahmen des Online-BNE-Seminars prinzipiell in beiden Gruppen gelungen ist. Die theoretisch postulierten Gelingensbedingungen von Kooperation wurden von den Studierenden überwiegend als erfüllt wahrgenommen. Aber es zeigt sich als deutlicher Gruppenunterschied, dass die Kooperation in der monodisziplinären Gruppe weniger gut gelang. Die Ergebnisse deuten mit großer Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die zu große Personenanzahl der monodisziplinären Gruppe hierfür die Ursache war (dieser Befund wird auch durch die Pilotierungsergebnisse bestätigt).

Schlussfolgerung 1: Die zu große Gruppengröße wirkt sich negativ auf mehrere Gelingensbedingungen von Kooperation aus. Diese sind: Kommunikation, Zeit, Rollenverteilung und darüber hinaus insgesamt auf die persönliche Wahrnehmung der gemeinsamen Unterrichtsplanung.

Für die Erfüllung des Merkmals der Multiperspektivität für die Umsetzung von BNE-Unterricht könnte man vermuten, dass sich eine große Gruppe günstig auf die Perspektivenvielfalt auswirkt und auch die Kompetenzbündelung von mehr Personen zu einer größeren Arbeitsentlastung und Qualitätssteigerung des Unterrichts führt (siehe Abschnitt 3.2). Die hier vorliegenden Ergebnisse scheinen jedoch darauf hinzudeuten, dass solche Synergie- und Entlastungseffekte nicht zum Tragen kommen, wenn keine Koordinationsrolle existiert, um die Kommunikation zwischen den kooperierenden Personen anzuleiten. Das ist besonders wichtig, wenn es sich um eine Online-Kommunikation im digitalen Raum handelt.

Als alternatives Vorgehen zeigt diese Arbeit, dass die Aufteilung in kleinere Gruppen sich positiv auf das Gelingen der Kooperation auswirkte. In diesem Zusammenhang steht nachfolgende Aussage eines Studenten aus der monodisziplinären Gruppe, der anregte, künftig für das Seminar kleinere Gruppen anzusetzen. Er sah darüber hinaus einen weiteren Mehrwert darin, dass auf diese Weise mehrere Lernumgebungen entwickelt würden, die dann eine größeren Erfahrungswert für die Reflexion liefern könnten:

> S17: *es kommt halt auf die gruppengröße an wie viele dann teilnehmen, [...] da würde ich dann vielleicht eher auf zwei kleinere gruppen setzten, ähm ich glaub da können dann auch alle davon profitieren, weil man einfach zwei unterschiedliche ansätze dann beobachten könnte und vielleicht auch ähm einfach die bandbreite an sachen die man austesten kann größer ist* (S17mGymHIIphy: 80 - 81).

Die Ergebnisse dieser Arbeit deuten darauf hin, dass drei bis vier Personen die maximale Anzahl ist, bei der eine Kooperation noch ohne feste Koordinationsrolle gelingt. Ab fünf Personen erscheint eine Koordination sinnvoll und ab sechs hat sie sich im Rahmen dieses Seminars als notwendig erwiesen.

In Bezug auf das *Gelingen der Kooperation im digitalen Format* lassen sich außerdem folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- **Schlussfolgerung 2:** Auch im digitalen Format können die Gelingensbedingungen für Kooperation erfüllt werden.
- **Schlussfolgerung 3:** Das Entstehen einer vertrauensvollen Arbeitsatmosphäre, scheint durch bewusst gesetzte Zeiträume für das persönliche Kennenlernen und den regelmäßigen Austausch begünstigt zu werden (z.B. in Form von geeigneten Icebreaker-Aufgaben und Teambuildingsübungen).
- **Schlussfolgerung 4:** Gerade für asynchrone Formate werden feste Deadlines und klare Aufgaben von den Studierenden als hilfreich wahrgenommen.
- **Schlussfolgerung 5:** Die digitale Zusammenarbeit erfordert mehr Aufmerksamkeit für bewusste Kommunikationsakte.
- **Schlussfolgerung 6:** Im digitalen Raum braucht es im Rahmen von Videokonferenzen eine andere Gesprächskultur, die vorher vereinbart und auch trainiert werden muss: Hierzu gehören u.a. eine veränderte Form der Gestik auf Kamerahöhe, neue Signale für Zustimmung, Abneigung und Unterbrechungen und anknüpfend an die obigen Schlussfolgerungen eine Moderation.

Außerdem lässt sich aufbauend auf den Schlussfolgerungen 1 und 5 folgende Hypothese formulieren:

Hypothese zu FF1b: Digitale Kooperation in größeren Gruppen kann gelingen, braucht aber eine Moderationsrolle.

7.3 Qualitäten mono- und interdisziplinäre Kooperation (FF2)

Die Bewertung der unterschiedlichen Qualitäten von monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation bei der Planung von BNE-Unterricht erfolgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Fragebogen, der Interviews und der Bewertungsaufgabe. Für die Beantwortung von FF2 wurde der Zusammenhang der Fächerzusammensetzung der Gruppen mit der wahrgenommenen Bedeutung von Kooperation für BNE, mit der empfundenen Relevanz von BNE für das eigene Fach sowie mit Veränderungen

der Kompetenzen bzgl. BNE-Unterrichtsplanung untersucht. Im Folgenden werden die Gruppenunterschiede bewertet und hieraus Schlussfolgerungen und Hypothesen für Folgearbeiten gebildet.

7.3.1 Persönlichen Bedeutung von BNE

Die Bewertung der persönlichen Bedeutung von BNE für die Studierenden knüpft an die in Abschnitt 6.3.5 dargestellten Ergebnisse an. Die persönliche Bedeutung von BNE ist insofern wichtig für die Beantwortung von FF2, da davon auszugehen ist, dass sie in Zusammenhang mit der wahrgenommenen Relevanz von BNE für das eigene Fach sowie mit der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit BNE Unterricht umzusetzen steht.

In beiden Gruppen wurde *BNE als wichtiges gesellschaftliches (Zukunfts-)Thema* bezeichnet. Diese geäußerte Relevanz deckt sich mit der Akzeptanz des Seminarthemas bei den Studierenden (vgl. Abschnitt 7.1.1). Die Bedeutungszuweisung der Studierenden steht außerdem in Übereinstimmung mit dem international anerkannten Stellenwert von BNE (vgl. Abschnitt 2.1.4.1).

In beiden Gruppen wurde darüber hinaus der *Klimawandel als ein zentrales BNE-Thema* angesprochen. Die von den Studierenden verwendeten Formulierungen einer Klimakatastrophe: „*die KATASTROPHE noch verhindern*“ (InterviewS10mGymHIi:51) und „*klima nicht komplett den bach runter geht*“ (InterviewS9wRSHIi:49) sowie eines Weltuntergangszenarios: „*ich hab genügend weltuntergangsfilme gesehen ich will nicht dass es so endet dann*“ (InterviewS10mGymHIi:51), lassen eine emotionale Betroffenheit vermuten und deuten darauf hin, dass der Klimawandel als ernste, apokalyptisch anmutende Bedrohung wahrgenommen wird.

Dabei zeigen die Aussagen der Studierenden beider Gruppen, dass sie BNE als eine der Strategien ansehen, die Welt vor solch einer negativen Entwicklung zu bewahren. In diesem Zusammenhang huben beide Gruppen die Bedeutung einer *Sensibilisierung ihrer zukünftigen Schüler/-innen für die Wirkungen des eigenen Handelns* hervor.

In beiden Gruppen wurde zugleich ein *Bewusstsein für die Widersprüche nachhaltiger Lebensweisen* geäußert, das sich darin zeigt, dass die Studierenden ihre Bemühungen nachhaltig zu handeln angesichts alltäglicher Gewohnheiten oder Restriktionen beeinträchtigt sehen:

> S9: *wir haben unseren fleischkonsum sehr eingeschränkt also wir versuchen tatsächlich wirklich einfach dass wir so WENIIG fleisch wie möglich in der woche essen ((lacht kurz)) das klappt nur leider nicht immer wenn dann wieder die großeltern reinkommen „ach habt ihr nicht lust wollt ihr zum bratenessen kommen wollen wir ein weißwurstfrühstück machen" ((zitiert großeltern)) ja ok ((lacht)) äh ja genau aber ansonsten versuchen wir das schon konsequent umzusetzen* (InterviewS9wRSHIIi: 53)

Im Vergleich zur monodisziplinären Gruppe maß die interdisziplinäre Gruppe BNE eine größere persönliche Bedeutung bei (vgl. Abbildung 6.7, auf Seite 228): Die Studierenden betonten die zeitliche Dimension nachhaltiger Entwicklung und die damit verbundene Verantwortung für zukünftige Generationen (dies knüpft an den Gerechtigkeitsimperativ des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung an, der in Abschnitt 2.1.2 beschrieben wurde). Insbesondere wurde der Rolle von Lehrkräften eine große Verantwortung zugeschrieben, da sie die zukünftigen Generationen ausbilden und begleiten. Auch wurde BNE als Kompass für moralisches Handeln beschrieben, was mit Bezug zu den in Abschnitt 2.1.2 beschriebenen normativen Setzungen gelesen werden kann.

In den Interviews wird deutlich, dass die Verwendung der Begriffe BNE und nachhaltige Entwicklung in Bezug auf die persönliche Bedeutung von den Studierenden nicht trennscharf verwendet wurden. Es ist denkbar, dass die Stellungnahme zur persönlichen Bedeutung von BNE im Rahmen des Interviews den Studierenden möglicherweise schwer fiel, nachdem für die meisten das Seminar die erste Berührung mit diesem Thema war. Für Folgearbeiten wäre von Interesse herauszuarbeiten, inwiefern beide Begriffe von den Studierenden unterschiedlich konzeptualisiert sind.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass beide Gruppen ähnliche Qualitäten bzgl. der persönlichen Bedeutung von BNE zeigen mit einer etwas stärker ausgeprägten Bedeutung in der interdisziplinären Gruppe. Die Ergebnisse dieser Arbeit geben keine Hinweise darauf, dass ein Zusammenhang zwischen der persönlichen Bedeutung von BNE und der Fächerzusammensetzung der Gruppen existiert, sondern lassen vermuten, dass hier individuelle Interessen und Werte zugrunde liegen. Die generell hohe persönliche Bedeutung von BNE in beiden Gruppen kann als förderliche Ausgangsbasis für die Motivation gemeinsam BNE-Unterricht zu planen, durchzuführen und zu reflektieren angesehen werden.

7.3.2 Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht

Die Bewertung der von den Studierenden geäußerten Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht knüpft an die in Abschnitt 6.3.6 dargestellten Ergebnisse an. In beiden Gruppen wurde BNE generell eine Relevanz für den eigenen (Fach-)Unterricht zugesprochen mit Ausnahme des Fachs Mathematik. Im Folgenden werden beobachtete Zusammenhänge zwischen der wahrgenommenen Relevanz von BNE für das eigene Fach mit der Fächerzusammensetzung, der studierten Schulart und den Lehrplanvorgaben bewertet.

Die Relevanz von BNE für die Fächer und für die Lehrkraft

In der interdisziplinären Gruppe erkennt man eine unterschiedliche Bedeutungszuweisung zwischen den studierten Schularten. BNE wurde bei den Grundschullehramtsstudierenden nicht als ein Hauptschwerpunkt für den eigenen Unterricht wahrgenommen, aber als wichtige Aufgabe angesehen, die sie als Lehrkraft zu erfüllen haben (siehe hierzu die Aussage von S8 auf Seite 230). Die Studierenden der Sekundarstufe sahen hingegen für BNE allgemein gute Anknüpfungspunkte mit den in der Gruppe vertretenen Naturwissenschaften, insbesondere mit dem Fach Biologie.

Hierin könnte ein Vorteil der interdisziplinären Fächerzusammensetzung liegen: Die von der Hälfte dieser Gruppe geäußerte hohe Relevanz von BNE für die eigenen Fächer kann sich positiv auf die anderen Gruppenmitglieder auswirken und deren Motivation, BNE im eigenen Unterricht zu verorten, bestärken.

Thematische Anknüpfungspunkte bedingen die wahrgenommene Relevanz der Fächer für BNE

In der monodisziplinären Gruppe zeigen sich Unterschiede bzgl. der wahrgenommenen Relevanz für BNE und den studierten Fächern der Studierenden. Das Fach Physik wurde überwiegend als geeignet für die Umsetzung von BNE wahrgenommen. Jedoch fällt auf, dass alle Studierenden, die als Zweitfach Mathematik haben, dort keine Anknüpfungspunkte für BNE erkennen konnten. Diese Wahrnehmung wurde auch von den Studierenden dieser Fächerkombination in der interdisziplinären Gruppe sowie in der Pilotierungsgruppe geteilt. S17, der als einziger aus der monodisziplinären Gruppe nicht Mathematik als zweites Fach studiert, nahm beide seiner Fächer, nämlich Physik und Biologie, als sehr relevant für BNE wahr. Er begründete dies damit, dass

es die wichtigsten Fächer seien, um den Klimawandel zu verstehen, was noch einmal die persönliche Bedeutung dieses Themas hervorhebt.

Die Aussagen der Studierenden lassen vermuten, dass für sie die wahrgenommene Eignung des eigenen Fachs für BNE v.a. mit der Verknüpfung zu alltagsnahen Themen zusammenhängt. So fand S9 es schwierig, in ihrem Fach Mathematik geeignete reale Themen für eine Beschäftigung mit BNE zu finden und sieht in Physik hingegen viele thematische Anknüpfungspunkte:

> S9: *dann doch sehr schwierig da ((im Fach Mathematik)) wirklich dann auch was (.) ähm was rela- realitätsNAHES zu finden. ich finde es in physik leichter also tatsächlich mit äh energieversorgung das ist ja doch ein ZENTRALES thema auch in der physik ähm genau obs jetzt nun wasserkraft windkraft was auch immer ist da kann man eigentlich relativ viel machen* (InterviewS9wRSHIi)).

Inwiefern jedoch auch ohne einen solchen direkten thematischen Bezug BNE-relevante Kompetenzen erworben werden können, wäre ein neuer Reflexionsgegenstand, der zukünftig im Seminar integriert werden könnte. Bei einer Re-Analyse des Datenmaterials wäre auch denkbar zu untersuchen, welches Verständnis von BNE jeweils die Wahrnehmung prägt, ob das eigene Fach Anknüpfungspunkte bietet. Das eher themenzentrierte Verständnis von BNE scheint mit einem Fokus auf der Vermittlung festgelegter Inhalte einherzugehen, i.S.v. *Was* soll ich als Lehrkraft meinen Schüler/-innen bzgl. BNE vermitteln? Solch ein Verständnis knüpft eher an den BNE 1 Ansatz an, der im Abschnitt 2.1.2.1 beschriebenen wurde. Es wäre zu überlegen, ob ein BNE 2 Ansatz (siehe ebenfalls Abschnitt 2.1.2.1) hier helfen könnte, um auch ohne Fokus auf ein BNE-Thema in einem Fach wie Mathematik relevante BNE-Kompetenzen aufgreifen zu können (wie z.B. die kritische Auseinandersetzung mit gegebenen Informationen aus verschiedenen Quellen).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich ein Zusammenhang zwischen der Fächerzusammensetzung und der wahrgenommenen Bedeutung von BNE für das eigene Fach zeigt. In der monodisziplinären Gruppe wurde angesichts der vorherrschenden Fächerkombination von Mathematik und Physik ein Kontrast erzeugt, der Physik als besonders geeignet und Mathematik als im Vergleich gar nicht geeignet für BNE erscheinen ließ. Dies kann sich günstig für die Integration von BNE im Physikunterricht auswirken, ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass die Bedeutung von Mathematik für BNE nicht erkannt wurde bzw. unterzugehen scheint. Es zeichnet sich hier ab, dass für das Fach Mathematik noch stärkere Anstrengungen unternommen

werden müssten, um aufzuzeigen, welche Bedeutung diesem Fach für die Umsetzung von BNE zukommen kann. Im Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens wurden hierzu erste Vorschläge gemacht (siehe Schreiber & Siege, 2016, S. 300-331). Ein Vorteil einer interdisziplinären Fächerzusammensetzung könnte darin liegen, dass man im Seminar die Studierenden bewusst reflektieren lässt, wie Mathematik in verschiedenen Fächern Probleme lösen kann, die im Zusammenhang mit BNE-Themen stehen. Auf diese Weise könnte in der interdisziplinären Gruppe durch entsprechende Arbeitsaufträge im Seminar die Relevanz der Fächer für die Bearbeitung von Fragen einer BNE deutlicher zum Vorschein treten.

Die Lehrplanvorgaben behindern die Umsetzung von BNE in den Fächern

In der monodisziplinären Gruppe dominierte außerdem die Meinung, dass BNE aufgrund der stofflichen Fülle nur schwer im normalen Fachunterricht zu integrieren sei und sich eher für einen fächerübergreifenden Projektunterricht eigne. Dies deckt sich mit den Befunden zur persönlichen Bedeutung von BNE in der monodisziplinären Gruppe, bei der ebenfalls der fächerübergreifende Charakter von BNE betont wurde. Die Herausforderung BNE neben den Lehrplanvorgaben zu integrieren, wurde auch in der interdisziplinären Gruppe genannt, allerdings nur von den Studierenden der Sekundarstufe. Auch die Pilotierungsgruppe, die alle aus dem Sekundarstufenlehramt stammmten, hoben die Lehrplanvorgaben als Hindernis für BNE hervor. Siehe hierzu das Zitat von S12 in Abschnitt 6.3.6, das zeigt, dass BNE von den Studierenden nicht grundsätzlich als irrelevant für die Fächer wahrgenommen wird, sondern als nicht relevant unter den gegebenen Bedingungen der empfundenen Lehrplanzwänge.

Hier zeichnet sich ab, dass die Erfüllung des Lehrplans bei den Studierenden beider Gruppen eine große Priorität zu haben scheint. Dieser Befund mag darauf hindeuten, dass die Aufnahme von BNE als übergreifendes Bildungs- und Erziehungsziel, wie es derzeit beispielsweise im Bayrischen LehrplanPlus der Fall ist (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, 2018a), noch nicht ausreichend ist, um eine Verbindlichkeit für die Umsetzung von BNE zu schaffen. Dafür wäre vielmehr nötig, dass künftig konkrete BNE-Inhalte in den Fachlehrplänen formuliert werden, um BNE nicht als Zusatz, sondern als Fachinhalt in der Wahrnehmung der (angehenden) Lehrkräfte zu etablieren. Ein Schritt in diese Richtung ist beispielsweise die Aufnahme des Themas *Klima* in der 9. Klasse im Bayrischen Fachlehrplan für Physik im Gymnasium mit 10 Stunden.

Ein Vorteil einer monodisziplinären Kooperation bei der BNE-Unterrichtsplanung wäre in diesem Fall, dass die Studierenden (bzw. später die Lehrkräfte) relativ einfach anhand der BNE-Lehrplanthemen ihrer Fächer gemeinsam BNE-Unterricht planen könnten. Bei einer interdisziplinären Kooperation müssten die jeweiligen Lehrplaninhalte der Fächer zusätzlich zu BNE aufeinander abgestimmt werden, was einen höheren Grad an Koordination erfordern würde und vermutlich die Umsetzbarkeit in der Praxis erschweren könnte.

7.3.3 Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE

Die Bewertung der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit der Studierenden BNE-Unterricht umzusetzen bezieht sich auf die Ergebnisse aus den Interviews (siehe Abschnitt 6.3.7) wie auch die Fragebogenergebnisse (siehe Abschnitt 6.6.2).

In beiden Gruppen zeigt sich ein Zusammenhang zwischen einem steigenden Kompetenzerleben und einer mehrheitlich positiven Selbstwirksamkeit der Studierenden bzgl. der Umsetzung von BNE zum Zeitpunkt nach der Seminarteilnahme. Die Aussagen der Studierenden legen die Schlussfolgerung nahe, dass die Teilnahme am Seminar sich positiv auf das Kompetenzerleben ausgewirkt hat. In der interdisziplinären Gruppe scheint dies etwas stärker als in der monodisziplinären Gruppe erfolgt zu sein. Diese Feststellung ist jedoch zu relativieren, da nur für drei Personen aus der interdisziplinären Gruppe Fragebogendaten zu beiden Zeitpunkten vorliegen, was das Ergebnis möglicherweise positiv verzerrt (vgl. Abschnitt 6.6.2). Die eher positive Selbstwirksamkeit wird zusätzlich durch die Ergebnisse aus der Bewertungsaufgabe gestützt, die auf einen Kompetenzzuwachs der Studierenden im Zusammenhang mit dem Seminar hindeuten (siehe hier ausführlich Abschnitt 7.3.5).

Die mehrheitlich positive Wahrnehmung der Selbstwirksamkeit wird zusätzlich durch die Angaben im Fragebogen gestützt (vgl. Abschnitt 6.6.2). Die Ergebnisse zur persönlichen Einschätzung der eigenen professionellen Kompetenz zu BNE bzgl. der vier Items *Wissen zu BNE*, *Wissen zur Förderung von BNE-Kompetenzen*, *Kompetenz BNE-Unterricht im eigenen Fach zu planen* und *Kompetenzen BNE-Unterricht mit Schulklassen durchzuführen* zeigen, dass sich vor Seminarteilnahme alle Studierenden beider Gruppen als Laien bzw. Novizen bezeichneten. Nach Seminarteilnahme zeigt sich bei allen Studierenden ein deutlich höheres subjektives Kompetenzerleben bzgl. BNE (siehe Abbildung 6.22).

Aus den Interviews geht außerdem hervor, dass die Mehrheit beider Gruppe sich „*firm*“ (InterviewS9wRSHIi:57) fühlt in Bezug auf das behandelte Thema Online-Shopping und angibt eine Art Expertenstatus erlangt zu haben. Auch wurde geäußert, dass nun ein bestärktes Selbstbewusstsein zur Umsetzung von BNE-Unterricht vorliege (vgl. das Zitat in Abschnitt 6.3.7). In Bezug auf die BNE-Unterrichtsgestaltung wurde ausgesagt, dass durch das Seminar ein Grundgerüst gelegt worden ist, aber dass es noch mehr Erfahrung und Einarbeitung bedürfe, insbesondere, wenn dann andere BNE-Themen aufgegriffen werden sollen. Es gibt empirische Belege dafür, dass die Selbstwirksamkeit von Lehramtsstudierenden durch die methodische Gestaltung universitärer Didaktikseminare positiv beeinflusst werden kann, so z.B. durch praktische Kurselemente, die Herstellung von Rückbezügen zur Praxis und Übungen zum eigenen Lehren guter Lehre (vgl. Warner & Schwarzer, 2009, S. 637). Bei der Gestaltung des hier untersuchten BNE-Seminars wurden diese Elemente umgesetzt (vgl. Abschnitt 5.2) und von den Studierenden positiv bewertet, was eine Erklärung für die wahrgenommene Selbstwirksamkeit sein könnte (vgl. die Bewertung der Akzeptanz der Seminarinhalte und -methoden in Abschnitt 7.1.1).

Im Kontrast hierzu steht die Aussage von S12, der sich nicht in der Lage sah BNE in seinen Fächern umzusetzen:

> „*also in den ersten fünf jahren als lehrer, gar nicht! weil ich muss erst meine FÄCHER hinbekommen, ich muss zuerst meine FÄCHER [...] so ein paar pläne durcharbeiten*“ (S12mGymHIIp: 72)

Das Zitat von S12 deutet darauf hin, dass von ihm BNE nicht wirklich als Teil seiner Fächer angesehen wurde, sondern eher als etwas Zusätzliches, dass im Vergleich zu der Bewältigung des Fachunterrichts zurücktreten muss. Im Zitat von S12 wird deutlich, dass die geringe Selbstwirksamkeit bzgl. der Umsetzung von BNE sich nicht gegen das Konzept von BNE als solches richtet, sondern dass die Selbstwirksamkeit durch die von außen vorgegebenen Rahmenbedingungen in der Berufseinstiegsphase verringert wird. Diese Wahrnehmung deckt sich mit der Bewertung der Aussagen zu den übervollen Lehrplänen aus Abschnitt 7.3.2.

Eine mögliche Erklärung für die gering empfundene Selbstwirksamkeit angesichts der äußeren Rahmenbedingungen kann in einer dadurch hervorgerufenen Einschränkung der Selbstbestimmung gesehen werden (vgl. Jerusalem et al., 2009, S. 6). Um diese Sichtweise in der Zukunft zu ändern, müsste deutlicher werden, dass BNE ein Bestandteil der Auseinandersetzung mit den Fachinhalten sein kann. So könnte im Seminar diskutiert werden, wie sich BNE-Kompetenzen oder BNE-Unterrichtsmerkmale (wie

z.B. Partizipation oder ein systemischer Ansatz wie sie zu Beginn im Theoriekapitel 2.3 beschrieben wurden) indirekt anhand traditioneller Fachinhalte vermitteln lassen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Seminar für beide Konstellationen der Fächerzusammensetzung geeignet war, um die Selbstwirksamkeit bzgl. der Umsetzung von BNE-Unterricht der Studierenden günstig zu beeinflussen. Die sich zeigenden Unterschiede in der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit zwischen beiden Gruppen könnten einerseits mit der zuvor erwähnten positiven Verzerrung zusammenhängen oder in Verbindung mit den in Abschnitt 7.3.2 diskutierten Lehrplanvorgaben der Fächer stehen.

7.3.4 Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung für BNE

In Abgrenzung zu der Bewertung des Gelingens der Kooperation im Seminar (vgl. Abschnitt 7.2) geht es in diesem Abschnitt darum, zu bewerten, welche allgemeine Bedeutung die Studierenden der kooperativen Unterrichtsplanung für die Umsetzung von BNE zuweisen. Die Interpretation bezieht sich auf die in Abschnitt 6.3.8 dargestellten Ergebnisse.

Hier sei einleitend noch einmal auf die eingeschränkte Aussagekraft der Ergebnisse hingewiesen, da nur wenige Daten in die Kategorienauswertung eingeflossen sind (vgl. die Abbildungen 6.10 und 6.11 zur Anzahl der codierten Dokumente).

7.3.4.1 Befürwortung der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass beide Gruppen eine kooperative Unterrichtsplanung gleichermaßen als vorteilhaft für die Umsetzung von BNE-Unterricht ansehen. Die Ergebnisse aus dem Fragebogen stützen diesen Befund und zeigen eine generell positive Einstellung zu Kooperation für den späteren Lehrberuf (vgl. Abbildung 6.25). Diese positive Haltung der Studierenden deckt sich mit den eingangs beschriebenen empirischen Befunden zur generellen Befürwortung von Kooperation im schulischen Kontext (vgl. Abschnitt 3.3.1).

Die von den Studierenden beider Gruppen geäußerten Vorteile einer kooperativen BNE-Unterrichtsplanung beziehen sich auf die so erreichte Multiperspektivität bzgl. der inhaltlichen Darstellung, die Qualitätssteigerung des Unterrichts und die entstehende Arbeitsentlastung durch Arbeitsteilung. Die Ergebnisse weisen somit einen positiven Zusammenhang zu den drei in der Theorie postulierten Argumenten *Kom-*

plexität, *Synergieeffekte* und *Kompetenzbündelung* für Kooperation bei BNE auf (vgl. Abschnitt 3.2).

Es scheint sich demnach anzudeuten, dass sowohl in der monodisiplinären als auch in der interdisziplinären Gruppe eine günstige Grundhaltung für die kooperative Planung, Durchführung und Reflexion von BNE-Unterricht vorlag und diese Einstellung durch die jeweils erfahrene Zusammenarbeit in den beiden Gruppen positiv beeinflusst wurde bzw. durch die Erfahrungen der Kooperation im Seminar nicht negativ geprägt wurde.

7.3.4.2 Gruppenunterschiede bzgl. der Bedeutung der Fächerzusammensetzung:

Ein Unterschied zwischen beiden Gruppen zeigt sich bzgl. der geäußerten Bedeutsamkeit der Fächerzusammensetzung bei der kooperativen BNE-Unterrichtsplanung. Hier wurde in der monodisziplinären Gruppe ein fächerübergreifender Ansatz als vielversprechender für BNE betrachtet. In der interdisziplinären Gruppe wurde der Fächerzugehörigkeit hingegen scheinbar weniger Relevanz beigemessen und mehr die Perspektivenvielfalt der Individuen hervorgehoben. In Bezug auf die interdisziplinäre Gruppe ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die Hälfte der Studierenden dieser Gruppe Grundschullehramt bzw. einmal Mittelschullehramt studierte. Das Studium dieser Schularten beinhaltet eine so große Anzahl verschiedener Fächer, dass anzunehmen ist, dass eine Fachidentifikation weniger ausgeprägt war, als dies für die Sekundarstufe der Fall war (vgl. die subjektive Annahme hierzu in Abschnitt 4.3). Diese Vermutung bietet Anlass für eine neue Auswertung der Daten unter solch einer Perspektive, die aber im Folgenden für die Beantwortung von FF2 nicht relevant ist und dementsprechend hier nicht weiter untersucht wird. In der monodisziplinären Gruppe hoben die Studierenden möglicherweise die Notwendigkeit eines fächerübergreifenden Ansatzes bei der Umsetzung von BNE-Unterricht deswegen hervor, weil sie die Grenzen des eigenen Fachs erkannten.

Vorteile der monodisziplinären Kooperation

Man könnte erwarten, dass es für monodisziplinäre Gruppen leichter ist, zusammenzuarbeiten (wie in Abschnitt 4.3 bereits angedeutet), da anzunehmen ist, dass diese ähnlichere Arbeitsweisen praktizieren. So wies S14 aus der monodisziplinären Gruppe (jedoch als einziger) darauf hin, dass eine monodisziplinäre Kooperation ggf. einfacher

umsetzbar wäre, weil die gleichen Fachlehrkräfte ähnlicher an die Unterrichtsgestaltung herangingen, mit dem (von ihm nicht negativ bewerteten) Ergebnis, dass die Unterrichtsgestaltung dann eindimensionaler würde. Er räumte jedoch auch ein, dass jede Physiklehrkraft individuell wieder anders arbeiten würde und kam zu der Schlussfolgerung, dass die Kooperationsform letztlich nicht ausschlaggebend sei, sondern was die Lehrkräfte daraus machen würden.

> I: mit welchem, sag ich mal, welchen auswirkungen dann für die umsetzung von bne, wenn du sagst du machst es mit den, deinen fachkollegen? also nicht interdisziplinär sondern/
> S14: *(.) kommen wahrscheinlich ein bisschen weniger verschiedene lernmethoden rein, ähm (.) ist auch wieder schwierig zu sagen, weil jeder physiklehrer arbeitet wahrscheinlich anders, aber im prinzip arbeiten die physiklehrer wahrscheinlich anders als die deutschlehrer [...] durch ne kooperation zum beispiel mit ner deutschlehrerin wird wahrscheinlich die unterrichtsstunde oder die einheit anders aufgebaut werden als durch kooperation mit nem anderen physiklehrer, der vielleicht sogar noch ziemlich ähnlich gestrickt ist wie man selber* [mhm] *uund ähm das muss aber nicht heißen, dass es dadurch schlechter wird. das könnte halt sein, dass es ein bisschen eindimensionaler wird, aber ähm letztendlich kommts nur drauf an was man draus macht.* (S14mGymHIIphy: 48 - 51)

Dieses Ergebnis reiht sich in die übrigen Ergebnisse ein, die zeigen, dass beide in dieser Arbeit betrachteten Kooperationsformen grundsätzlich gut bei der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung funktionieren.

Vorteile und Facetten von Multiperspektivität

Es zeigen sich in den Ergebnissen beider Gruppen verschiedene wahrgenommene Vorteile und Facetten von Multiperspektivität im Zusammenhang mit kooperativer BNE-Unterrichtsplanung. So wurde in beiden Gruppen ausgesagt, dass die Kooperation mit anderen Lehrkräften es ermögliche, andere fachlich-didaktische Herangehensweisen bei der Unterrichtsplanung zu integrieren.

In der interdisziplinären Gruppe wurde positiv hervorgehoben, dass durch eine kooperative Unterrichtsplanung eine zu einseitige Darstellung der eigenen Meinung der Lehrkraft verhindert werde. Bei der gemeinsamen Unterrichtsentwicklung ließen sich andere Perspektiven auf ein Thema werfen, auf die man alleine nicht gekommen wäre. Auch in den Bewertungstexten dieser Gruppe, lag in den Kernaussagen ein Schwer-

punkt auf der Kritik einer einseitigen Darstellung des Themas und zugleich wurde die Reflexion der eigenen Meinung in Auseinandersetzung mit anderen Meinungen besonders positiv hervorgehoben (siehe Abschnitt 6.19).

In der monodisziplinären Gruppe lag der Schwerpunkt eher auf der positiven Bewertung eines fächerübergreifenden Ansatzes für BNE. Diese Bewertung deckt sich mit dem im Theoriekapitel aufgestellten Argument der Komplexität (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die Studierenden dieser Gruppe sahen einen weiteren Vorteil im fächerübergreifenden BNE-Unterricht darin, den Schüler/-innen zu verdeutlichen, dass Physik nicht in sich abgeschlossen ist, sondern im Physikunterricht Bezüge zu anderen Fächern möglich sind. Auch in der interdisziplinären Gruppe wurde der fächerübergreifende Ansatz als wichtig bewertet, um ein besseres Gesamtbild eines BNE-Themas zu ermöglichen, ohne dass hier jedoch auf die Grenzen der eigenen Fächer Bezug genommen würde. Die Ergebnisse könnten dahingehen gedeutet werden, dass in der monodisziplinären Gruppe die *Grenzen des eigenen Fachs* deutlicher wahrgenommen wurden und deshalb möglicherweise eine größere Relevanz von fächerübergreifendem Arbeiten für die Umsetzung von BNE geäußert wurde, als in der interdisziplinären Gruppe.

Der Vorteil der Arbeitsentlastung

In beiden Gruppen wurde als ein Vorteil von kooperativer BNE-Unterrichtsplanung die Arbeitsentlastung angesehen, die wiederum durch Arbeitsteilung hervorgerufen wird. Dieser Befund deckt sich mit dem in der Theorie postulierten Argument der Kompetenzbündelung (vgl. Abschnitt 3.2.3). In der monodisziplinären Gruppe wurde außerdem ausgesagt, dass durch die Arbeitsteilung ein breiteres inhaltliches Spektrum abgedeckt werden könne:

> S13: „*ALLEINE wär das ich sag mal vor allem auch kürzer ausgefallen wahrscheinlich. während jetzt zum beispiel zu sechst glaub ich oder zu siebt [...] einfach ein größeres und ich sag mal auch vor allem wenn ´s jetzt um so sachen wie die fachanalyse geht auch einfach, ich sag mal ein größeres spektrum ist dann halt abgefasst, weil eine person alleine, wenn sie die ganzen quellen durchlesen muss und sonst was, dann braucht die da halt ein paar tage dafür, wenn jetzt jeder mal dafür sich für ne stunde oder zwei hinhockt und äh quellen raussucht und da sich da ein bisschen was dazu durchließt dann ist das ich sag mal verhältnismäßig schnell gemacht*“ (InterviewS13mRSHIIphy: 95)

Diese Beobachtung ist insofern interessant, weil dies als ein Hinweis darauf gesehen werden kann, dass die Arbeitsentlastung es einer monodisziplinären Gruppe ermöglichen kann, Themen außerhalb des eigenen Fachbereichs zu erarbeiten und zu integrieren. Durch die Arbeitsteilung ist zu erwarten, dass unterschiedliche Perspektiven in die verschiedenen Teile des Endergebnisses einfließen. Das gilt insbesondere für die interdisziplinäre Gruppe. Es gibt in den Ergebnissen dieser Arbeit jedoch keinen Hinweis dafür, dass eine der zwei Kooperationsformen besser geeignet ist, um diese Multiperspektivität zu erreichen.

Es wäre denkbar in künftigen BNE-Seminaren für monodisziplinäre Gruppen bewusst Zeit für fächerübergreifende bzw. multiperspektivische Recherchen einzuplanen, um deren Ergebnisse dann in der eigenen BNE-Unterrichtsplanung zu integrieren. In interdisziplinären Gruppen sollte dagegen bewusst Zeit eingeplant werden, damit alle vertretenen Fächer vertieft im eigenen Fachbereich recherchieren, was dieser jeweils zum gewählten BNE-Thema beitragen kann, um so die wahrgenommene Relevanz der unterschiedlichen Fachperspektiven deutlicher hervortreten zu lassen (vgl. Abschnitt 7.3.2). Bei solch einer unterschiedlichen Ausrichtung der Seminargestaltung würde allerdings der in dieser Arbeit verfolgte Gruppenvergleich nicht mehr funktionieren.

Der Vorteil der Qualitätssteigerung

In Bezug auf eine erfolgte Qualitätssteigerung im Rahmen kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE wurde in der interdisziplinären Gruppe das entstehende Arbeitsprodukt als etwas angesehen, das mehr als die Summe der Einzelteile ist. Diese Wahrnehmung deckt sich mit dem theoretisch postulierten Argument der Synergieeffekte (vgl. Abschnitt 3.2.2). Das Mitwirken mehrerer Personen führe zu einem besseren Gesamtbild, weil verschiedene fachliche Sichtweisen einfließen und somit eine Eindimensionalität in der thematischen Darstellung vermieden werde:

> S11: *ich finde es ((gemeint ist die kooperative BNE-Unterrichtsplanung)) eigentlich ganz wichtig weil ansonsten wirkts so eindimensional also es ist ja nicht nur immer eine sichtweise auf das ganze thema wenn ich jetzt sage in der biologie da schaue ich mir NUR an welche auswirkungen hat das auf das das das, aber dann können andere fächer auch, keine ahnung, wenn man jetzt über äh sozialwissenschaften oder sowas nachdenkt, dass man sagt ok, sozialkunde welchen einfluss hat das auf die gesellschaftstruktur von anderen ländern, wenn wir nicht immer alles wegwerfen und so weiter, dass man sagt*

> *das gibt einfach ein besseres GESAMTbild, wenn MEHR leute dran mitwirken und verschiedene richtungen dran mitwirken* (InterviewS9mRSHIi: 67).

Außerdem wurde geäußert, dass durch die Arbeitsaufteilung, ein Expertenstatus im jeweils eigenen Gebiet erlangt werden kann. Darüber hinaus sorge das Feedback der anderen für eine Überarbeitung und damit einhergehende Verbesserung der eigenen Arbeit. Auch ermögliche eine kooperative Zusammenarbeit, dass die Zusammenhänge und Einflüsse zwischen den Nachhaltigkeitsdimensionen (Wirtschaft-Soziales-Umwelt) verdeutlicht werden. Es ist anzumerken, dass die Ergebnisse zur Qualitätssteigerung alle auf die Aussagen der Studierenden aus der Sekundarstufe in der interdisziplinären Gruppe zurückzuführen sind.

In der monodisziplinären Gruppe wurde nur eine Aussage von S17 mit einer Qualitätssteigerung in Verbindung gebracht. Der Student sah einen Vorteil kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE darin, dass man so andere Meinungen, Herangehensweisen, Methoden und Blickwinkel kennen lernen könne, auf die man alleine nicht gekommen wäre. Hier wird neben der entstehenden Multiperspektivität auch eine Bereicherung des eigenen Repertoires angesprochen, was wiederum zu einem qualitätsvolleren Unterricht führen kann.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass es mehr Vorteile der Qualitätssteigerung bei interdisziplinären Gruppen gibt als bei monodisziplinären Gruppen. Insbesondere wurde in der monodisziplinären Gruppe der Synergieeffekt nicht erwähnt bzw. konnte nicht in den Daten dieser Arbeit erkannt werden. Es wäre denkbar, bei einer Folgearbeit im Interview explizit nach wahrgenommenen bzw. vorstellbaren Synergieeffekten zu fragen, um besser erkennen zu können, ob es sich hier um einen mit der Fächerzusammensetzung in Zusammenhang stehenden Gruppenunterschied handelt.

Der Nachteil des Autonomieverlusts

Inwiefern die Studierenden einen Autonomieverlust bei einer kooperativen BNE-Unterrichtsplanung erwarten, lässt sich aus den Daten nicht aussagekräftig beantworten. Es liegt lediglich eine Einzelaussage vor (siehe Abschnitt 6.3.8.4), die jedoch den Kern der Annahme widerspiegelt. Die Aussage bestätigt die Annahme eines erfolgten Autonomieverlusts beim kooperativen Arbeiten (vgl. Abschnitt 3.1) und stellt diese in Kontrast zum autonomischen Charakter (vgl. Abschnitt 3.3.3.3) des Lehrberufs. Die Einzelaussage zum Autonomieverlust wird durch die Aussagen der Studierenden zum erfolgreichen bzw. eingeschränktem Autonomieerleben im Rahmen der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar bestärkt, die in Abschnitt 7.2.4 diskutiert wurden.

Insgesamt ist hier weder ein relevanter Unterschied im Zusammenhang mit der Fächerzusammensetzung der Gruppen zu erkennen, noch zeigen sich grundlegende Hindernisse in Bezug auf dieses Seminar oder kooperative BNE-Unterrichtsplanung im Allgemeinen.

Der Nachteil des strukturellen Rahmens

Ob die Studierenden einen hinderlichen strukturellen Rahmen bei einer kooperativen BNE-Unterrichtsplanung erwarten, lässt sich aus den Daten ebenfalls nicht aussagekräftig beantworten. Auch hier liegt lediglich eine Einzelaussage vor (siehe Abschnitt 6.3.8.5), in der das Vorhandensein eines kooperationshinderlichen strukturellen Rahmens in den Schulen vermutet wird.

Ein Grund dafür, warum in den Interviews keine weiteren Äußerungen zu den strukturellen Rahmenbedingungen auftraten, könnte darin liegen, dass die Studierenden noch nicht die schulische Unterrichtserfahrung gemacht haben, in der solche Rahmenbedingungen, insbesondere bzgl. der zeitlichen Ressourcen, erlebt werden. Denkbar wäre auch, dass die Wahrnehmung der Studierenden durch die im Seminar bereitgestellten Ressourcen für Raum und Zeit (vgl. Abschnitt 7.2.8), geprägt wurde. Dies könnte dazu geführt haben, dass die strukturellen Rahmenbedingungen vorerst nicht als Hindernis präsent waren. Es liegt die Vermutung nahe, dass in einem Interview mit erfahrenen Lehrkräften im Schuldienst der strukturelle Rahmen einen größeren Stellenwert gehabt hätte.

Auch hier zeigt sich weder ein relevanter Unterschied im Zusammenhang mit der Fächerzusammensetzung der Gruppen, noch lassen sich aus der Aussage grundlegende Hindernisse in Bezug auf dieses Seminar oder kooperative BNE-Unterrichtsplanung im Allgemeinen ableiten.

Weitere allgemeine Aspekte

Aus weiteren Einzelaussagen der Studierenden lassen sich noch einmal vier zusätzliche Aspekte in Bezug auf kooperative Unterrichtsplanung ableiten: (1) Das Voneinander-Lernen der Lehrkräfte, (2) die Notwendigkeit der Adaption von Unterrichtskonzepten an die Bedürfnisse der Schüler/-innen, (3) die persönliche Sympathie als Voraussetzung für das Gelingen der Kooperation (vgl. hierzu die empirischen Befunde in Abschnitt 3.3.3.3, auf Seite 90) und (4) die Annahme der Existenz sowie Unvereinbarkeit verschiedener Unterrichtsstile. Diese Aspekte stehen nicht in direktem Bezug zu BNE, sondern beziehen sich allgemein auf die Kooperation zwischen Lehrkräften. Und

da es sich um Einzelaussagen handelt, können aus ihnen keine Zusammenhänge mit der Fächerzusammensetzung der Gruppen abgeleitet werden.

7.3.5 Unterschiede bei der Bewertungsaufgabe

In diesem Abschnitt werden die sich zeigenden Unterschiede in den Bewertungsaufgaben interpretiert (siehe Abschnitt 6.5). Dabei geht es einerseits um die Veränderung innerhalb der Gruppen zu den beiden Zeitpunkten vor und nach Seminarteilnahme und andererseits um die sich zeigenden Unterschiede in den Texten beider Gruppen.

Insgesamt zeigt sich, dass in beiden Gruppen die Einschätzung der vorgegebenen Unterrichtsplanung hinsichtlich deren gelungener Umsetzung vor und nach Seminarteilnahme mehrheitlich positiv ist. Eine Veränderung tritt bzgl. der positiven Wertung für BNE in beiden Gruppen auf. Das Ergebnis, dass die Textaussagen der Studierenden in beiden Gruppen nach Seminarteilnahme präziser mit Bezügen zu den Seminarinhalten begründet sind (vgl. Abschnitt 6.5.3), deutet darauf hin, dass durch die Auseinandersetzung mit den Inhalten im Seminar die Wahrnehmung für eine gelungene Online-BNE-Unterrichtsplanung geschärft wurde.

Es zeigen sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, was die Schlussfolgerung zulässt, dass sowohl in der monodisziplinären wie auch der interdisziplinären Zusammenarbeit im Seminar ähnliche Kompetenzen bzgl. der Online-BNE-Unterrichtsplanung ausgebildet wurden, die nachfolgend beschrieben werden.

Veränderte Wahrnehmung zur Umsetzung von BNE

Die Studierenden beider Gruppen sind zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme in der Lage zu begründen, warum gewählte Inhalte und Methoden der vorgegebenen Unterrichtsplanung geeignet für die Förderung von BNE-Kompetenzen sind. Deutlich wird dies anhand des veränderten Bezugsrahmens der Begründungen nach Seminarteilnahme, die sich auf konkrete Seminarinhalte (wie z.B. die BNE-Kompetenzmodelle) und die Erfahrungen aus der Unterrichtsplanung (wie z.B. die Recherchen zum Thema Online-Shopping) im Seminar beziehen lassen. Die Studierenden beider Gruppen sind auch in der Lage typische BNE-Kompetenzbereiche zu benennen, deren Eignung im asynchronen Format zu reflektieren und konkrete Veränderungsvorschläge zu formulieren (vgl. Abschnitt 6.5.1.4).

Die veränderte Wahrnehmung auf der Fokus- und Wertungsebene der Texte deutet darauf hin, dass die Studierenden über den Zeitraum der Seminarteilnahme und im Rahmen der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung ihre Kompetenzen zur Gestaltung von BNE-Unterricht ausgebildet haben. Dieser Zusammenhang wird durch die Fragebogenergebnisse zum gesteigerten subjektiven Kompetenzerleben nach Seminarteilnahme gestärkt (vgl. Abschnitt 6.6.2). Auch die Ergebnisse aus den Interviews zur mehrheitlich positiven Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE-Unterricht (vgl. Abschnitt 7.3.3) stützen diesen Zusammenhang.

Veränderte Wahrnehmung zur digitalen Gestaltung

Des Weiteren sind die Studierenden nach Seminarteilnahme bzgl. der digitalen Gestaltung von Online-Unterricht in der Lage eine begründete Stellungnahme abzugeben, wie die Interaktion von Schüler/-innen im asynchronen Format gefördert werden kann. Sie können auch bewerten, welche Herausforderungen bei einem Online-Unterricht bzgl. der digitalen Teilhabe der Lernenden zu berücksichtigen sind. Und sie können argumentieren, inwiefern der Einsatz digitaler Tools mit einer Gefahr der Überforderung der Schüler/-innen einhergeht und sind in der Lage, hierzu konkrete Veränderungvorschläge zu formulieren (vgl. Abschnitt 6.5.3).

Als Gruppenunterschied zeigt sich, dass die interdisziplinäre Gruppe erst nach Seminarteilnahme den Fokus für die digitale Gestaltung von Unterricht ausgebildet hat, der vor Seminarteilnahme nur in der monodisziplinären Gruppe auftrat. Dass in der monodisziplinären Gruppe die Auseinandersetzung mit der *digitalen Gestaltung* zu beiden Zeitpunkten einen so wichtigen Stellenwert in den Texten einnimmt, könnte mit einer besonderen Affinität der Physiklehramtsstudierenden für den Einsatz digitaler Medien und Methoden im Allgemein zusammenhängen. Die beobachtete Veränderung in der interdisziplinären Gruppe kann wieder im Zusammenhang mit der Auseinandersetzung mit den Online-Seminarinhalten und der konkreten Entwicklung von Online-Unterricht im Seminar gesehen werden.

Veränderung der Ausführlichkeit der Texte

Es hat sich gezeigt, dass die Texte der interdisziplinären Gruppe sowohl vor als auch nach Seminarteilnahme etwas weniger ausführlich waren als die Texte der monodisziplinären Gruppe (vgl. Abschnitt 6.5.1.2). Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass in der monodisziplinären Gruppe mehr Studierende höherer Fachsemester vertreten waren (siehe Tabelle 6.3). Es liegt die Vermutung nahe, dass höhere Fachse-

mester bereits mehr Erfahrungen mit Praktika oder fachdidaktischen Veranstaltungen gesammelt haben. Dass die Texte beider Gruppen nach Seminarteilnahme etwas ausführlicher sind, kann in Zusammenhang mit der geschärften Wahrnehmung für mehr Fokusaspekte gesehen werden.

Bewertung möglicher kognitiver Veränderungen

Die sich zeigenden Veränderungen in den Texten beider Gruppen bzgl. der Sachebene und des Bezugsrahmens der Wertungsebene scheinen in Zusammenhang mit den Seminarinhalten zu stehen. Dieser Befund kann als ein Hinweis dafür angesehen werden, dass im Seminar ein Beitrag zur zweiten Wirksamkeitsebene von Professionalisierungsmaßnahmen in beiden Gruppen erfolgt ist (vgl. Abschnitt 4.3). Bei den Studierenden wurden durch die Seminarteilnahme kognitive Veränderungen in Bezug auf ihre Kompetenzen zur BNE-Unterrichtsplanung angeregt, die sich in den Texten nach Seminarteilnahme widerspiegeln. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Kompetenzentwicklung nicht allein auf die Seminarteilnahme zurückzuführen ist. Es ist anzunehmen, dass die Studierenden auch ganz allgemein während des Semesters neue Kompetenzen erworben haben, z.B. durch andere Veranstaltungen oder durch Erfahrungen und Reflexionen außerhalb des Studiums, die alle auf die kognitive Veränderung einwirken.

7.3.6 Bezug zu den subjektiven Annahmen dieser Arbeit

Es folgt eine Reflexion der dieser Arbeit zugrundeliegenden subjektiven Annahmen, die in Abschnitt 4.3 offen gelegt wurden:

Bewertung von Annahme 1: Die Ergebnisse dieser Studie haben die Annahme, dass die Kooperation sich in der interdisziplinären Gruppe schwieriger gestalten würde, nicht bestärken können. Es traten in dem hier betrachteten Fall keine Kommunikationshürden aufgrund unterschiedlicher Begriffsverständnisse oder der fachlichen Sozialisation auf. Im Gegenteil wurden Kommunikationshürden v.a. in der monodisziplinären Gruppe beobachtet, die jedoch auch nicht auf die Fachsozialisation, sondern die Gruppengröße zurückzuführen sind (vgl. Abschnitt 7.2.6).

Bewertung von Annahme 2: Die Annahme, dass es der monodisziplinären Gruppe leichter gelingen würde, einen kohärenten Unterricht zu gestalten und sie dafür als Herausforderung hat, den Blick über das eigen Fach hinaus zu werfen, kann mit Ja und Nein beantwortet werden. Höchstwahrscheinlich aufgrund der größeren

Gruppengröße fiel es der monodisziplinären Gruppe eher schwerer eine kohärente Unterrichtsplanung zu erstellen. Und die Gruppe war sich der Limitationen der eigenen Fachperspektive bewusst und würde BNE lieber in einer interdisziplinären Zusammenarbeit unterrichten. Die Annahme, dass es der interdisziplinären Gruppe leichter gelingen würde, eine multiperspektivische Betrachtung umzusetzen und sie dafür als Herausforderung habe, diese Vielfalt am Ende unter ein zusammenhängendes Ganzes zu bringen kann, ebenfalls mit Ja und Nein beantwortet werden. Es wurde eine Perspektivenvielfalt von der Gruppe wahrgenommen, allerdings ohne eine bewusst geäußerte Fachzugehörigkeit. Und es zeigten sich erwartungswidrig keine Schwierigkeiten einen kohärenten Unterricht zu erstellen (vgl. Abschnitt 7.2.10).

Bewertung von Annahme 3: Die Annahme, dass die fachliche Sozialisation bei den Lehramtsstudierenden noch nicht gefestigt bzw. zum Teil gar nicht vorhanden ist und somit kein Hindernis und auch keine Bereicherung für die interdisziplinäre Zusammenarbeit darstellt, wird durch die Ergebnisse der Studie insofern gestützt, dass die Fachzugehörigkeit in der interdisziplinären Gruppe keine zentrale Rolle gespielt hat. Es ist jedoch aufgefallen, dass die fachliche Zugehörigkeit in der monodisziplinären Gruppe sehr bewusst wahrgenommen wurde und als nicht ausreichend für die Umsetzung von BNE bewertet wurde (vgl. Abschnitt 7.3.4).

Bewertung von Annahme 4: Die Annahme, dass die Komplexität von Nachhaltigkeitsthemen und deren interdisziplinäre Ausrichtung dazu führen würde, dass die Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (bzw. Lehrkräften) als Bereicherung wahrgenommen wird, da diese eine Perspektivenvielfalt ermöglicht, die über die Kompetenzen einer einzelnen Person hinausgeht, wird durch die Ergebnisse dieser Arbeit bekräftigt (vgl. Abschnitt 7.3.4).

Bewertung von Annahme 5: Die Annahme, dass die gemeinsame Entwicklung einer Unterrichtsplanung und die damit einhergehende Aufteilung von Verantwortungsbereichen und Aufgaben als eine Entlastung von den Studierenden wahrgenommen wird, wird durch die Ergebnisse gestützt. Auch die Annahme, dass die Konzentration auf einen Teilbereich es ermöglicht, sich selbst als kompetent zu erleben, wurde von den Studierenden geäußert. Und auch die Annahme, dass das Einholen von Feedback ein Gefühl von Sicherheit entstehen lässt, wird durch die Ergebnisse abgebildet (vgl. Abschnitt 7.2.3).

Bewertung von Annahme 6: Die Annahme, dass die im Seminar eingesetzten Methoden des Teambuildings und der zur Verfügung gestellte digitale Raum sich günstig auf die Förderung der Gelingensbedingung Vertrauen und Kommunikation auswirken,

wurde durch die Ergebnisse der Arbeit teilweise bestätigt. Es konnte eine vertrauensvolle Atmosphäre hergestellt werden, aber es traten zum Teil Kommunikationshürden angesichts der technischen Durchführung auf (vgl. Abschnitt 7.2.6).

7.3.7 Schlussfolgerungen und Hypothesen zu FF2

In diesem Abschnitt werden zur Beantwortung der FF2 Schlussfolgerungen eines allgemeineren Charakters getroffen und Hypothesen für Folgearbeiten aufgestellt.

FF2: Welche unterschiedlichen Qualitäten haben eine monodisziplinäre versus interdisziplinäre Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von BNE-Unterricht?

Im Speziellen wird gefragt: *Inwiefern zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Fächerzusammensetzung der Gruppen und...*

1. *...der wahrgenommenen Bedeutung von BNE für das eigene Fach?*
2. *...der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit, BNE-Unterricht zu planen?* (2. Wirksamkeitsebene Evaluation)
3. *...der wahrgenommenen Bedeutung von Kooperation für die Umsetzung von BNE-Unterricht?*
4. *...der Veränderung der professionellen Kognitionen der Studierenden?* (2. Wirksamkeitebene Evaluation)
5. *...der Wahrnehmung der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar?*

7.3.7.1 Schlussfolgerungen zu den Qualitäten der Kooperation

Antworten zu FF2: Es zeigen sich in Bezug auf die untersuchten Zusammenhänge mit der Fächerzusammensetzung überwiegend Ähnlichkeiten zwischen beiden Gruppen, die einen deutlichen Hinweis dafür liefern, dass die kooperative BNE-Unterrichtsplanung in beiden Fächerzusammensetzungen vergleichbar gut umgesetzt werden kann und vergleichbare Vorteile bietet. Die beobachteten Unterschiede zwischen der mono- und interdisziplinären Gruppe geben Hinweise darauf, dass die Seminarplanung, die zwar prinzipiell für beide Gruppenkonstellationen geeignet ist (siehe die die Antwort zu FF1), Optimierungspotential bietet, um eine noch bessere Passung mit der jeweiligen Fächerzusammensetzung zu erreichen.

Es zeigen sich folgende *ähnliche Qualitäten* bei einer monodisziplinären und interdisziplinären Kooperation von Lehramtstudierenden:

- Beide Gruppen haben bzgl. der hohen persönlichen Bedeutung von BNE eine vergleichbare Grundeinstellung für die Seminarteilnahme.
- In beiden Konstellationen der Fächerzusammensetzung wird eine kooperative BNE-Unterrichtsplanung generell als vorteilhaft angesehen und befürwortet.
- In beiden Gruppen zeigt sich nach Seminarteilnahme eine mehrheitlich positive Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE.
- In beiden Gruppen zeigt sich eine vergleichbare kognitive Veränderung bzgl. der Wahrnehmung von Seminarinhalten nach Seminarteilnahme.

Es zeigen sich folgende *unterschiedliche Qualitäten* bei einer monodisziplinären und interdisziplinären Kooperation von Lehramtstudierenden:

- Die Relevanz der eigenen Fächer für BNE wird in der monodisziplinären Gruppe nur für Physik gesehen und nicht für Mathematik. In der interdisziplinären Gruppe wird die Relevanz von BNE für die eigenen Fächer von den Studierenden des Sekundarstufenlehramts befürwortet. Von den Studierenden des Grundschullehramts wird eher die Relevanz der Lehrkraft zur Umsetzung von BNE hervorgehoben.
- Die Zusammenarbeit in einer monodisziplinären Gruppe bei der BNE-Unterrichtsplanung scheint das Bedürfnis nach einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit zu wecken. Die interdisziplinäre Kooperation scheint die Fachzugehörigkeit nebensächlich werden zu lassen.

7.3.7.2 Hypothesen zu FF2

Abschließend werden aus der Bewertung der Ergebnisse dieser Arbeit folgende Hypothesen für die unterschiedlichen Qualitäten monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung generiert:

- **Hypothese 1:** Kooperative BNE-Unterrichtsplanung kann gleichwertig gut in einer mono- oder interdisziplinären Gruppe umgesetzt werden.

- **Hypothese 2:** Die monodisziplinäre Kooperation der Lehramtsstudierenden führt dazu, sich der Grenzen des eigenen Fachs bewusst zu werden und befördert den Wunsch, interdisziplinär zusammenzuarbeiten.
- **Hypothese 3:** Die interdisziplinäre Kooperation lässt die eigene Fachidentifikation der Studierenden in den Hintergrund treten und rückt die gemeinsame Aufgabe ins Zentrum. Die anderen Studierenden werden nicht mit ihrem Fach verknüpft, sondern als Individuum mit eigener Meinung und anderen Perspektiven auf die Arbeit wahrgenommen, mit dem gemeinsamen Ziel, das Produkt der kooperativen Unterrichtsplanung zu verbessern.
- **Hypothese 4:** Die Grundschulstudierenden identifizieren sich in Bezug auf BNE weniger mit ihren studierten Fächern, sondern eher mit ihrer Verantwortung als Lehrkraft. Der Fokus liegt stärker auf dem, was sie ihren Schüler/-innen mitgeben wollen (z.B. die Förderung von Nachhaltigkeitsbewusstsein und -handeln).

8 Ausblick

In dieser qualitativen Arbeit wurden anhand des Beispiels zweier Einzelfälle Schlussfolgerungen und Hypothesen für kooperative Online-BNE-Seminare in der fachdidaktischen Lehramtsausbildung generiert. Damit ist eine Ausgangsbasis gelegt, um aufbauend auf den Ergebnissen dieser Arbeit weiterführende Forschungsvorhaben anzuschließen. Im Folgenden werden erste Ideen und potentielle Ansätze für künftige Forschungsarbeiten vorgestellt.

8.1 Re-Analysen unter anderer Perspektive

Da eine „Interpretation sprachlichen Materials [...] immer prinzipiell unabgeschlossen [ist]“ (Mayring, 2015, S. 38), birgt sie das Potential neuer Interpretationen unter anderer Perspektive.

Veröffentlichung der Daten

Um die Transparenz im Sinne von Open Science zu erhöhen und die Möglichkeit für Re-Analysen unter neuen Perspektiven zu schaffen, werden das Datenmaterial und die Kategoriensysteme öffentlich zugänglich gemacht. Dies fördert eine nachhaltige Datennutzung, die auf der Annahme basiert, dass qualitative empirische Daten einen hohen Erhebungsaufwand erfordern und ein reichhaltiges Datenmaterial bieten, das für immer neue Analysen offen ist. Somit kann das Datenmaterial künftig von mehreren Personen und anderen Forschergruppen genutzt werden.

Untersuchung von Orientierungen

Mit dem Vorgehen der qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Abschnitt 5.5) hat sich diese Arbeit eher auf der Oberfläche des Textmaterials bewegt mit dem Ziel, Unterschiede zu beschreiben: *Was* wird von den Studierenden gesagt?. Es wäre denkbar, das Datenmaterial dieser Studie noch einmal unter einer anderen Perspektive zu analysieren,

die eine Ebene tiefer geht und fragt: *Wie* wird etwas gesagt? So könnte man analysieren, welche Orientierungen die Studierenden bzgl. BNE, (Online)-Unterrichtsplanung und Kooperation mitbringen und wie diese möglicherweise Einfluss auf ihre Wahrnehmung des Seminars und das kooperative Arbeiten selbst nehmen. Für solch eine Untersuchung müsste ein anderes methodisches Analyseverfahren angewendet werden, das geeignet ist, diese Orientierungen zu rekonstruieren (vgl. Mannheim, 1980), wie etwa die dokumentarische Methode (siehe z.B. Kleemann, Krähnke & Matuschek, 2013; Nohl, 2016).

Vergleich der Schularten

Die äußeren Rahmenbedingungen dieser Studie haben dazu geführt, dass die interdisziplinäre Gruppe letztlich aus zwei Teilgruppen unterschiedlicher Schularten zusammengesetzt war (vgl. Abschnitt 5.2.6.2). Man könnte nun bei einer Re-Analyse des Materials unter anderer Perspektive untersuchen, welche Unterschiede sich innerhalb der interdisziplinären Gruppe zwischen den Grundschulstudierenden und Sekundarstufenstudierenden zeigen, um so neue Hinweise für BNE-Seminare zu erhalten, die auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Schularten zugeschnitten sind.

8.1.1 Variationen im Studiendesign

Eine Herausforderung dieser Arbeit war es, aus dem Datenmaterial Rückschlüsse auf den Einfluss der Fächerzusammensetzung ziehen zu können, da anzunehmen war, dass viele andere Variablen (Schulart, Fachsemesterzahl, Gruppengröße), neben der intendierten Variation, einen Einfluss auf sich zeigende Unterschiede genommen haben. Diese Variablen müssten bei Folgearbeiten kontrolliert werden, um die sich zeigenden Unterschiede eindeutig mit der Variation der Fächerzusammensetzung in Verbindung bringen zu können. Allerdings ist die organisatorische Umsetzung einer solchen Kontrolle praktisch noch schwer zu realisieren, weil es sich bei dem Seminar bisher um eine freiwillige Wahlveranstaltung handelt, sodass kaum Einfluss darauf genommen werden kann, welche und wie viele Lehramtsstudierenden sich anmelden. Anders wäre dies, wenn es sich um ein fest integriertes Seminar in allen Didaktiken handeln würde.

Für die Prüfung der in dieser Arbeit generierten Schlussfolgerungen und Hypothesen wären folgende Ansätze zu *möglichen Variationen im Studiendesign* denkbar:

1. *Wiederholung der Studie mit Koordinationsrolle:* Es wird eine Wiederholung der hier vorgestellten Studie durchgeführt, in der vier Gruppen verglichen werden: Einmal wird in der größeren Gruppe eine Koordinationsrolle etabliert und mit einer kleineren koordinationslosen Gruppe verglichen. Auf diese Weise ließe sich untersuchen, ob die Online-Kommunikation in der großen Gruppe mit Koordination besser gelingt und ob sich auf diese Weise die Ergebnisse beider Gruppen bzgl. der gelingenden Kooperation angleichen oder ob neue Unterschiede auftreten. Bei einer weiteren Variation würde in der größeren Gruppe sowie auch in der kleineren Gruppe eine Koordinationsrolle eingeführt. Damit ließe sich untersuchen, ob die Kooperation in der kleinen Gruppe mit Koordination noch besser verläuft.

2. *Wiederholung der Studie mit kleinen Gruppen:* Die hier vorgestellte Studie wird wiederholt, aber diesmal kooperieren nur kleine Gruppen (max. vier Studierende), die alle gleich groß sind und es wird unter diesen Bedingungen noch einmal der Vergleich der monodisziplinären vs. interdisziplinären Kooperation untersucht.

3. *Wiederholung der Studie mit verschiedenen Gruppenkonstellationen:* Es wird ein Studiendesign angesetzt, bei dem viele Gruppen verschiedener Größe mit und ohne Koordinationsrolle im Seminar zusammenarbeiten, um das Optimum der Gruppengröße zu finden und festzulegen, ab wann genau eine Koordinationsrolle notwendig wird.

4. *Wiederholung der Studie mit erweiterter Fächerzusammensetzung:* Die Studie wird wiederholt und eine interdisziplinäre Sekundarstufengruppe gebildet, die eine noch heterogenere Zusammensetzung der vertretenen Fächer aufweist, die im Idealfall alle Dimensionen nachhaltiger Entwicklung abdeckt (also auch Wirtschaft und Politik vertreten sind). Untersucht werden könnte, ob in einer solchen Konstellation der Stellenwert der Fachperspektiven bei der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung weiterhin nebensächlich wahrgenommen wird oder nun stärker ins Bewusstsein der Studierenden rückt.

5. *Vergleich verschiedener monodisziplinärer Gruppen:* Man könnte untersuchen, ob das Fach Physik besonders gut geeignet ist, um BNE-Unterricht im Rahmen einer monodisziplinären Kooperation der Lehramtsstudierenden umzusetzen und ob andere Fächer möglicherweise größere Schwierigkeiten hätten, die erforderliche Multiperspektivität abzubilden. Hierfür könnte man verschiedene monodisziplinäre Gruppen miteinander vergleichen, z.B. eine Gruppe, in der alle das Fach Deutsch studieren in Kontrast zu einer Physik-Gruppe.

8.1.2 Erweiterung der Erhebungsinstrumente der Studie

Die Auswertung der Ergebnisse hat gezeigt, dass eine Überarbeitung der Erhebungsinstrumente es ermöglichen würde, Teile der Forschungsfragen besser zu untersuchen.

- Adaption des Fragebogens:
  1. Um den Kooperationsprozess im Seminar noch besser untersuchen zu können, wäre es sinnvoll, in Folgearbeiten im Fragebogen *Items zur kollektiven Selbstwirksamkeit von Lehrkräften* aufzunehmen.[72]
  2. Hinzufügen zusätzlicher *Items zur persönlichen Bedeutung von BNE.*
  3. Präzisierung der Items zu den Erfahrungen zu BNE im Post-Fragebogen: Hier sollte im Instruktionstext darauf hingewiesen werden, dass es sich um Erfahrungen zu BNE handelt, die zusätzlich zur Seminarteilnahme gemacht wurden.
- Adaption des Interviewleitfadens:
  1. Es könnten zusätzlich *Fragen zur wahrgenommenen kollektiven Selbstwirksamkeit* bzgl. der Umsetzung von BNE-Unterricht im Interviewleitfaden integriert werden und im Gruppenvergleich der mono- und interdisziplinären Kooperation untersucht werden, ob sich diesbezüglich Unterschiede zeigen.
  2. Wie bereits in Abschnitt 7.2.7 angedeutet, sollten im Interviewleitfaden die *Fragen zur Norm der Reziprozität* überarbeitet werden, um dieses Merkmal gelingender Kooperation besser abbilden zu können.
  3. Es könnte expliziter nach der *Bedeutung der anderen Fachperspektiven* bei der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung gefragt werden.

8.2 Statistische Überprüfung der Hypothesen dieser Arbeit

Die hier vorgestellte Studie hat gezeigt, dass die kooperative Unterrichtsplanung auch im rein digitalen Raum gelingen kann (vgl. Abschnitt 7.2.10). Damit ist eine Ausgangsbasis geschaffen, um das Seminar, unter Nutzung der digitalen Verbreitungs-

[72] *Kollektive Selbstwirksamkeit* ist eine „Einschätzung der Gruppen-Selbstwirksamkeit, die sich aus der Koordination und Kombination der verschiedenen individuellen Ressourcen zu einem gemeinsamen Wirkungspotential ergibt“ (Warner & Schwarzer, 2009, S. 631).

möglichkeiten und insbesondere den Vorteilen der Orts- und Zeitungebundendenheit des asynchronen Formats, einer größeren Anzahl an Teilnehmenden zu öffnen.

Angesichts der erlebten Schwierigkeiten, Studierende und Lehrkräfte für die Teilnahme zu motivieren (siehe die Erfahrungen aus der BNE-Lehrerfortbildung in Abschnitt 8.3.2 und die geringen Studierendenzahlen im BNE-Seminar in Abschnitt 5.1.2), ermöglicht es das digitale Format im größeren Umkreis (über Universitäts- und Landesgrenzen hinweg) Lehramtsstudierende zu finden und so statistisch signifikante Daten, zu erheben. Somit könnten die Hypothesen, die in dieser Studie generiert wurden, statistisch aussagekräftig überprüft werden (anhand von ca. 200 bis 300 Studierenden, mit Gruppen zu je vier Personen, um mindestens 30 Vergleichsgruppen zu haben).

Ein vorbereitender Schritt, um ein groß angelegtes Forschungsprojekt anzuleiten, wurde mit der Adaption des Seminars in ein rein asynchrones Format vollzogen (siehe Abschnitt 8.3.1).

8.3 Chancen von Online-Lernen und digitaler Kooperation für BNE

Die krisenhaften Bedingungen der durch Covid-19 hervorgerufenen Digitalisierung des Bildungswesens haben eine Diskussion darüber angestoßen, welche digitalen „Transformationen sich abzeichnen, denkbar oder wünschbar sind“ (Maurer, Rincke & Hemmer, 2021, S. 11). Die Krise wurde in Bezug auf das Forschungsvorhaben dieser Arbeit zu einer Chance, die beiden aktuellen Themen BNE und Digitalisierung miteinander zu verbinden. Damit wurden Bezüge zu dem bereits existierenden Diskurs von Nachhaltigkeit und Digitalisierung geknüpft (vgl. Mayrberger, 2019; Fromhold-Eisebith et al., 2019; BNE-Portal Kampagne, 20.04.2023b). Auch wenn diese Verbindung anfänglich nicht Gegenstand der vorliegenden Studie gewesen ist (siehe Abschnitt 4.2), lassen sich in den gewonnen Ergebnissen vielversprechende Ansatzpunkte für neue Forschungsvorhaben erkennen.

Digitale Medien und Online-Unterrichtsformate können BNE unterstützen, indem sie andere Möglichkeiten für das Lernen, die Interaktion und Kommunikation der Lehrenden, der Studierenden und der Schüler/-innen bieten (vgl. Hillmayr et al., 2020; Schaumburg, 2020); sei es in Bezug auf das Potential von offenen digitalen Bildungsmaterialien für BNE oder die Möglichkeiten kooperatives Online-Lernen für eine standortungebundene Auseinandersetzung mit BNE fruchtbar zu machen.

Im Folgenden werden zwei Ideen skizziert, wie Folgearbeiten zu BNE sich in Bezug auf diese digitalen Möglichkeiten positionieren könnten.

8.3.1 Neue asynchrone Version des BNE-Seminars

Das in dieser Arbeit untersuchte Online-BNE-Seminar wurde in einer (nahezu) rein asynchronen, adaptierten Version entwickelt und getestet.[73] Diese neue Seminarversion hat folgende Vorteile: Das Seminar kann als asynchrones Lernpaket an andere Dozierende weitergegeben werden; die Studierenden können es größtenteils im Selbststudium durchführen, wodurch der Betreuungsaufwand reduziert und die Verbreitung erhöht werden kann. Außerdem ist es besser geeignet, um eine große Anzahl von Teilnehmenden zu gewinnen, um die Hypothesen statistisch überprüfen zu können.

Veränderungen der Seminarkonzeption

Die Inhalte und Vorgaben des Seminars wurden unter Berücksichtigung der Evaluationsergebnisse dieser Arbeit neu gestaltet bzw. angepasst. Zu nennen sind u.a. folgende Veränderungen:

- Die Auseinandersetzung mit BNE 1 und BNE 2 wurde als Reflexionsschritt in die Unterrichtsplanung integriert (vgl. Abschnitt 2.1.2.1).
- Die Lernumgebungen wurden hinsichtlich ihrer Verortung im SAMR-Modell reflektiert (vgl. Abbildung 5.16).
- Die Teilnehmenden konnten aus verschiedenen BNE-Themen ein Thema für ihre Unterrichtsplanung wählen (vgl. Abschnitt 7.1.4).
- Die Anzahl der eingesetzten digitalen Tools in der zu entwickelnden Online-BNE-Lernumgebung wurde limitiert (vgl. Abschnitt 6.5.2).
- Die Gruppengröße für die kooperative BNE-Unterrichtsplanung wurde auf vier Personen festgelegt (vgl. Abschnitt 7.3.7.1).

8.3.1.1 Einsatzmöglichkeiten künstlicher Intelligenz (KI)

Es gibt viele vorstellbare Einsatzmöglichkeiten künstlicher Intelligenz (KI)[74] im Rahmen der hier beschriebenen Studie, die im Folgenden kurz skizziert werden:

[73] Das asynchrone Seminar wurde von einer synchronen Online-Blockveranstaltung zu Beginn und am Ende eingerahmt.

[74] Unter einer künstlichen Intelligenz (KI) werden intelligente Maschinen verstanden. Eine Maschine wird dann als intelligent bezeichnet, wenn sie in ihre Umwelt antizipieren und darin angemessen

1. Ein besonders interessantes Beispiel sind die Fähigkeiten von modernen Sprachmodellen, den sog. Large Language Models (LLMs), die ganz neue Perspektiven der Interaktion eröffnen. So wäre es im Rahmen des Online-BNE-Seminars künftig denkbar, ein solches Sprachmodell zu nutzen, um Multiperspektivität bei der kooperativen Unterrichtsplanung zu ermöglichen, ohne dass alle Fachperspektiven in Form von Studierenden vertreten sein müssten. Insbesondere Fächer wie Wirtschaft oder Politik, die beispielsweise gerade im Grundschullehramt eher selten studiert werden, könnten so integriert werden, um BNE-Themen aus allen Dimensionen heraus zu betrachten. Die KI würde als Repräsentant der gewünschten Fachrichtung hinzutreten und könnte bzgl. der zugehörigen fachlichen Sichtweisen zur Bearbeitung einer Nachhaltigkeitsfrage befragt werden. In den Abbildungen 8.1 und 8.2 ist ein Beispiel zu sehen, wie bei der Beschäftigung mit dem Thema Online-Shopping ein Sprachmodell befragt werden könnte, um verschiedene Fachperspektiven hinzuzuziehen.
2. Eine KI könnte auch dafür eingesetzt werden, um das Gelingen der Kooperation in den Gruppen zu unterstützen (siehe z.B. den Einsatz eines autonomen Feedbacksystems zur Diagnose von Problemen der Interaktion in Gruppen Constapel, Doberstein, Hoppe & Hellbruck, 2019).
3. Außerdem lassen sich über KI in den asynchronen Lernumgebungen adaptive Feedbacksysteme einbauen, die Rückmeldungen zum Lernstand und zu Lernprozessen geben können (siehe Constapel et al., 2019). Auf diese Weise ließe sich die Betreuung der Studierenden im Seminar unterstützen. Auch zeichnet sich hier eine Möglichkeit ab, um dem Bedürfnis der Studierenden entgegenzukommen, den Schüler/-innen eine Ansprechperson beim asynchronen Online-Lernen zur Seite zu stellen (vgl. Abschnitt 7.1.3).
4. Auch im Rahmen zukünftiger Forschungspraxis zeichnen sich durch die Möglichkeiten von KI neue Perspektiven zur Gestaltung von Studiendesigns und der Unterstützung von Forschungsprozessen ab. Für die oben skizzierten Ideen für Folgearbeiten wäre zum Beispiel denkbar, dass eine KI zum Einsatz kommt, um Interviews zu transkribieren und zu codieren. Hier käme das maschinelle Lernen zum Tragen, bei dem die KI aus Beispielen lernt, wie die Kategorien angewendet werden sollen (ganz ähnlich dem in dieser Arbeit beschriebenen Codiertraining im Team (siehe Abschnitt 5.5.4.1).

agieren kann. Außerdem umfasst das Kriterium der Intelligenz die Fähigkeit, Sinneseindrücke und Informationen zu verarbeiten und daraus Wissen zu generieren. Und nicht zuletzt soll die künstliche Intelligenz in der Lage sein, Sprache zu verstehen und selbst zu erzeugen sowie mittels Problemlösungsprozessen gesteckte Ziele zu erreichen (Wikipedia, 19.04.2023).

Bitte beantworte die Frage "Ist es nachhaltiger im Laden einzukaufen oder im Online Shopping?" aus verschiedenen Pespektiven, je mit 100 bis 150 Wörtern. Bitte anworte aus der Perspektive eines Physikers, eines Politiker, eines Biologens und eines Ökonomens.

Abbildung 8.1: Prompt an die KI ChatGPT (Bildquelle: Screenshot).

Perspektive eines Physikers:
Aus Sicht eines Physikers hängt die Nachhaltigkeit von Online-Shopping und Einkäufen im Laden von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise dem Energie- und Ressourceneinsatz, der Herkunft der Produkte und der Art der Verpackung. Wenn Online-Shops Produkte aus lokalen oder regionalen Quellen beziehen und umweltfreundliche Verpackungsmaterialien verwenden, kann dies Nachhaltigkeit fördern. Einkäufe im Laden können ebenfalls nachhaltig sein, wenn lokale Produkte bevorzugt werden und weniger Verpackungsmaterialien verwendet werden. Ein ganzheitlicher Ansatz, der den effizienten Einsatz von Ressourcen und den Schutz der Umwelt in den Vordergrund stellt, ist aus Sicht eines Physikers entscheidend.

Perspektive eines Politikers:
Als Politiker muss man die Interessen aller Beteiligten berücksichtigen, einschließlich der Verbraucher, der Unternehmen und der Umwelt. Einkäufe im Laden können die lokale Wirtschaft fördern und Arbeitsplätze schaffen, während Online-Shopping oft eine größere Auswahl und Bequemlichkeit bietet. Die Förderung von Nachhaltigkeit und Umweltschutz ist jedoch ein wichtiger Aspekt, der bei der Entscheidung berücksichtigt werden sollte. Hierbei sollten Effizienz und Umweltschutz berücksichtigt werden, indem beispielsweise Verpackungsmaterialien reduziert und lokale Produkte bevorzugt werden. Ein ganzheitlicher Ansatz, der die verschiedenen Interessen und Aspekte berücksichtigt, ist aus Sicht eines Politikers entscheidend.

Perspektive eines Biologen:
Aus biologischer Sicht ist es wichtig, die Auswirkungen von Online-Shopping und Einkäufen im Laden auf die Umwelt zu berücksichtigen. Insbesondere sollte man den ökologischen Fußabdruck, wie beispielsweise den Energie- und Ressourcenverbrauch, die Emissionen von Treibhausgasen und die Auswirkungen auf die Artenvielfalt berücksichtigen. Einkäufe im Laden können dazu beitragen, lokale Ökosysteme zu schützen und den Verbrauch von Verpackungsmaterialien zu reduzieren. Online-Shopping kann jedoch effizienter sein und eine geringere Emission von Treibhausgasen ermöglichen, wenn beispielsweise mehrere Produkte in einer Lieferung gebündelt werden. Eine nachhaltige Entscheidung muss daher die Umweltauswirkungen in Betracht ziehen.

Perspektive eines Ökonomen:
Aus ökonomischer Sicht hängt die Nachhaltigkeit von Online-Shopping und Einkäufen im Laden von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise den Kosten, der Bequemlichkeit und der Verfügbarkeit von Produkten. Online-Shopping kann effizienter sein und eine größere Auswahl bieten, was den Verbrauchern Zeit und Geld spart. Einkäufe im Laden können jedoch dazu beitragen, lokale Unternehmen und die Wirtschaft zu unterstützen. Eine nachhaltige Entscheidung muss daher die Kosten und den Nutzen berücksichtigen und sich auf eine effiziente Nutzung von Ressourcen konzentrieren. Unternehmen sollten auch die Umweltauswirkungen ihrer Aktivitäten berücksichtigen und

Abbildung 8.2: Vier Antworten auf die Frage, ob es nachhaltiger ist im Laden oder im Online-Shopping einzukaufen. Jede Antwort ist aus einer anderen Fachperspektive heraus formuliert und wurde von der KI ChatGPT kreiert (Bildquelle: Screenshot).

Eine solche Weiterentwicklung des hier beschriebenen Online-BNE-Seminars und Studiendesigns geht mit neuen Fragen für die Forschung einher, so z.B. die Frage, wie sich die Rolle von Lehrkräften künftig verändern wird, wenn eine KI die Vermittlung von Wissen und das Geben von Feedback an die Lernenden übernehmen kann. Es könnte weiterhin der Frage nachgegangen werden, welche anderen Kompetenzen Schüler/-innen und Studierende erwerben sollen bzw. müssen, wenn eine KI mit im (digitalen) Klassenzimmer anwesend ist und z.B. für sie früher zentrale Lernaufgaben (wie das Schreiben von Texten, das Kreieren von Kunst, das Lösen von komplexen Problemen) für sie übernehmen kann. Auch steltt sich die Frage wie man Leistungen bewertet, die in Zusammenarbeit mit einer KI angefertigt wurden.

Bei aller Euphorie über die neuen Möglichkeiten, die sich im Rahmen von KI unterstütztem Online-Lernen sowie für eine in Bezug auf den Faktor Zeit ressourcenschonende Forschungsarbeit abzeichnen, gilt es bei der Verbindung von BNE und Digitalisierung einen kritischen Blick auf die damit einhergehenden ethischen, rechtlichen, ökologischen und sozialen Fragen zu werfen:

- *Ethische Fragen:* Wie z.B. die Frage nach der Gleichheit beim Zugang, der Datensicherheit oder der Macht der Firmen, die die KIs entwickeln.
- *Rechtliche Fragen:* Wie z.B. die Frage nach dem Urheberrecht: Wem gehört das von der KI produzierte Wissen?
- *Soziale Fragen:* Wie z.B. die Frage nach KI-verursachter Arbeitslosigkeit, der Preisgabe von Privatsphäre, nach den Gefahren des Missbrauchs für Kriegsführung zur Herstellung von Waffen oder der Manipulation von Menschen mittels falscher Information, die im Kontext von BNE und Digitalisierung reflektiert und diskutiert werden müssen.
- *Ökologische Fragen:* Wie z.B. der Energiebedarf und die damit verbundenen CO2-Emissionen der Internetserver und digitalen Endgeräte der Nutzer/-innen oder der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung dieser Endgeräte.

Die Möglichkeiten digitalen Lernens entwickeln sich ständig fort, und es werden künftig viele neue Technologien entstehen, die für die Zusammenarbeit in Online-BNE-Seminaren genutzt werden können, aufbauend auf bereits existierenden Konzepten wie z.B Virtual/Augmented Reality, Übersetzungsfähigkeiten für internationale Kooperationen oder dem Flipped Classroom Ansatz (siehe z.B. Khan Academy, 29.04.2023).

8.3.2 Erkenntnisse und Chancen für BNE-Fortbildungen

Das Ende dieser Arbeit bietet die Möglichkeit, einen Rückblick zu den Ursprüngen des Vorhabens zu werfen und daraus eine weitere Perspektive für Folgearbeiten zu entwickeln. Das Studiendesign dieser Arbeit sah ursprünglich die wissenschaftliche Evaluation einer neu entwickelten BNE-Fortbildung für Lehrkräfte vor (siehe D. Berger, 2019a; D. Berger & Rincke, 2019; D. Berger, 2019b).

Diese Idee baute auf den Empfehlungen der BNE-Lehrkräfteforschung auf, für die Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung bei Professionalisierungsmaßnahmen der dritten Phase anzusetzen (LeNa, 14. Oktober 2014, S. 4).[75]

Nach offizieller Genehmigung des Forschungsvorhaben durch das bayrische Kultusministerium erfolgte die erste Ausschreibung der BNE-Fortbildung im Frühjahr 2019, deren Durchführung jedoch aufgrund zu geringer Anmeldungen (zwei Lehrkräfte) abgesagt werden musste. Nach einer breit angelegten Werbekampagne in den Schulen des Schulnetzwerkes der Universität Regensburg erfolgte eine zweite Ausschreibung im Herbst 2019, die wiederum aufgrund zu weniger Anmeldungen (drei Lehrkräfte) abgesagt werden musste.

Als Fazit lässt sich ziehen, dass nicht genügend Teilnahmebereitschaft generiert werden konnte, obwohl sehr günstige Bedingungen für die Durchführung der BNE-Fortbildung geschaffen wurden, wie der Kooperation mit der Schuladministration, einer ausführlichen Lehrplananlyse, um die Fortbildungsinhalte passgenau auf den Unterricht der teilnehmenden Lehrkräfte abzustimmen und die Bewilligung der wissenschaftlichen Begleitstudie der Fortbildung durch das bayrische Kultusministerium. Da die Lehrkräfte ihre Fortbildungsinteressen eng an den Inhalten des jeweiligen Fach-Lehrplans ausrichten, und BNE bis heute nicht Teil der verbindlichen Listen der zu vermittelnden Kompetenzen ist, fiel die Bereitschaft zur Teilnahme an der BNE-Fortbildung entsprechend verhalten aus. Das Forschungsvorhaben wurde daraufhin umstrukturiert, sodass es nicht mehr auf die so genannte dritte Phase der Lehrkräftebildung zielte, sondern auf die erste, universitäre Phase.

Die Beobachtung der geringen Teilnahmebereitschaft zum damaligen Zeitpunkt demonstriert, wie schwer es immer noch ist, das Thema BNE in der Lehrkräftebildung

[75] Das deutschsprachige Forschungsnetzwerk LeNa (Lehrkräftebildung für Nachhaltige Entwicklung) empfiehlt, den Fokus zunächst auf Lehrerfortbildungen und die dazu komplementäre Fortbildungsforschung zu legen. Dabei soll untersucht werden, wie sich Ideen der Bildung für nachhaltige Entwicklung in die Begriffswelt von Lehrkräften integrieren lassen und wie vorgeschlagene Unterrichtskonzepte zu Bildung für Nachhaltigkeit in der Schulrealität von Lehrkräften umgesetzt werden können (siehe LeNa, 14. Oktober 2014).

zu etablieren. Es liegt die Vermutung nahe, dass es an einer starken Lobby fehlt und somit keine ausreichende Anwaltschaft für das Thema vorhanden ist. Dieses Ergebnis bestärkt noch einmal die Relevanz der vorliegenden Arbeit, BNE bereits im Lehramtsstudium fest zu etablieren. Dennoch wäre es wünschenswert, dass auch BNE-Fortbildungen wahrgenommen würden, um so die Expertise erfahrener Lehrkräfte nutzen zu können und nicht allein auf künftige Generationen hoffen zu müssen.

Mit den aus dieser Arbeit hervorgegangenen digitalen Materialien und asynchronen Lerneinheiten zu BNE ist eine Ausgangsbasis gelegt, um künftig hierauf aufbauend eine digitale BNE-Lehrkräftefortbildung anzubieten. Der Vorteil hierbei wäre, dass eine ortsungebundene sowie zeitungebundene Durchführung die Teilnahmehürden für Lehrkräfte verringern könnte. Ein weiterer Vorteil läge darin, dass durch die Entwicklung einer Online-BNE-Lernumgebung, wie sie das BNE-Seminar vorsieht, eine kombinierte Förderung digitaler Kompetenzen (siehe Redecker & Punie, 2017) und BNE-Kompetenzen der Lehrkräfte ermöglicht würde (wie es auch bereits von den Studierenden dieser Studie erkannt wurde (vgl. Abschnitt 7.1.3).

Damit ließe sich der durch die Corona-Pandemie ausgelöste positive Digitalisierungsschub des Bildungswesens (vgl. Fauth, 2022) für das Anliegen der Integration von BNE in der Lehrkräftebildung fruchtbar machen.

9 Zusammenfassung

Diese Arbeit hat sich mit dem Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und dessen Integration in der universitären Lehrkräfteausbildung beschäftigt.

Herausforderungen wie ein Leben unter den Auswirkungen des Klimawandels und begrenzte Ressourcen angesichts einer wachsenden Bevölkerung mit höherer Lebensqualität erfordern neue Kompetenzen. Mit einer Bildung für nachhaltige Entwicklung sollen diese Kompetenzen vermittelt werden. Hierfür müssen Lehrkräfte zuerst lernen, wie sie über geeignete BNE-Unterrichtsformate bei ihren Schüler/-innen solche BNE-Kompetenzen fördern können. Bisher ist eine strukturelle Implementation von BNE in der Lehrkräftebildung jedoch ausgeblieben.

Das Fach Physik bietet besonders gute Anknüpfungspunkte für die Beschäftigung mit Nachhaltigkeitsfragen. Nicht nur lassen sich mit dem zentralen physikalischen Thema *Energie* Bezüge zu nahezu allen Nachhaltigkeitszielen und damit verbundenen globalen Herausforderungen ziehen, an prominentester Stelle zum Klimawandel. Auch ist die physikalische Herangehensweise und Denkart beim Lösen von Aufgaben eine vielversprechende Ausgangsbasis, um sich komplexen Problemstellungen zu nähern.

Indem außerdem in den BNE-Kompetenzmodellen dargestellt wird, dass BNE aus allen Fächern heraus zu unterrichten sei, ist hierin auch ein Auftrag an die Physik, und noch konkreter an die Physikdidaktik gerichtet (siehe Abschnitt 2.1.4.2). Dabei bringt das Fach Physik mit seinen Themen und Denkstrukturen günstige Ausgangsbedingungen mit, um sich mit komplexen Problemen nachhaltiger Entwicklung zu beschäftigen. Die Physikdidaktik muss sich die Frage stellen, wie geeignete Lehr- und Lernprozesse für BNE im Physikunterricht angestoßen werden können, die traditionelle Fachinhalte und -methoden mit neuen BNE-Kompetenzen und Herangehensweisen verknüpft und erweitert. Und, wie Lehramtsstudierende bestmöglich auf diese Aufgabe vorbereitet werden können.

Bisherige Forschungsschwerpunkte zu BNE waren vor allem auf die Entwicklung von BNE-Kompetenzmodellen ausgerichtet. Dabei wurde in den verschiedenen Modellen

der Kooperation von Lehrkräften zur Bewältigung der hohen Anforderungen, die BNE-Unterricht an die einzelne Lehrkraft stellt, ein hoher Stellenwert zugesprochen. Diese Argumentation wird von den empirisch belegten positiven Einflüssen der Kooperation von Lehrkräften bzgl. der Unterrichtsqualität und Entlastungsfaktoren bestärkt. Es zeigt sich jedoch zugleich, dass in der schulischen Praxis nur selten von den Lehrkräften intensiv auf der Ebene der Ko-Konstruktion kooperiert wird.

Offen blieb bisher die Frage, welche Form von Kooperation angesichts der schulischen fächerzentrierten Ausgangsbedingungen und der damit verbundenen Ausbildungsstruktur der Lehrkräfte und des dem BNE-Konzept innewohnenenden interdisziplinären Ansatzes anzustreben sei.

In dieser Arbeit wurde deshalb danach gefragt, welche unterschiedlichen Qualitäten eine monodisziplinäre vs. interdisziplinäre Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der BNE-Unterrichtsplanung aufweist.

Hierfür wurde das in dieser Arbeit vorgestellte neue kooperative Online-BNE-Seminar entwickelt und evaluiert. Dabei wurde bei der Durchführung des Seminars die Fächerzusammensetzung der teilnehmenden Lehramtsstudierenden variiert, so dass einmal eine Gruppe zusammen arbeitete, in der nur das Fach Physik (in Kombination mit Mathematik) studiert wurde und einmal eine Gruppe, in der Fächer ganz verschiedener Fachdisziplinen vereint wurden (u.a. Deutsch, Englisch, Biologie, Physik, Chemie, Mathematik, Sport, Kunst). Im Rahmen der qualitativen Leitfadeninterviews mit den teilnehmenden Studierenden wurde die Wahrnehmung des Kooperationsprozesses untersucht. Diese Daten wurden mit Daten aus dem Fragebogen zu Erfahrungen zu BNE und Kooperation sowie mit den Daten aus schriftlichen Texten der Studierenden verknüpft, um neben den subjektiven Einschätzungen der Studierenden auch objektivere Aussagen zu kognitiven Veränderungen im Zusammenhang mit der Seminarteilnahme machen zu können.

Diese Arbeit hat auf diese Weise Erkenntnisse für zwei wichtige Bereiche universitärer Lehramtsausbildung generiert.

Zum Einen wurden geeignete Inhalte, Methoden und kooperationsförderliche Strukturen für BNE-Seminare der universitären, (physik-)fachdidaktischen Lehramtsausbildung evaluiert. Die Evaluationsergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz des hierfür entwickelten Seminarformats in beiden untersuchten Gruppen. Dabei deuten die Ergebnisse dieser Arbeit darauf hin, dass sowohl eine monodisziplinäre als auch eine interdisziplinäre Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der gemeinsamen Planung, Erprobung und Reflexion von BNE-Unterricht gleichwertige Qualitäten aufweist.

Inwieweit die Fächerzusammensetzung in künftigen Seminaren noch optimiert werden kann, um die für BNE-Unterricht benötigte Multiperspektivität zu erreichen, kann aufbauend auf den Hypothesen dieser Studie zum Gegenstand von Folgearbeiten werden. Auch wenn die monodisziplinäre Kooperation zu einem erfolgreichen BNE-Unterricht geführt hat, haben die Physiklehramtsstudierenden erkannt, dass die Perspektive der Physik alleine nicht ausreichend ist, um alle notwendigen Dimensionen einer BNE abzubilden. Zugleich sind sie sich der hohen Relevanz von Physik für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsfragen bewusst, was deutlich macht, welche Schlüsselrolle dem Fach Physik in einer interdisziplinären Kooperation zukommt.

Zum Anderen konnte die Arbeit zeigen, dass die theoretisch postulierten Bedingungen gelingender Kooperation sich auch im rein digitalen Format umsetzen lassen. Dabei wurde jedoch deutlich, dass bei der Online-Kommunikation innerhalb der Gruppen die Gruppengröße im Zusammenhang mit dem Entstehen von Kommunikationshürden steht, die sich negativ auf das Gelingen der Kooperation als Ganzes auswirken. Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen vermuten, dass entweder eine koordinierende Moderationsrolle oder kleinere Gruppengrößen geeignete Lösungsansätze bieten. Folgearbeiten könnten, mit den in Abschnitt 8.1.1 beschriebenen Variationen im Studiendesign, statistisch aussagekräftige Antworten hierzu finden.

Abschließend lässt sich sagen, dass das im Seminar verfolgte kooperative Vorgehen erfolgsversprechend ist, um BNE nicht nur in der Physikdidaktik, sondern im Lehramtsstudium im Allgemein zu integrieren.

A Erhebungsinstrument Interview

A.1 Informationen zum Interview

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitstudie zum Seminar „Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten – Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht“

Liebe Studierende,

Es freut mich sehr, dass Sie sich bereit erklärt haben an diesem Interview teilzunehmen! Ich möchte Ihnen gerne im Vorfeld einige Informationen über das Ziel dieses Interviews sowie den zugehörigen Forschungsrahmen geben und Ihnen kurz erläutern, wie das Interview ablaufen wird. Wenn Sie Fragen haben, können Sie mich jederzeit kontaktieren.

Forschungsinteresse: In meinem Forschungsprojekt „Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten“ untersuche ich, wie sich wirksame Seminarangebote zum Bildungskonzept „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BNE) für Studierende gestalteten lassen. Bisher gibt es nur wenig Forschung zur konkreten Umsetzung der bildungspolitischen Forderung Bildung für nachhaltige Entwicklung strukturell im Schulsystem und damit in der Lehrerbildung zu integrieren. Hier setzt mein Forschungsvorhaben an, und will einen Beitrag zu Professionalisierungsangeboten für Studierende und damit zukünftige Lehrkräfte leisten.

Bedeutung der Zielgruppe und Zweck der Interviews: Für die Evaluation der Wirksamkeit des Seminars sind die Rückmeldungen der Teilnehmenden von zentraler Bedeutung, um künftige Seminarangebote auf die Bedürfnisse der Studierenden abzustimmen und effektive Ausbildungsangebote anbieten zu können. Aus diesem Grund wird das Seminar von Interviews mit den teilnehmenden Studierenden begleitet, um so Ihre persönlichen Eindrücke und Anregungen zu erfahren. Ich danke Ihnen deshalb ganz herzlich für Ihre Mitarbeit an diesem Vorhaben.

Datenerhebung und Datenschutz: Wenn Sie einverstanden sind, würde ich gerne das Gespräch elektronisch aufzeichnen, damit ich später nicht nur auf mein Gedächtnis angewiesen bin, sondern tatsächlich den genauen Gesprächsverlauf nachvollziehen kann. Natürlich werde ich das Datenmaterial nach den geltenden Datenschutzgesetzen behandeln. Alle personenbezogenen Daten werden streng vertraulich behandelt. Außerdem werden sämtliche Angaben, aus denen Rückschlüsse auf Ihre Person gezogen werden könnten, bereits bei der Transkription der Interviews mittels eines Forschungscodes pseudonymisiert.

Forschungscode: Genauso wie bereits beim Fragebogen und den Bewertungen der Unterrichtsplanung benötige ich zur pseudonymisierten Auswertung der Interviewdaten für alle Befragten einen Forschungs-Code, der sich aus den folgenden Teilen zusammensetzt:

- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter (z.B. Lieselotte = Li)
- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters (z.B. Heinrich = He)
- Dem Tag Ihres Geburtstags (z.B. 18.10.1980 = 18)

  ➔ Beispiel-Code: *LiHe18*

Ihr [ ] **Code:**

Aufbau und Dauer des Interviews: Das Interview ist in folgender Weise untergliedert: Ich werde Ihnen zuerst Fragen zu Ihrem allgemeinen Eindruck zur Seminargestaltung stellen. Dann interessieren mich Ihre Erfahrungen bei der kooperativen Unterrichtsentwicklung im Rahmen des Seminars und Ihre Eindrücke zum Bildungskonzept BNE.

Insgesamt wird das Interview etwa 30min dauern.

Leitfaden und Fragen: Damit ich im Gesprächsverlauf nichts vergesse, habe ich meine Fragen in einem Leitfaden festgehalten. Das heißt aber nicht, dass ich alle diese Fragen völlig schematisch abhaken werde. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass wir davon das ein oder andere Mal abweichen werden, um bestimmte Aspekte, die besonders interessant sind, etwas ausführlicher zu besprechen. Vielleicht kommt es auch vor, dass Sie mit meinen Fragen nichts anfangen können oder Sie meine Fragen für nicht richtig gestellt halten. In diesem Fall bitte ich Sie, mir das einfach zu sagen. Generell gilt, dass Ihre persönliche Einschätzung und Wahrnehmung von Interesse sind und es deshalb auch keine richtigen oder falschen Antworten gibt. Scheuen Sie sich also nicht, alles zu erzählen, was Ihnen einfällt. Sollte es dennoch vorkommen, dass sich die angesprochenen Themen zu weit von den forschungsrelevanten Schwerpunkten entfernen, würde ich Sie kurz darauf hinweisen und durch meine Fragen andere Aspekte einleiten.

Freiwilligkeit der Teilnahme: Abschließend möchte ich noch einmal betonen, dass Ihre Teilnahme an diesem Interview freiwillig erfolgt und Ihnen jederzeit die Möglichkeit offensteht, Fragen nicht zu beantworten oder das Interview frühzeitig zu beenden.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

A.2 Interviewleitfaden

Struktur Leitfaden						
Einleitung	Eisbrecher Frage	Hauptteil			Abschluss Fragen	Ende
Allgemeine Informationen	Besondere Eindrücke im Seminar	Themenblock I: BNE-Seminarinhalte	Themenblock II: Kooperative Unterrichtsentwicklung	Themenblock III: Subjektive Theorien zu BNE & Kooperation	Ggf. Ergänzungen	Dank & Verabschiedung

Erläuterungen zum Layout und der Handhabung des Interviewleitfadens:

-Nummeriert (x) (in schwarz): Leitfragen zu den Themenblöcken, die im Interview mündlich gefragt werden.

-Unterpunkte • (in grau, kursiv): Fragen zum Nachhaken, vertiefen, ergänzen. Diese werden nur (!) gestellt, falls die befragte Person, diese Aspekte nicht bereits von sich aus nennt oder falls die Äußerungen der Person Anlass geben, in dieser Richtung nachzuhaken.

-Die einzelnen Themenblöcke des Interviews werden durch eingerahmte Überschriften eingeleitet, die aber nicht mündlich im Interview genannt werden. Sie dienen der Orientierung des Interviewers.

-Jeder Themenblock wird durch eine kurze *erklärende* **Überleitung** eingeleitet.

Einleitung

Hallo…!

Einstimmung: *Schön dich wiederzusehen! Hast du alle Prüfungen hinter dich gebracht? Was sind deine Pläne für die vorlesungsfreie Zeit…?*

Mich interessiert heute, von deinen persönlichen Eindrücken und Erfahrungen zum Seminar zu erfahren.

Hast du Fragen zum Ablauf?

Ich müsste zu Beginn noch deinen ***Forschungscode notieren****. Dieser setzt sich wie folgt zusammen:*

- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens deiner Mutter (z.B. Lieselotte = Li)
- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens deines Vaters (z.B. Heinrich = He)
- Dem Tag deines Geburtstags (z.B. 18.10.1980 = 18)

Dein [ ] **Code:**

Hauptteil

Eisbrecher-Frage

(1) ***„Was bleibt dir aus dem Seminar besonders in Erinnerung?“***
- *Was noch?*
- *Fällt dir noch etwas ein?*

Themen-Block I: Seminargestaltung und -inhalte zu FF1c) Akzeptanz Aufbereitung BNE im Seminar

Überleitung: *Als nächstes interessieren mich deine persönlichen Eindrücke zur Gestaltung des Seminars. Dabei geht es mir einmal um den* ***inhaltlichen Aufbau*** *und einmal um die* ***Form****, also den* ***Ablauf*** *und die* ***methodische Struktur****.*

(2) Welche Inhalte des Seminars waren für dich wichtig?
- ***In Bezug auf BNE*** *– welche Inhalte waren hier für dich bedeutsam?*
- *Mögliche Schlagwörter: Begriff* ***Nachhaltige Entwicklung*** *// BNE-Methoden:* ***Mystery****, Rollenspiel, Zukunftswerkstatt //;* ***BNE-Kompetenzen****: Systemisches Denken, Bewertungskompetenz, Perspektivenwechsel, Wertereflexion, … // Entwicklung und Durchführung von BNE-Unterricht // Theorie zur* ***Unterrichtsplanung****: Merkmale guten Unterrichts,* ***BMT, Online-Unterricht & Digitale Lehre***
  - *Gab es ein besonderes Highlight?*
  - *Hat etwas einen bleibenden Eindruck bei dir hinterlassen?*

(3) Gibt es Inhalte zu denen du im Seminar gerne mehr erfahren hättest?
- *Gibt es Inhalte, die dir im Rahmen des Seminars gefehlt haben?*
  - *Wenn ja, welche?*

(4) Auf welche Inhalte hättest du auch verzichten können?
- *Fällt dir noch etwas ein?*
  - *Wenn ja, welche und warum?*

(5) Wie hast du das digitale Seminarformat empfunden?
- *Hat dich etwas überrascht?*
- *Was hat dir gefallen? Was nicht?*
- *Mögliche Schlagwörter zur Struktur:* ***synchrone-asynchrone Struktur: Wechsel aus Präsenz und Selbstlernphasen, Zoom-Videokonferenzen, Breakout-Sessions, miro-Whiteboard, Wechsel aus Input & Arbeitsphasen, Selbstorganisation des Lernens, häusliche Lernumgebung, technische Möglichkeiten/Hürden***

Themen-Block II: Kooperative Unterrichtsentwicklung zu FF1d) Akzeptanz Kooperationsprozess

Überleitung: *Ein zentraler Bestandteil des Seminars war ja die Planung eurer BNE-Unterrichtsstunde zum Thema „Online-Shopping". Im Folgenden möchte ich gerne erfahren, wie du den Prozess dieser kooperativen Unterrichtsentwicklung wahrgenommen hast.*

(6) Erzähl mir, wie ihr in der Gruppe an die Aufgabe der gemeinsamen BNE-Unterrichtsplanung herangegangen seid.

- *Welche **Idee** hattest du zuerst für die **Umsetzung**?*
- *Wie seid ihr in der Gruppe bei der **Entwicklung der Ideen** vorgegangen?*
  - *Nachhaken bzgl. der Erfüllung der Bedingungen von Kooperation:*
    - ***Autonomie**: Wie unabhängig hast du dich gefühlt?*
    - ***Gemeinsame Ziele**/Aufgaben: Gab es ein klares Ziel für deine Gruppe?*
    - ***Norm der Reziprozität**: Wie wichtig waren für dich die anderen Studierenden für die Umsetzung der Aufgabe?*
    - ***Zeit**: Stand euch genügend Zeit zur Zusammenarbeit zur Verfügung?*
    - ***Raum**: Wie hast du den virtuellen Raum (in zoom und miro) für die Zusammenarbeit erlebt?*
- *Kannst du beschreiben, wie die **Kommunikation** mit den anderen Studierenden verlaufen ist?*
  - *Was lief gut? Gab es auch Schwierigkeiten?*
  - *Wo habt ihr euch gut verstanden? Gab es auch Missverständnisse? Z.B. bzgl. Begriffsverständnissen, Vorstellungen zur Unterrichtsgestaltung, etc.*
  - *Wenn ja/nein, welche Faktoren haben deiner Meinung nach die Kommunikation beeinflusst?*

(7) Wie hast du die virtuelle Zusammenarbeit empfunden?

- *Hat dich etwas überrascht?*
- *Was hat dir gefallen? Was nicht?*
- *Was lieg gut? Was war schwierig?*

(8) Wie ist es dir persönlich bei der gemeinsamen Unterrichtsplanung ergangen?

- *Wie hast du dich **gefühlt**?*
- *Wie hast du **Arbeitsklima** während des Seminars empfunden? Wie in der Gruppe?*
  - *Nachhaken: Vertrauensvolle Atmosphäre? Respekt? Toleranz? Gemeinschaftsgefühl?*
  - *Was hat deiner Meinung nach das Arbeitsklima beeinflusst/geprägt?*
- *Welche Bedeutung hatte für dich die **Fächerzusammensetzung** der Gruppe?*

(9) Wie zufrieden bist du mit dem Ergebnis deiner bzw. eurer digitalen BNE-Unterrichtsplanung?

- *Warum bist du zufrieden/nicht zufrieden?*
  - *Nachhaken: Begründung einfordern, konkrete Beispiele nennen lassen*

Themen-Block III: Subjektive Theorien zu BNE & kooperativer Unterrichtsgestaltung zu FF1 b) c) d)

Überleitung: *Ich möchte gerne noch mit dir über deine persönliche Einschätzung zum Bildungskonzept BNE sprechen.*

(10) Welche Bedeutung hat das Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung für dich persönlich?

- *Welchen Stellenwert hat die Idee einer **Nachhaltigen Entwicklung** für dich persönlich?*
- *Inwiefern beeinflusst die Idee einer Nachhaltigen Entwicklung dein Handeln?*
- *Hat sich bei dir etwas **verändert** durch die **Seminarteilnahme**?*

(11) Wie empfindest du die Aufgabe, Bildung für nachhaltige Entwicklung später in deinem Unterricht umzusetzen?

- *Welche **Relevanz** siehst du von BNE für den Unterricht?*
- *Wie schätzt du die **Rolle deiner Fächer** für die Umsetzung von BNE ein?*
- *Inwiefern fühlst du dich den **Anforderungen** gewachsen, BNE-Unterricht zu planen?*
- *Könntest du dir vorstellen **später in der Schule BNE-Unterricht** durchzuführen?*

(12) Kannst du mir beschreiben, welche Bedeutung du in der kooperativen Unterrichtsplanung bei BNE-Unterricht siehst?

- *Hast du die (interdisziplinäre) Zusammenarbeit als **Bereicherung/ Erschwernis** oder einfach als **andere Art der Vorgehensweise** für die Planung von BNE-Unterricht empfunden?*
- *Mögliche Punkte zum Nachhaken: Komplexität der Themen, interdisziplinäres Arbeiten; Berührung mit anderen Fachperspektiven; Grenzen des eigenen Fachs; Erweiterung der Kompetenzen; Arbeitsentlastung; Zeitaufwand*

(13) Welche Bedeutung hat für dich das Online-Unterricht-Format bei der Umsetzung von BNE?

- *Chancen des virtuellen Formats für die Umsetzung von BNE? Herausforderungen?*
- *Mögliche Punkte zum Nachhaken: OER, Vernetzung, Austausch Material,…*

Schlussfragen und Ergänzungen FF1 a)

Überleitung: *Als Letztes würde ich gerne erfahren, ob du noch Ideen oder Anregungen für künftige BNE-Seminarveranstaltungen hast.*

(14) Was würdest du dir für künftige Seminare zum Thema „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ wünschen?

Ende

Ich bedanke mich ganz herzlich bei dir für die Zeit und die Teilnahme an der Studie!

Ich wünsche dir noch einen schönen Tag und eine erholsame vorlesungsfreie Zeit.

A.3 Transkriptionsregeln

Standardsprache: Erfassung des Wortlautes der Redebeiträge wörtlich in Standardsprache.

Mundart: Dialekt wird geglättet. Bedeutungstragende Dialektausdrücke werden übernommen (z.B. „Passt scho…“ ☺).

Umgangssprache: Umgangssprachliche Wendungen werden beibehalten.

Syntax: Syntaktische fehlerhafte Satzformen werden beibehalten.

Sprecherkürzel: Interviewer wird mit I gekennzeichnet. Die befragten Studierenden werden mit S und einer zugehörigen Nummer (z.B. S1 im Interview1) gekennzeichnet.

Zeitmarke: Nach dem Sprecherkürzel erscheint die Zeitmarke der Audiodatei, zu welcher die folgende Aussage beginnt (z.B. #00:04:16-2#).

Groß-/Kleinschreibung: Die Transkripte werden in genereller Kleinschrift verfasst.

Interpunktion: Es erfolgt eine vereinfachte Interpunktion zur besseren Lesbarkeit (nach Gefühl Punkte und Fragezeichen setzen, um einzelne Sätze unterscheiden zu können).

Zahlwörter: Ausschreiben von Zahlwörtern.

Indirekte/Direkte Rede: Aussagen Dritter, sowie eigene Gedanken werden in Anführungszeichen „“ gesetzt.

Backchanneling: Den Gesprächsverlauf unterstützende Signale & Äußerungen (sog. Backchanneling) wie *mhm, aha, ok* etc. werden nicht transkribiert (solange sie den Gesprächsfluss nicht unterbrechen).

Tabelle 5.12: Überblick über das zur Transkription verwendete Zeicheninventar

Zeichen	Beschreibung	Beispiel
Großbuchstaben	extreme Betonung	*er hat gesagt WIR oder IHR sollt darauf achten*
Buchstabenwiederholung	extreme Dehnung des Worts	*der hat das nicht sooo genau erklärt*
(.) (..) (...)	Kurze Pausen mit 1-3 Sekunden	*...mit einer eins minus bewertet (..) da sie meiner meinung nach...*
(4)	Pausen länger als 3 Sekunden, mit Zeitangabe	*ja eigentlich (5) ja eigentlich schon...*
/	Wort-, Satzabbrüche	*ich hab nat/ ich hab alles verstanden*
(( ))	nonverbale Äußerungen, Gesten etc.	*((lacht)), ((deutet auf...))*
(( ))	Anmerkungen	*((es gongt)), ((gemeint ist...))*
[ ]	Einwürfe des Interviewpartners	*dann würde ich das bevorzugen [das zweite] also es...*
mhm	bejahender Fülllaut	*mhm genau*
hm	verneinender Fülllaut	*hm nö eigentlich nicht*
ähm	Verzögerungssignal (Stellvertretend für äh, öh etc.)	*schüler die ähm die diesen themenbereich...*

Formatierungsregeln

- Schriftart: Times New Roman
- Schriftgröße: 12
- Zeilenabstand: einfach
- Seitenlayout: A4, Hochformat, Seitenrand: Links 4cm, oben 2,5cm unten, 2cm, rechts 2,5cm
- Linksbündig
- Keine Silbentrennung
- Leerzeile/Absatz zwischen Sprecherwechsel (nicht bei kurzen Einwürfen), keine Absätze innerhalb eines Sprechaktes
- Zeilennummerierung zu Beginn jeder Zeile (Position: links; Abstand: 0,5cm
- Schriftlage: Text Interviewer *kursiv*, Text Befragter normal
- Einheitliche Dateibezeichnung: InterviewNr_Datum (z.B. Interview1_04.08.2020)

B Erhebungsinstrument Bewertungsaufgabe

B.1 Arbeitsauftrag

1. Worum geht es?

Im Rahmen unseres Seminars „Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten" haben wir uns mit der Entwicklung, Durchführung und Reflexion von digitalem Unterricht nach den Prinzipien und Kompetenzen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) beschäftigt.

Zu Beginn des Seminars hast du ein Beispiel zu einer virtuellen BNE-Lernumgebung kennengelernt und zum damaligen Zeitpunkt eine erste Bewertung abgegeben, inwieweit du diese Lernumgebung als geeignet empfunden hast, um BNE umzusetzen.

Jetzt am Ende des Seminars sollst du noch einmal die gleiche Lernumgebung anschauen und wiederum deine Bewertung abgeben. Sollten dir Fragen und damit Entscheidungen zur Bewertung unklar sein, folge einfach deinem ersten Eindruck. Prinzipiell gilt, dass es keine falschen oder richtigen Antworten gibt, sondern deine momentane persönliche Einschätzung von Interesse ist.

2. Was sollst du tun?

Schau dir die nebenstehenden Informationen und Materialien zur Lernumgebung in Ruhe an. Beschreibe anschließend bitte in der rechts stehenden Tabelle, was du an der hier vorgestellten virtuellen Lernumgebung in Bezug auf die Umsetzung von BNE-Unterricht als gelungen bzw. weniger gelungen bewertest und an welchen Stellen du Änderungen vornehmen würdest.

Zeitumfang: Nimm dir für die Aufgabe etwa 45-60min Zeit.

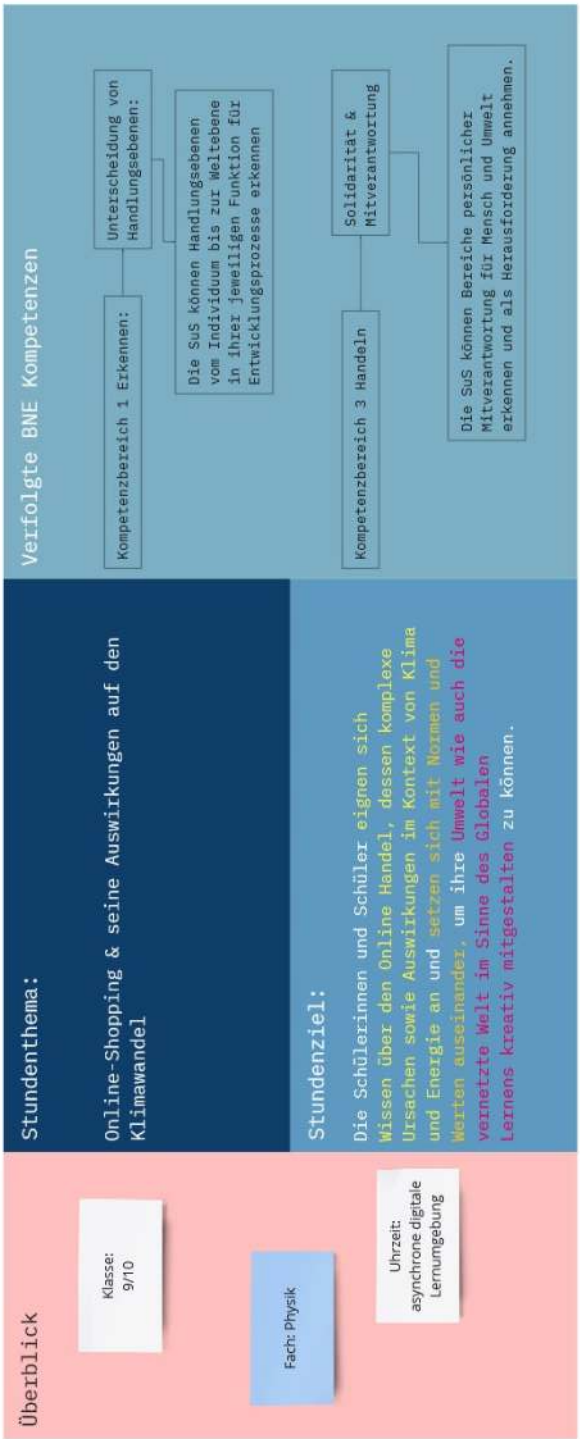
3. Hilfe-stellung!

Unten stehend findest du Leitfragen, die dir bei der Bewertung der Unterrichtsplanung als Anregung dienen sollen. Du musst diese nicht alle einzeln abarbeiten, sie dienen dir lediglich als Orientierung bei deiner Bewertung.

Leitfragen

1. **Sachanalyse:**
   - Inwiefern sind die zentralen fachlichen Sachverhalte, die es bei der BNE-Thematik gibt, berücksichtigt worden?
   - Inwiefern wurde die Beziehung der fachlichen Sachverhalte zueinander aufgezeigt?
2. **Didaktische Analyse:**
   - Inwiefern wurde die Relevanz des BNE-Themas für den Unterricht dargestellt?
   - Inwiefern wurde aufgezeigt, was Schülerinnen und Schüler an den für die Stunde gewählten Inhalten innerfachlich lernen und was sie lernen, was über die Grenzen des Fachs hinausweist?
   - Inwiefern ist erläutert, mit welchen Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler möglicherweise zu rechnen ist?
   - Inwiefern wurde beschrieben, wie das BNE-Thema geeignet elementarisiert werden kann, so dass es für die Schülerinnen und Schüler zugänglich wird?
3. **Verfolgte Kompetenzen:**
   - Inwiefern handelt es sich bei den geförderten Kompetenzen um BNE-Kompetenzen?
4. **Methodische Analyse:**
   - Inwiefern sind die Methoden & Sozialformen für den BNE-Unterricht geeignet gewählt worden?
   - Inwiefern werden Medien für den BNE-Unterricht sinnvoll eingesetzt?

B.2 Unterrichtsplanung Material



Online-Shopping und seine Auswirkungen auf den Klimawandel

Im Folgenden findest du die Arbeitsaufträge, um dich selbstständig durch das Thema zu arbeiten. Es ist sinnvoll die Aufgaben von oben nach unten zu bearbeiten. Viel Spaß!

Bei Problemen oder Fragen kannst du uns jederzeit gerne eine E-Mail schreiben: hilfe.lernforschungslabor@ur.de

Zu Beginn der Lerneinheit sollst du dir zunächst selbst ein paar Gedanken machen. Unter folgendem Link findest du drei Arbeitsaufträge. Bitte bearbeite **die Aufgaben 1 und 2** jetzt. Der dritte Auftrag ist für das Ende dieser Einheit gedacht. Klicke auf folgenden Link: → https://flinga.fi/s/FEJMX3D

Unter diesem Link findest du Informationen und eine Übungseinheit zum allgemeinem **Klimawandel & dem Treibhauseffekt:** → https://learningapps.org/11281152

Welche Auswirkungen hat der online Kauf von einem Paar Schuhe auf unsere Umwelt?

Unter folgendem Link findest du Informationen & Aufgaben zum Thema **Internetnutzung** beim Online-Shopping: → https://learningapps.org/watch?v=p5hkt8knk20

Unter folgendem Link findest du Informationen & Aufgaben zum Thema **Versand** beim Online-Shopping: → https://www.soscisurvey.de/test215028/?q=TP

Unter folgendem Link findest du Informationen & Aufgaben zum Thema **Verpackung** beim Online-Shopping: → https://bit.ly/2T32xeZ

Unter folgendem Link findest du Informationen& Aufgaben zum Thema **Retouren** beim Online-Shopping: → https://bit.ly/37eapmb

Die folgende **Pinnwand** verschafft dir nochmals einen Überblick über das gesamte Thema. Außerdem findest du hier noch weitere Informationen: → https://learningapps.org/display?v=psdehnoc520

Ideensammlung: „ Wie kannst du nachhaltig (online) einkaufen?" – Unter folgendem Link findest du eine anonyme Ideensammlung zur gestellten Frage, bitte teile mit uns deine Ideen (mehrfach Nennungen sind erlaubt): → https://answergarden.ch/share/1472106

Link zum **Abschlussquiz:** → https://learningapps.org/display?v=p60wy5pmc20

Zum Abschluss der Einheit geh doch bitte noch einmal zurück zum ersten Arbeitsbereich & bearbeite jetzt den **dritten Arbeitsauftrag**. → Hier der Link: https://flinga.fi/s/FEJMX3D

Phase	Inhalte: Arbeitsaufträge, erwartetes Verhalten der Schülerinnen & Schüler (SuS)	Methode/Sozialform	Kompetenzerwartungen & Teilziele *Die SuS…*	Ggf. Differenzierung/ Hilfestellung	Medien
Organisation / Technische Voraussetzungen	**Zugang zur Lernumgebung**: Die SuS erhalten von Ihrer Lehrkraft eine E-;Mail mit einem PDF-Arbeitsblat im Anhang. Das PDF zeigt den Ablauf der digitalen Lerneinheit und hat alle Links, um auf die verschiedenen Lernpakete zugreifen zu können **Technische Voraussetzungen**: Die SuS benötigen einen Computerarbeitsplatz (oder ähnliches: Smartphone, Tablet) und eine Internetverbindung, um die einzelnen Aufgaben bearbeiten zu können.	Die virtuelle Lernumgebung wird asynchron individueller Einzelarbeit durchgeführt	…lesen die E-Mail und öffnen das PDF im Anhang …lesen das PDF mit den Arbeitsaufträgen und öffnen die dort zur Verfügung gestellten Links im Webbrowser Ziel: inhaltliche und methodische Klarheit schaffen: die SuS wissen, was sie erwartet und was sie zu tun haben und wo sie die Materialien finden.	Hilfe-Email: support bei Fragen und Problemen	PDF mit Links PC/Tablett/Smartphone mit Internetzugang
Thema & Ablauf	Die SuS lesen das PDF mit den Informationen zur digitalen Lernumgebung zum Thema „Online-Shopping und seine Auswirkungen auf den Klimawandel"	„Tafelanschrieb" bzw. digitales Arbeitsblatt	…lesen das PDF Ziel: Klarheit über das Thema der Stunde schaffen / Einen roten Faden vorgeben		PDF mit Links und Informationen
Einstieg: Brainstorming & Meinungsbild	**Brainstorming zum Einstieg**: Die SuS reflektieren und notieren ihre Gedanken zum Thema auf einer virtuellen, interaktiven FLINGA-Wand. Die zugehörige Kontextgeschichte lautet: *Du entscheidest ein bestimmtes Paar neuer Schuhe kaufen. Nun stehst du vor der Entscheidung: Bestellst du die Schuhe mit wenigen Klicks im Internet, oder machst du dich auf in die Stadt und kaufst die Schuhe in einem Laden? Notiere stichpunktartig, welche Fakten du in deine Überlegung miteinbeziehen willst.* **Meinungslinie bilden**: Die SuS geben eine Vermutung ab, ob der Online- oder der Ladenkauf besser für das Klima ist. Hierfür setzen sie ein kleines Kästchen mit Begründung auf einer virtuellen Meinungslinie. Alle SuS haben Zugriff zu der virtuellen FLINGA-Wand und können die Beiträge ihrer Klassenkamerad*innen lesen.	Brainstorming & virtuelle Meinungslinie bilden	…notieren Ideen …geben eine Vermutung ab Ziel: Einstieg ins Thema: sensibilisieren & aktivieren & Identifikation/Lebenswelbezug schaffen / hinführen zur Leitfrage der Lernumgebung		Digitales Tool: FLINGA https://flinga.fi/s/F4QY5BZ
Input: Informationen zum Klimawandel	Die SuS schauen ein in das Tool LearningApp eingebettetes **Erklärvideo zur Entstehung des Klimawandels und dem Treibhauseffekt** an, dass in vier Abschnitte geteilt ist und bearbeiten nach jedem Abschnitt eine kurze Aufgabe, die das zuvor gehörte/gesehene aufgreift und abfragt: 1. Lückentext 2. Lückentext mit Auswahloptionen 3. Kreuzworträtsel mit Fragen 4. Zuordnungsaufgabe mit Bildern	„Lehrervortrag" in Form eines Erklärvideos mit „Rückfragen" an die Zuschauer in Form von Aufgaben	…hören zu und schauen das Video an …füllen einen Lückentext aus …wählen passende Begriffe für einen Lückentext aus …ordnen Bilder zwei Kategorien zu Ziel: Wissensvermittlung	Hilfestellung zur Lösung der Aufgaben in Form von kleinen Tipps (Anklicken der Glühbirne)	Digitales Tool: LearningApp.org + Erklärvideo https://learningapps.org/11281152
Leitfrage	Die Leitfrage zur Bearbeitung der vier Lerneinheiten lautet: *Welche Auswirkungen hat der Online Kauf von einem Paar Schuhe auf unsere Umwelt?*	Auf PDF notiert	…lesen Ziel: Klarheit über das Thema der Stunde schaffen / Einen roten Faden vorgeben		PDF
Erarbeitung: 4 Lerneinheiten zu 4 Themenschwerpunkten	**Thema 1: Transport** Die SuS erarbeiten Informationen zum Thema Transport und Versand beim Online-Shopping mit Hilfe des digitalen Tools SoSci survey. Die SuS notieren Ideen, stellen eine Vermutung auf, lesen kurze Informationstexte, bearbeiten Zuordnungsaufgaben mit Abschätzungen und Fragen zu eigenen Ideen.	„Lehrervortrag" mit „Rückfragen" an die Zuschauer in Form von Aufgaben	…notieren Ideen …lesen Informationen …ordnen Begriffe zu …schätzen Verhältnisse ab …wählen Antwortoptionen aus Ziel: Wissensvermittlung		Digitales Tool: SoSci Survey https://www.soscisurvey.de/test251424/?p=TP
	Thema 2: Internet Die SuS erarbeiten Informationen zum Thema Internetnutzung beim Online-Shopping in Form eines Quiz mit dem digitalen Tool LearningApp, angelehnt an die TV-Show „Wer wird Millionär" mit verschiedene Fragen zum Schätzen oder Wissen & Antworten auswählen	Quiz mit Fragen und Antworten zum Auswählen	…lesen Fragen …wählen Antworten aus …schätzen Größen ab Ziel: Wissensvermittlung		Digitales Tool: LearningApp https://learningapps.org/watch?v=pj0nxdhkn2k
	Thema 3: Retouren: Die SuS erarbeiten Informationen zum Thema Retouren beim Online-Shopping in Form eines virtuellen Chats mit der dem digitalen Tool LearningSnacks. Die SuS bestimmen über einen Weiter-Button, wann sie die einzelnen kleinen Informationshäppchen lesen, Antworten auf Frage auswählen und ein Video angucken.	„Lehrervortrag" in Form eines virtuellen Chats mit kleinen Zwischenfragen und Einschätzungen zum Auswählen	…lesen Informationshäppchen …navigieren und entscheiden wann der nächste Infoblock erscheint …wählen Antworten aus …schauen ein Video an Ziel: Wissensvermittlung		Digitales Tool: learningsnacks + eingebettet: Video https://bit.ly/3gtscwX
	Thema 4: Verpackung Die SuS erarbeiten Informationen zum Thema Verpackung beim Online-Shopping in Form eines virtuellen Chats mit der dem digitalen Tool LearningSnacks. Die SuS bestimmen über einen Weiter-Button, wann sie die einzelnen kleinen Informationshäppchen lesen, Antworten auf Fragen auswählen und ein Video angucken.	„Lehrervortrag" in Form eines virtuellen Chats mit kleinen Zwischenfragen	…lesen Informationshäppchen …navigieren und entscheiden wann der nächste Infoblock erscheint …wählen Antworten aus …schauen ein Video an Ziel: Wissensvermittlung		Digitales Tool: Learningsnacks + eingebettet: Video https://bit.ly/3eEDgfr
Sicherung: Pinnwand	Auf einer **virtuellen Pinnwand** sind zu allen Themenbereichen noch einmal die wichtigsten Punkte zusammengefasst und zur besseren Übersicht farblich kategorisiert. Die SuS lesen die Informationen als Vorbereitung für das Abschlussquiz. Außerdem sind auf der Pinnwand Beispiele für nachhaltige Handlungsoptionen beim Online-Shopping aufgeführt.	Virtueller Tafelanschrieb (wird auch als PDF zur Verfügung gestellt)	…lesen & nachvollziehen Ziel: Wissensdokumentation: Zusammenfassung der zentralen Punkte		Digitales Tool: LearningApp https://learningapps.org/display?v=padeieoac520
Ggf. Vertiefen/Anwenden/Üben: Abschlussquiz	**Ideensammlung**: Die SuS notieren im digitalen Tool answergarden Ideen, wie sie nachhaltig (online) einkaufen können. Dabei sehen Sie auch die Ideen ihrer Mitschüler*innen. **Abschlussquiz**: Die SuS testen ihr Wissen zum Thema mit der LearningApp und dem Wer-wird-Millionär-Quiz mit Fragen zum Thema.	Quiz mit Fragen und Antworten zum Auswählen	…Lesen …beantworten (auswählen) Ziel: Wissensabfrage		Digitales Tool: Answergarden https://answergarden.ch/1295399 Digitales Tool: LearningApp: https://learningapps.org/display?v=p4ixqfjprc20
Abschluss: Meinungslinie 2	Noch mal eine Meinungslinie bilden: Die SuS geben wieder eine Vermutung mit Begründung ab.	Individuell / Einzelarbeit, aber mit indirektem Kontakt zu Mitschüler/ Mitschülerinnen über das Lesen von Beiträgen der anderen	…Vermutung abgeben Ziel: Vergleich zum Beginn herstellen: Hat sich die Einschätzung der SuS verändert?		Digitales Tool: Flinga https://flinga.fi/s/F4QY5BZ

C Erhebungsinstrument Fragebogen

C.1 Fragebogen

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG KOOPERATIV GESTALTEN

Ein Forschungsprojekt der Universität Regensburg in Zusammenarbeit mit
dem Institut der Didaktik der Physik

Liebe Studierende,

im nachfolgenden Fragebogen geht es darum, Zusatzinformationen für das seminarbegleitende Forschungsprojekt *„Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten"* der Universität Regensburg zu erfassen. Ihre Teilnahme an der Befragung ist von zentraler Bedeutung, um die Seminarveranstaltung künftig besser auf die Bedürfnisse von Studierenden anzupassen und die Wirksamkeit der Maßnahme zu evaluieren.

Die Bearbeitung des Fragebogens erfolgt jedoch freiwillig und Sie können die Beantwortung auch jederzeit abrechen oder Fragen nur teilweise bzw. nicht beantworten. Bitte lesen Sie alle Fragen und Aussagen in Ruhe durch und versuchen Sie diese, soweit möglich und gewollt, vollständig zu beantworten. Sollten Fragen und damit Entscheidungen zur Beantwortung unklar sein, folgen Sie Ihrem ersten Eindruck. Prinzipiell gilt, dass es keine falschen oder richtigen Antworten gibt, sondern Ihre persönliche Einschätzung von Interesse ist. Das Ausfüllen des Fragebogens dauert etwa 15 Minuten.

Alle Ihre Angaben werden selbstverständlich nach den geltenden Datenschutzgesetzen streng vertraulich verarbeitet. Zur pseudonymisierten Auswertung Ihrer Daten bitten wir Sie einen Forschungs-Code zu erstellen, der sich aus den folgenden Teilen zusammensetzt:

- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter *(z.B. Lieselotte = Li)*
- Den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters *(z.B. Heinrich = He)*
- Dem Tag Ihres Geburtstags *(z.B. 18.10.1980 = 18)*
  ➔ Beispiel-Code: *LiHe18*

Ihr Code: [ ]

Wir bedanken uns bereits an dieser Stelle für die Zeit, die Sie sich genommen haben und Ihre Unterstützung!

FRAGEBOGEN ZUM FORSCHUNGSPROJEKT

„BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG KOOPERATIV GESTALTEN“

Themenblock I: Unterrichtsfächer *Zuerst möchten wir Sie bitten, uns Auskunft über die von Ihnen studierten Fächer und Ihre Fachsemesterzahl zu geben.*	
Bitte füllen Sie die freien Felder aus.	
1. Welche Unterrichtsfächer studieren Sie?	
2. In welchem Fachsemester befinden Sie sich jeweils in Ihren Fächern?	

Themenblock II: Erfahrungen mit Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) *Im nächsten Abschnitt wollen wir erfahren, über welche Erfahrungen und Kenntnisse Sie zum Bildungskonzept „Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung“ (BNE) zum jetzigen Zeitpunkt verfügen.*				
Bitte geben Sie an, wie Sie Ihre professionelle Kompetenz (fachliche, fachdidaktische und pädagogische Kompetenzen) im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung einschätzen und welche Erfahrungen Sie zu BNE mitbringen.	**Laie** nicht Ausgebildet **1**	**Novize** teilweise ausgebildet **2**	**Fortgeschritten** vertieft ausgebildet **3**	**Experte** intensiv ausgebildet **4**
3. Wie schätzen Sie Ihr Wissen zum theoretischen Hintergrund (Geschichte, Leitbild, Ziele) des BNE-Bildungskonzepts ein?	☐	☐	☐	☐
4. Wie schätzen Sie Ihr Wissen zur Förderung von BNE-Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern ein?	☐	☐	☐	☐
5. Wie schätzen Sie Ihre Kompetenzen ein, BNE-Unterricht für ihre Fächer zu planen?	☐	☐	☐	☐
6. Wie schätzen Sie Ihre Kompetenzen ein, BNE-Unterricht mit einer Schulklasse durchzuführen?	☐	☐	☐	☐
7. Haben Sie in Ihrem Studium bereits Erfahrungen (Themen, Methoden, Projekte) im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung sammeln können? Ja ☐ Nein ☐				
8. Wenn **ja**, welche Aktivitäten haben Sie erlebt?				
☐ Behandlung von Nachhaltigkeitsthemen in Fachveranstaltungen.				
☐ Behandlung von Nachhaltigkeitsthemen in fächerübergreifenden Veranstaltungen.				
☐ Kooperation mit außerschulischen Partnern (z.B. Organisationen, Vereine, Museen), die im Bereich Nachhaltigkeit tätig sind.				
☐ Sonstiges (bitte kurz erläutern):				

Themenblock III: Kooperation *Im Rahmen des Seminars wird es zu verschiedenen Zeitpunkten Phasen der Zusammenarbeit mit Ihren Kommilitonen geben. Im folgenden Abschnitt ist für uns von Interesse, welche Erfahrungen zu Kooperation Sie aus Ihrem universitären Alltag mitbringen.*				
*Inwieweit treffen folgende Aussagen über Zusammenarbeit auf Ihre **derzeitige** Studiensituation zu?*	Trifft voll zu **1**	Trifft eher zu **2**	Trifft eher nicht zu **3**	Trifft gar nicht zu **4**
9. Wir geben Informationen aus universitären Veranstaltungen unter Kommilitonen weiter.	☐	☐	☐	☐
10. Von meinen Kommilitonen habe ich schon gute Vorschläge für mein Studium bekommen.	☐	☐	☐	☐
11. In der Gruppe der Kommilitonen tauschen wir regelmäßig Materialien aus.	☐	☐	☐	☐
12. Unter Kommilitonen geben wir uns gegenseitig Empfehlungen für hilfreiche Literatur.	☐	☐	☐	☐
13. Wir diskutieren unter Kommilitonen angeregt über spezielle Lehr- und Lernmethoden.	☐	☐	☐	☐
14. Ich bin zufrieden mit dem an meiner Universität herrschenden Betriebsklima.	☐	☐	☐	☐
15. Ich bin zufrieden mit meinem Verhältnis zu meinen Kommilitonen.	☐	☐	☐	☐
16. Ich bin zufrieden mit der Kommunikation mit meinen Kommilitonen.	☐	☐	☐	☐
17. Der Umgangston unter den Kommilitonen ist freundlich.	☐	☐	☐	☐
18. Spannungen bzw. Konflikte unter den Kommilitonen werden gut gelöst.	☐	☐	☐	☐

Themenblock IV: Kollegiale Kooperation *In Ihrer zukünftigen Rolle als Lehrkraft werden Sie Teil eines Lehrerkollegiums sein. Uns interessiert, wie Sie zum derzeitigen Zeitpunkt kollegiale Zusammenarbeit einschätzen.*				
Inwieweit stimmen Sie folgenden Aussagen über kollegiale Zusammenarbeit im Lehrberuf zu?	Trifft voll zu **1**	Trifft eher zu **2**	Trifft eher nicht zu **3**	Trifft gar nicht zu **4**
19. Für die Tätigkeit als Lehrkraft ist es wichtig, mit Kolleginnen und Kollegen zusammenzuarbeiten.				
20. Kollegiale Hilfe bei Problemen ist ein wichtiger Bestandteil der Lehrerarbeit.				
21. Die Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen bedeutet einen hohen Aufwand, der sich selten lohnt.				
22. Die Kooperation in Lehrerkollegien ist nicht notwendig, da die einzelne Lehrkraft für ihren Unterricht allein verantwortlich ist.				

Themenblock V: Motive für die Seminarteilnahme *Im Folgenden möchten wir gerne wissen was Ihre Motive für die Teilnahme an der Seminarveranstaltung sind.*
Bitte kreuzen Sie zutreffende Aussagen an (Mehrfachnennungen sind möglich).
23. Ich nehme an der Seminarveranstaltung teil, weil…
☐ … mich das Thema interessiert.
☐ … sie gut in meinen Stundenplan passt.
☐ … ich die CTS-Punkte benötige.
☐ … ich mit anderen Studierenden zusammen arbeiten möchte.
☐ … ich Unterricht praktisch erproben will.
☐ … sonstiges *(bitte kurz erläutern):*

Themenblock VI: Erfahrungen zur Seminarteilnahme *Im letzten Abschnitt interessiert uns, wie Sie Ihre Teilnahme am Seminar bewerten.*				
Bitte kreuzen Sie zutreffende Aussagen an (Mehrfachnennungen sind möglich).	Trifft voll zu **1**	Trifft eher zu **2**	Trifft eher nicht zu **3**	Trifft gar nicht zu **4**
24. Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich mit anderen Kommilitonen intensiver über Unterricht auszutauschen.	☐	☐	☐	☐
25. Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mein Studium besser zu bewältigen.	☐	☐	☐	☐
26. Die Teilnahme am Seminar hilft mir, zukünftig meine Schülerinnen und Schüler besser zu fördern.	☐	☐	☐	☐
27. Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich mit interessanten Themen auseinanderzusetzen.	☐	☐	☐	☐
28. Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich beruflich weiterzuentwickeln.	☐	☐	☐	☐
29. Das Seminar lohnt sich für mich persönlich.	☐	☐	☐	☐
30. Die Inhalte des Seminars sind von praktischem Nutzen für meinen späteren Unterricht.	☐	☐	☐	☐

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

C.2 Zuordnung Abkürzung Items

Item	Abkürzung	
Bitte geben Sie Ihren Forschungs-Code ein:	Code	
Welche Unterrichtsfächer studieren Sie?	Unterrichtsfächer	
In welchem Fachsemester befinden Sie sich jeweils in Ihren Fächern?	Fachsemester	
Wie schätzen Sie Ihr Wissen zum theoretischen Hintergrund (Geschichte, Leitbild, Ziele) des BNE-Bildungskonzepts ein?	Wissen BNE	
Laie (nicht ausgebildet)		0
Novize (teilweise ausgebildet)		1
Fortgeschritten (vertieft ausgebildet)		2
Experte (intensiv ausgebildet)		3
Wie schätzen Sie Ihr Wissen zur Förderung von BNE-Kompetenzen bei Schülerinnen und Schüler ein?	Förderung BNE Kompetenzen	
Laie (nicht ausgebildet)		0
Novize (teilweise ausgebildet)		1
Fortgeschritten (vertieft ausgebildet)		2
Experte (intensiv ausgebildet)		3
Wie schätzen Sie Ihre Kompetenzen ein, BNE-Unterricht für Ihre Fächer zu planen?	Planung BNE Unterricht	
Laie (nicht ausgebildet)		0
Novize (teilweise ausgebildet)		1
Fortgeschritten (vertieft ausgebildet)		2
Experte (intensiv ausgebildet)		3
Wie schätzen Sie Ihre Kompetenzen ein, BNE-Unterricht mit einer Schulklasse durchzuführen?	Durchführung BNE Unterricht	
Laie (nicht ausgebildet)		0
Novize (teilweise ausgebildet)		1
Fortgeschritten (vertieft ausgebildet)		2
Experte (intensiv ausgebildet)		3
Haben Sie in Ihrem Studium bereits Erfahrungen (Themen, Methoden, Projekte) im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung sammeln können?	Erfahrungen BNE Studium	
Ja		1
Nein		0
Welche Aktivitäten haben Sie erlebt?		

1=Not checked, 2=Checked	0=Not checked, 1=Checked
Behandlung von Nachhaltigkeitsthemen in Fachveranstaltungen.	BNE Fachveranstaltungen
Behandlung von Nachhaltigkeitsthemen in fächerübergreifenden Veranstaltungen.	BNE fächerübergreifend
Kooperation mit außerschulischen Partnern (z.B. Organisationen, Vereine, Museen), die im Bereich Nachhaltigkeit tätig sind.	BNE Kooperationspartner
Sonstiges (bitte kurz erläutern)	Sonstige Aktivitäten BNE
1=Trifft gar nicht zu, 2=Trifft eher nicht zu, 3=Trifft eher zu, 4=Trifft voll zu, -9=Not answered	0=Trifft gar nicht zu, 1=Trifft eher nicht zu, 2=Trifft eher zu, 3=Trifft voll zu, -9=Not answered
Wir geben Informationen aus universitären Veranstaltungen unter Kommilitonen weiter.	Informationsweitergabe
Von meinen Kommilitonen habe ich schon gute Vorschläge für mein Studium bekommen.	Hilfreiche Tipps
In der Gruppe der Kommilitonen tauschen wir regelmäßig Materialien aus.	Materialaustausch
Unter Kommilitonen geben wir uns gegenseitig Empfehlungen für hilfreiche Literatur.	Literaturempfehlungen
Wir diskutieren unter Kommilitonen angeregt über spezielle Lehr- und Lernmethoden.	Diskussionen über Lehr- und Lenrmethoden
Ich bin zufrieden mit dem an meiner Universität herrschenden Betriebsklima.	Zufriedenheit Arbeitsklima Uni
Ich bin zufrieden mit meinem Verhältnis zu meinen Kommilitonen.	Zufriedenheit Verhältnis Kommilitonen
Ich bin zufrieden mit der Kommunikation mit meinen Kommilitonen	Zufriedenheit Kommunikation Kommilitonen
Der Umgangston unter den Kommilitonen ist freundlich.	Freundlicher Umgangston
Spannungen bzw. Konflikte unter den Kommilitonen werden gut gelöst.	Gute Konfliktlösung
1=Trifft gar nicht zu, 2=Trifft eher nicht zu, 3=Trifft eher zu, 4=Trifft voll zu, -9=Not answered	0=Trifft gar nicht zu, 1=Trifft eher nicht zu, 2=Trifft eher zu, 3=Trifft voll zu, -9=Not answered
Für die Tätigkeit als Lehrkraft ist es wichtig, mit Kolleginnen und Kollegen zusammzuarbeiten.	Zusammenarbeit wichtig

Kollegiale Hilfe bei Problemen ist ein wichtiger Bestandteil der Lehrerarbeit.	Kollegiale Hilfe wichtig
Die Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen bedeutet einen hohen Aufwand, der sich selten lohnt.	Hoher Aufwand ohne Gewinn
Die Kooperation in Lehrerkollegien ist nicht notwendig, da die einzelne Lehrkraft für ihren Unterricht allein verantwortlich ist.	Nicht notwendig
1=Not checked, 2=Checked	0=Not checked, 1=Checked
... mich das Thema interessiert.	Interesse für Thema
... sie gut in meinen Stundenplan passt.	Passung mit Stundenplan
... ich die Leistungspunkte benötige.	Leistungspunkte benötigt
... ich mit anderen Studierenden zusammen arbeiten möchte.	Zusammenarbeit mit Studierenden
... ich Unterricht praktisch erproben will.	Unterricht praktisch erproben
... sonstiges (bitte kurz erläutern)	Motivation Teilnahme: Sonstiges
1=Trifft gar nicht zu, 2=Trifft eher nicht zu, 3=Trifft eher zu, 4=Trifft voll zu, -9=Not answered	0=Trifft gar nicht zu, 1=Trifft eher nicht zu, 2=Trifft eher zu, 3=Trifft voll zu, -9=Not answered
Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich mit anderen Kommilitonen intensiver über Unterricht auszutauschen.	Austausch über Unterricht
Die Teilnahme am Seminar hilft mir, zukünftig meine Schülerinnen und Schüler besser zu fördern.	Studium besser bewältigen
Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich mit interessanten Themen auseinanderzusetzen.	Auseinandersetzung Thema
Die Teilnahme am Seminar hilft mir, mich beruflich weiterzuentwickeln.	Berufliche Weiterentwicklung
Das Seminar lohnt sich für mich persönlich.	Persönlicher Mehrwert
Die Inhalte des Seminars sind von praktischen Nutzen für meinen späteren Unterricht.	Praktische Unterrichtsrelevanz

Literaturverzeichnis

Aachener Stiftung Kathy Beys. (2015). *Lexikon der Nachhaltigkeit: Nachhaltige Entwicklung.* Zugriff am 23.01.2023 auf https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/forum_nachhaltige_entwicklung_627.htm

Abdul Aziz, M. N., Ganasan, M. J. & Mohd Yusoff, N. (2021). WebEx Breakout Sessions: Enhancing Student Engagement during Remote Learning. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *10* (3). doi: 10.6007/IJARPED/v10-i3/11283

Abels, S. (2011). *LehrerInnen als "Reflective Practitioner"* (1. Aufl.). Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.

Adloff, F. (2005). *Vom Geben und Nehmen: Zur Soziologie der Reziprozität* (Bd. 55). Frankfurt/Main u.a.: Campus-Verl.

Ahlgrimm, F. (2012). Wirkungen von Zusammenarbeit auf das Selbstbild und die professionelle Entwicklung von Lehrkräften. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 159–183). Münster: Waxmann.

Ahlgrimm, F., Krey, J. & Huber, S. G. (2012). Kooperation - was ist das? Implikationen unterschiedlicher Begriffsverständnisse. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 17–30). Münster: Waxmann.

Aldorf, A.-M. (2015). *Lehrerkooperation und die Effektivität von Lehrerfortbildung: Dissertation* (1. Auflage Aufl.). Freiburg im Breisgau: Springer.

Alton-Lee, A. (2003). *Quality teaching for diverse students in schooling: Best evidence synthesis June 2003.* Wellington. Zugriff am 03.02.2023 auf https://scholar.archive.org/work/g774yewprzdhhckt3vnpnupgxe/access/wayback/https://www.educationcounts.govt.nz/__data/assets/pdf_file/0019/7705/bes-quality-teaching-diverse-students.pdf

Altrichter, H. (2002). Die Rolle der "professional community" in der Lehrerforschung. In U. Dirks & W. Hansmann (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Lehrerbildung* (S. 17–36). Bad Heilbrunn. Zugriff

am 07.12.2022 auf https://scholar.google.com/citations?user=3lwwyseaaaaj&hl=de&oi=sra

Amiti, F. (2020). Synchronous and asynchronous e-learning. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, *5* (2), 60–70. Zugriff am 23.03.2023 auf https://hal.laas.fr/hal-01704393/file/Assessment%20of%20E-Learning-p.pdf doi: 10.46827/ejoe.v5i2.3313

Andre Morgenstern-Einenkel, S. R. (2021). *Im Team arbeiten mit MAXQDA: Organisation, Arbeitsteilung und Umsetzung in sieben Phasen.* Berlin: MAXQDA Press.

Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S. & Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, *57* (4), 457–469. doi: 10.1080/00131910500279551

Baar, R. & Schönknecht, G. (2018). *Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen.* Weinheim: Beltz. Zugriff am 15.03.2023 auf http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1136781

Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *36* (2), 259–284. doi: 10.1007/s13138-015-0076-y

Baum, E. e. a. (Hrsg.). (2012). *Kollegialität und Kooperation in der Schule: Theoretische Konzepte und empirische Befunde* (Bd. 51). Wiesbaden: Springer VS.

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *9* (4), 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2

Becker, S., Meßinger-Koppelt, J. & Thyssen, C. (Hrsg.). (2020). *Digitale Basiskompetenzen: Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften.* Hamburg.

Berger, D. (2019a). Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten – eine Lehrerfortbildung. In B. Seelhorst (Hrsg.), *Seminar - Lehrerbildung und Schule.* (S. 102–111).

Berger, D. (2019b). Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten – Eine Lehrer*innenfortbildung. *Transfer Forschung <> Schule. Bildung für nachhaltige Entwicklung. Annual Journal der Pädagogischen Hochschule Tirol* (5), 231–232.

Berger, D. & Rincke, K. (2019). Bildung für nachhaltige Entwicklung kooperativ gestalten. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (S. 671–674). Regensburg.

Berger, R. (2013). Altruistische Reziprozität. Theoretische Überlegungen und experimentelle Evidenz. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, *65* (1), 31–48. doi: 10.1007/s11577-013-0192-y

Bergmann, K. & Rollett, W. (2008). Kooperation und kollegialer Konsens bzw. Zusammenhalt als Bedingungen der Innovationsbereitschaft von Lehrerkollegien an Ganztagsschulen. In E.-M. Lankes (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (S. 291–301). Münster u.a.: Waxmann.

Bertschy, F., Künzli, C. & Lehmann, M. (2013). Teachers' Competencies for the Implementation of Educational Offers in the Field of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, *5* (12), 5067–5080. doi: 10.3390/su5125067

Bianchi, G. (2020). *Sustainability competences: A systematic literature review* (Bd. 30555). Luxembourg: Publications Office of the European Union.

BMBF (Hrsg.). (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft: Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.* Berlin.

BMBF (Hrsg.). (2019). *Digitale Zukunft: Lernen. Forschen. Wissen. Die Digitalstrategie des BMBF.* Berlin.

BMBF (Hrsg.). (2020). *DigitalPakt Schule - Das smarte Klassenzimmer: Informationen für Eltern und Lehrkräfte.* Berlin.

BNE Kompetenzzentrum | Bildung Nachhaltigkeit Kommune. (20.04.2023). *BNE-Kompetenzzentrum Bildung - Nachhaltigkeit - Kommune.* Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.bne-kompetenzzentrum.de/de

BNE-Portal Kampagne. (20.04.2023a). *Akteurskarte.* Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.bne-portal.de/bne/de/bundesweit/akteurskarte/akteurskarte_node.html

BNE-Portal Kampagne. (20.04.2023b). *"Digitalisierung ist keine Naturgewalt": Interview mit René Danz.* Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.bne-portal.de/bne/de/infothek/interviews-und-gastbeitraege/interview-mit-ren-danz/interview-mit-ren-danz_node.html

BNE-Portal Kampagne. (22.01.2023). *Was ist BNE?* Zugriff am 22.01.2023 auf https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne_node.html

BNE-Portal Kampagne. (29.04.2023). *BNE 2030: Education for Sustainable Development: Learn for our planet. Act for sustainabiliy.* Zugriff am 29.04.2023 auf https://www.bne-portal.de/bne/de/weltweit/bne-2030/bne-2030_node.html

Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T. & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, *33*, 72–87. doi: 10.1016/j.jmathb.2013.10.001

Böhm-Kasper, O. (2018). Auf mehrere Schultern verteilen: Kooperation als Be- oder Entlastung? In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 30–31). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Boller, S., Fabel-Lamla, M. & Wischer, B. (2018). Kooperation in der Schule: Ein einführender Problemaufriss. In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 6–9). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Bollmann-Zuberbühler, B. (2010). *Systemdenken fördern: Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken ; 1. - 9. Schuljahr* (1. Aufl. Aufl.). Bern: Schulverl. Plus.

Bondorf, N. (2012). Jahrgangsstufenteams als Schicksalsgemeinschaften: Ein Fallbeispiel zu Potenzialen und Grenzen verordneter Kooperation. In E. e. a. Baum (Hrsg.), *Kollegialität und Kooperation in der Schule* (S. 105–114). Wiesbaden: Springer VS.

Bonsen, M. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, *52* (2), 167–184.

Bonsen, M. & Hübner, C. (2012). Unterrichtsentwicklung in Professionellen Lerngemeinschaften. In K.-O. Bauer & N. Logemann (Hrsg.), *Effektive Bildung* (S. 55–76). [s.l.]: Waxmann Verlag.

Borg, C., Gericke, N., Höglund, H.-O. & Bergman, E. (2012). The barriers encountered by teachers implementing education for sustainable development: Discipline bound differences and teaching traditions. *Research in Science & Technological Education*, *30* (2), 185–207. doi: 10.1080/02635143.2012.699891

Breuer, J., Vogelsang, C. & Reinhold, P. (2020). Implementation und Nutzung von Unterrichtsmaterialien im schulischen Unterricht – Eine Bestandsaufnahme der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer. *PhyDid A - Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, *1* (19), 12–22. Zugriff am 20.03.2023 auf http://www.phydid.de/index.php/phydid/article/view/1004

Brock, A. & Grund, J. (2018). *Executive summary. Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings: – Quantitative Studie des nationalen Monitorings – Befragung von LehrerInnen.* Berlin. doi: 10.1787/651864166021

Brock, A. & Holst, J. (2022). *Schlüssel zu Nachhaltigkeit & BNE in der Schule: Ausbildung von Lehrenden, Verankerung in der Breite des Fächerkanons und jenseits der Vorworte. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für Nachhal-*

tige Entwicklung (BNE). Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

Burow, J. F. (2022). *Beieinander an getrennten Orten: Leibliche Interaktion in Videokonferenzen* (1. Auflage Aufl., Bd. Band 7). Baden-Baden: Nomos. doi: 10.5771/9783748931317

Burow, O.-A. (1997). *Zukunftswerkstatt in Schule und Unterricht* (2., aktualisierte Auflage Aufl., Bd. 23). Hamburg: Bergmann + Helbig.

Caviola, H., Kyburz-Graber, R. & Locher, S. (2011). *Wege zum guten fächerübergreifenden Unterricht: Ein Handbuch für Lehrpersonen* (1. Aufl. Aufl.). Bern: hep der Bildungsverl.

Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. A. & Tsai, C.-C. (2018). The Role of Collaboration, Computer Use, Learning Environments, and Supporting Strategies in CSCL: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, *88* (6), 799–843. doi: 10.3102/0034654318791584

Chiu, T. K. F. (2022). Applying the self-determination theory (SDT) to explain student engagement in online learning during the COVID-19 pandemic. *Journal of Research on Technology in Education*, *54* (sup1), S14-S30. doi: 10.1080/15391523.2021.1891998

Churchman, C. W. (1967). Wicked Problems. *Management Science*, *14* (4), B141-B142.

Constapel, M., Doberstein, D., Hoppe, H. U. & Hellbruck, H. (2019). IKARion: Enhancing a Learning Platform with Intelligent Feedback to Improve Team Collaboration and Interaction in Small Groups. In ITHET (Hrsg.), *2019 18th international conference on information technology based higher education and training (ITHET)* (S. 1–10). IEEE. doi: 10.1109/ITHET46829.2019.8937348

Copeland, W. D., Birmingham, C., de La Cruz, E. & Lewin, B. (1993). The reflective practitioner in teaching: Toward a research agenda. *Teaching and Teacher Education*, *9* (4), 347–359. Zugriff am 20.02.2023 auf https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0742051X9390002X doi: 10.1016/0742-051X(93)90002-X

Cornelsen Verlag GmbH (Hrsg.). (2023). *Duden: Bedeutung "für"*. Berlin. Zugriff am 26.01.2023 auf www.duden.de

Creative Learning Exchange. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf http://www.clexchange.org/splash/

Da Silva, L. M., Dias, L. P. S., Rigo, S., Barbosa, J. L. V., Leithardt, D. R. F. & Leithardt, V. R. Q. (2021). A Literature Review on Intelligent Services Applied to Distance Learning. *Education Sciences*, *11* (11), 666. doi: 10.3390/educsci11110666

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. *Canadian Psychology* (49), 182–185.

Defila, R. & Di Giulio, A. (2002). Interdisziplinarität“ in der wissenschaftlichen Diskussion und Konsequenzen für die Lehrerbildung. In A. Wellensiek & H.-B. Petermann (Hrsg.), *Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung* (S. 17–29). Weinheim and Basel: Beltz.

Deutsche UNESCO-Kommission e. V. (2016). Bildung 2030: Incheon-Erklärung und Aktionsrahmen: Inklusive und chancengerechte hochwertige Bildung sowie lebenslanges Lernen für alle. *EDUCATION 2030*. Zugriff am 16.06.2020 auf http://www.unesco.de/bildung/bildung-2030/aktionsrahmen-bildung-2030.html

Deutsche UNESCO Kommission e.V. (Hrsg.). (2011). *UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ 2005–2014: Nationaler Aktionsplan für Deutschland 2011*. Bonn.

Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (Hrsg.). (2014). *Bonner Erklärung 2014: UN-Dekade mit Wirkung – 10 Jahre Bildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland*. Bonn.

Deutsche UNESCO Kommission e.V. (2017). *ausgezeichnet! Kommunen, Lernorte und Netzwerke*. Bonn.

Di Giulio, A. (2004). *Die Idee der Nachhaltigkeit im Verständnis der Vereinten Nationen: Anspruch, Bedeutung und Schwierigkeiten: Zugl.: Bern, Univ., Diss., 2003* (Bd. 3). Münster: LIT-Verl.

Di Giulio, A., Künzli David, C. & Defila, R. (2008). Bildung für nachhaltige Entwicklung und interdisziplinäre Kompetenzen – Zum Profil von Lehrkräften. In I. Bormann & G. d. Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 179–198). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Dinsleder, C. & Steinwand, J. (2018). Kooperation als Allheilmittel? Darüber müssen wir reden. In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 20–21). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Dittmer, A., Menthe, J., Gebhard, U. & Höttecke, D. (2016). Ethisches Bewerten im naturwissenschaftlichen Unterricht: Theoretische Erweiterungen in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung über Bewertungskompetenz. In J. Menthe, D. Höttecke, T. Zabka, M. Hammann & M. Rothgangel (Hrsg.), *Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe* (S. 107–118). Münster and New York: Waxmann.

Dittmer, A., Methde, J., Höttecke, D. & Gebhard, U. (2015). *Human decision-making: Intuition and reflection in decision-making processes.*

Dixon, J., Crooks, H. & Henry, K. (2006). Breaking the ice: Supporting collaboration and the development of community online. *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *32* (2). doi: 10.21432/T25S3M

Dohmen, T. & Stralla, M. (2022). Reziprozität – Kollegialität – Interdependenz. Sozialität von Kooperation in der Bildungsorganisation Schule. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)*, *53* (4), 417–425. Zugriff am 05.04.2023 auf https://link.springer.com/article/10.1007/s11612-022-00650-9 doi: 10.1007/s11612-022-00650-9

Dontre, A. J. (2021). The influence of technology on academic distraction: A review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, *3* (3), 379–390. doi: 10.1002/hbe2.229

Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage Aufl.). Berlin and Heidelberg: Springer. Zugriff am 18.09.2019 auf http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5 doi: 10.1007/978-3-642-41089-5

Drevensek, M. & Urbancic, T. (2022). The Role of Teamwork in the Creation of Open Educational Resources for Closing SDG-Related Knowledge Gaps. *2304-070X*, *14* (2), 148–161. Zugriff am 19.03.2023 auf https://openpraxis.org/articles/10.55982/openpraxis.14.2.266 doi: 10.55982/openpraxis.14.2.266

Earth Overshoot Day. (13.01.2023). *Earth Overshoot Day 2022 home - #MoveTheDate.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.overshootday.org/

Eilks, I. (Hrsg.). (2011). *Der Klimawandel vor Gericht: Materialien für den Fach- und Projektunterricht.* Hallbergmoos: Aulis-Verl.

EPIZ (Hrsg.). (2021). *Digitale Mündigkeit: Digitalisierung und Nachhaltigkeit im Unterricht zum Thema machen.* Berlin.

Erd-Charta Sekretariat. (2003). *Die Erd-Charta: Deutsche Übersetzung.* Zugriff am 30.04.2023 auf https://erdcharta.de/die-erd-charta/

Erhorn, J. & Schwier, J. (2016). *Pädagogik außerschulischer Lernorte: Eine interdisziplinäre Annäherung.* Bielefeld: transcript. doi: 10.1515/9783839431320

Euforia e.V. (Hrsg.). (2015). *Facilitation Handbook.* Genf.

Eyer, M. (2017). *Interdisziplinarität auf der Sekundarstufe II* (1. Auflage Aufl.). Bern.

Fanta, D., Bräutigam, J., Greiff, S. & Rieß, W. (2017). Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erfassung von systemischem Denken bei

Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *23* (1), 241–259. doi: 10.1007/s40573-017-0067-2

Fauth, B. (2022). *Unterricht während und nach Corona: Was haben wir gelernt?* Heilbronn. Zugriff am 29.04.2022 auf https://www.campus-schulmanagement.de/magazin/unterricht-waehrend-und-nach-corona-was-haben-wir-gelernt

Favre, P. & Metzger, S. (2013). Ausserschulische Lernorte nutzen. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft* (S. 165–180). Stuttgart and Bern: UTB GmbH and Haupt.

Felani, H. (2022). The use of icebreakers and games for interactive online learning. *Communications in Humanities and Social Sciences*, *2* (2), 65–70. doi: 10.21924/chss.2.2.2022.39

Fidan, M. & Gencel, N. (2022). Supporting the Instructional Videos With Chatbot and Peer Feedback Mechanisms in Online Learning: The Effects on Learning Performance and Intrinsic Motivation. *Journal of Educational Computing Research*, *60* (7), 1716–1741. doi: 10.1177/07356331221077901

Flick, U., Kardorff, E. v. & Steinke, I. (Hrsg.). (2017a). *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (12. Auflage, Originalausgabe Aufl., Bd. 55628). Reinbek bei Hamburg: rowohlts enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Flick, U., Kardorff, E. v. & Steinke, I. (2017b). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (S. 13–29). Reinbek bei Hamburg: rowohlts enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Flinga. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://flinga.fi/

Fong, S., Dey, N. & Joshi, A. (Hrsg.). (2022). *ICT Analysis and Applications.* Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-16-5655-2

Forsyth, D. (2018). *Group Dynamics* (7. Aufl.). Mason, OH.

Fraas, C., Meier, S. & Pentzold, C. (2012). *Online-Kommunikation: Grundlagen, Praxisfelder und Methoden.* München: Oldenbourg Verlag. doi: 10.1524/9783486714814

Friend, M. (2000). Myths and Misunderstandings about professional collaboration. *Remedial and special education* (21 (3)), 130–132, 160. Zugriff am 08.06.2017 auf http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/074193250002100301 doi: 10.7748/phc.8.4.6.s11

Fromhold-Eisebith, M., Grote, U., Matthies, E., Messner, D., Pittel, K., Schellnhuber, H.-J., … Schlacke, S. (2019). *Unsere gemeinsame digitale Zukunft: Zusammenfassung.* Berlin: Wissenschaftlicher Beirat d. Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

Fußabdrucktest | Ökologischer Fußabdruck von Brot für die Welt. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.fussabdruck.de/fussabdrucktest/#/start/index/

Fussangel, K. (2008). *Subjektive Theorien von Lehrkräften zur Kooperation: Eine Analyse der Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern in Lerngemeinschaften.*

Fussnagel, K. & Gräsel, C. (2010). Kooperation von Lehrkräften. In T. Bohl (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung* (S. 258–260). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Fussnagel, K. & Gräsel, C. (2012). Lehrerkooperation aus der Sicht der Bildungsforschung. In E. e. a. Baum (Hrsg.), *Kollegialität und Kooperation in der Schule* (S. 29–40). Wiesbaden: Springer VS.

Garrison, R. (2019). Online collaboration principles. *Online Learning*, *10* (1). doi: 10.24059/olj.v10i1.1768

Gebhard, U., Höttecke, D. & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften: Ein Studienbuch.* Wiesbaden: Springer VS. Zugriff am 20.08.2021 auf http://dx.doi.org/10.1007/978-3-531-19546-9 doi: 10.1007/978-3-531-19546-9

Geigle, M. (2005). *Konzepte zum fächerübergreifenden Unterricht: Eine historisch-systematische Analyse ihrer Theorie: Zugl.: Freiburg i. Br., Pädag. Hochsch., Diss., 2004* (Bd. 46). Hamburg: Kovač.

Geramanis, O., Hutmacher, S. & Walser, L. (2021). *Kooperation in der Digitalen Arbeitswelt: Verlässliche Führung in Zeiten Virtueller Kommunikation.* Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Zugriff am 18.04.2023 auf https://permalink.obvsg.at/

Gerecht, M., Steinert, B., Klieme, E. & Döbrich, P. (2007). *Skalen zur Schulqualität. Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Pädagogische Entwicklungsbilanzen mit Schulen (PEB)* (2. Aufl.). Frankfurt am Main.

Getzin, S. & Singer-Brodowski, M. (2016). Transformatives Lernen in einer Degrowth-Gesellschaft. *Socience* (1), 33–46.

Giesbers, B., Rienties, B., Tempelaar, D. & Gijselaers, W. (2014). A dynamic analysis of the interplay between asynchronous and synchronous communication in online learning: The impact of motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, *30* (1), 30–50. doi: 10.1111/jcal.12020

Gizzi, M. C. & Rädiker, S. (2021). *The Practice of Qualitative Data Analysis: Research Examples Using MAXQDA* (1. Aufl.). Berlin: MAXQDA Press.

Göbel, M., Ortmann, G. & Weber, C. (2007). Reziprozität. In G. Schreyögg & J. Sydow (Hrsg.), *Kooperation und Konkurrenz* (Bd. 17, S. 161–206). Wiesbaden: Gabler Verlag. doi: 10.1007/978-3-8349-9331-1{\textunderscore}5

Gräsel, C., Fußangel, K. & Pröbstel, C. (2006). Lehrkräfte zur Kooperation anregen - eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, *52* (2), 205–219. Zugriff am 25.03.2018 auf http://www.pedocs.de/volltexte/2011/4453/

Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung - oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, *2004/3* (32), 196–214. Zugriff am 23.03.2018 auf http://www.pedocs.de/volltexte/2013/5813/pdf/UntWiss_2004_3_Graesel_Parchmann_Implementationsforschung.pdf

Gräsel, C., Parchmann, I., Puhl, T., Baer, A., Fey, A. & Demuth, R. (2004). Lehrerfortbildungen und ihre Wirkungen auf die Zusammenarbeit von Lehrkräften und die Unterrichtsqualität. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule* (S. S. 133–151.). Münster / New York and München / Berlin: Waxmann.

GRIPS - Uni Regensburg. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://elearning.uni-regensburg.de/?

Grosseck, M.-D. (2020). „Virtuelle“ oder „face to face“ Kommunikation, welche spielt den entscheidungsfaktor in der Beziehung Lehrer/Student. *Professional Communication and Translation Studies* (13), 63–70. Zugriff am 21.04.2023 auf https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=901077

Grund, J. & Brock, A. (2018). *Executive summary. Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings: – Quantitative Studie des nationalen Monitorings – Befragung junger Menschen.* Berlin. doi: 10.1787/651864166021

Haan, G. d. (2002). Die Kernthemen der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, *25* (01/2002), 13–20. Zugriff am 18.04.2018 auf http://www.pedocs.de/volltexte/2013/6177/pdf/ZEP_2002_1_deHaan_Kernthemen_der_Bildung.pdf

Haan, G. d. & Harenberg, D. (1999a). *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Gutachten zum Programm* (Bd. 72). Bonn: Bund-Länder-Komm. für Bildungsplanung und Forschungsförderung Geschäftsstelle.

Haan, G. d. & Harenberg, D. (1999b). *Nachhaltige Entwicklung - von der Agenda 21 zum Schulprogramm: Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung der Bund-Länder-Komission für Bildungsplanung und Forschungsförderung.* Bonn. Zugriff am 30.04.2023 auf http://www.transfer-21.de/daten/texte/schulverw.pdf

Haan, G. d. & Seitz, K. (2001). Kriterien für die Umsetzung eines internationalen Bildungsauftrages: Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (Teil 1 und 2). *Zeitschrift "21 - Das Leben gestalten lernen"* (01/2001), 58–66.

Hallitzky, M. (2008). Forschendes und selbstreflexives Lernen im Umgang mit Komplexität. In I. Bormann & G. d. Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 159–178). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M. & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use. *TechTrends*, *60* (5), 433–441. doi: 10.1007/s11528-016-0091-y

Hascher, T. (2005). Die Erfahrungsfalle. *Journal für LehrerInnenbildung*, *5* (1), 39–45.

Hascher, T. (2006). Veränderungen im Praktikum - Veränderungen durch das Praktikum. Eine empirische Untersuchung zur Wirkung von schulpraktischen Studien in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 130–148.

Hascher, T. (2011). Vom "Mythos Praktikum" ... und der Gefahr verpasster Lerngelegenheiten. *Journal für LehrerInnenbildung* (3), 8–16.

Hascher, T. (2012). Lernfeld Praktikum – Evidenzbasierte Entwicklungen in der Lehrer/innenbildung. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, *2* (2), 109–129. doi: 10.1007/s35834-012-0032-6

Hauff, V. (Hrsg.). (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft: Der Brundtland-Bericht der Weltkommision für Umwelt und Entwicklung*. Greven: Eggenkamp.

Heinze, F., Kornelia Sammet & Ellen Schroeter. (2022). „Sie hat im Chat geschrieben, sie hört uns nicht“. Methodische und methodologische Überlegungen zu Videokonferenz–basierten Gruppendiskussionen. *ZQF – Zeitschrift für Qualitative Forschung*, *23* (1), 86–101. Zugriff am 19.04.2023 auf https://elibrary.utb.de/doi/pdf/10.3224/zqf.v23i1.09

Helfferich, C. (2011). *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews* (4. Auflage Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. Zugriff am 20.10.2021 auf http://dx.doi.org/10.1007/978-3-531-92076-4 doi: 10.1007/978-3-531-92076-4

Helmke, A. & Weinert, F. E. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts ; Franz Emauel Weinert gewidmet* (6. Aufl., aktualisierte Aufl. / berücksichtigt die Hattie-Studien Aufl.). Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.

Hemmer, I. (2016). Bildung für nachhaltige Entwicklung: Der Beitrag der Fachdidaktiken. In J. Menthe, D. Höttecke, T. Zabka, M. Hammann & M. Rothgangel

(Hrsg.), *Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe* (S. 25–40). Münster and New York: Waxmann.

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, *153*, 103897. doi: 10.1016/j.compedu.2020.103897

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSEreview*, 1–9. Zugriff am 15.03.2023 auf https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn8

Holland, D. (2021). Klimafreundlich online shoppen?! Eine Zukunftswerkstatt zu nachhaltigem Einkaufsverhalten. *Unterricht Physik*, *32* (183/184), 64–67.

Hollis, R. B. & Was, C. A. (2016). Mind wandering, control failures, and social media distractions in online learning. *Learning and Instruction*, *42*, 104–112. doi: 10.1016/j.learninstruc.2016.01.007

Holst, J. & Singer-Brodowski, M. (2022). *Nachhaltigkeit & BNE im Hochschulsystem: Stärkung in Gesetzen und Zielvereinbarungen, ungenutzte Potentiale bei Curricula und Selbstverwaltung. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).*

Holst, J. & von Seggern, J. (2020). *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an Hochschulen: Strukturelle Verankerung in Gesetzen, Zielvereinbarungen und Dokumenten der Selbstverwaltung: Kurzbericht zur Dokumentenanalyse des Nationalen BNE-Monitorings zu Beginn des UNESCO Programms "ESD for 2030" im Bereich Hochschule.*

Holz, V. & Stoltenberg, U. (2017). *LENA - Lehrerinnenbildung für eine nachhaltige Entiwcklung: Stand und Entwicklungsperspektiven.* Lüneburg.

Hombach, K. (2022). Reflexions- und Professionalisierungsprozesse von Lehrkräften durch Praxisforschung. In L. Fuhrmann & Y. Akbaba (Hrsg.), *Schule zwischen Wandel und Stagnation* (S. 493–508). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-37943-8{\textunderscore}24

How many planets does it take to sustain your lifestyle? (24.03.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf http://www.footprintcalculator.org/home/en

Huber, S. G. (2018). Kooperation fördert Schulqualität: Eine Verhältnisbestimmung. In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 100–101). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Huber, S. G. & Ahlgrimm, F. (Hrsg.). (2012). *Kooperation: Aktuelle Forschung zur Kooperation in und zwischen Schulen sowie mit anderen Partnern.* Münster: Waxmann. Zugriff auf http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783830976691

ISB. (19.04.2023). *LehrplanPlus.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.lehrplanplus.bayern.de/

Jäger, H. (2022). OER und BNE: Teile eines Konzepts offener, zeitgemäßer Bildung. *weiter bilden. DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung*, *29* (1), 44. Zugriff am 22.04.2023 auf https://elibrary.utb.de/doi/pdf/10.3278/wbdie2201w044

Jerusalem, M., Drössler, S., Kleine, D., Klein-Heßling, J., Mittag, W. & Röder, B. (2009). *Skalenbuch: Förderung von Selbstwirksamkeit und Selbstbestimmung im Unterricht: Skalen zur Erfassung von Lehrer- und schülermerkmalen.*

Jungert, M. (2010). Was zwischen wem und warum eigentlich? Grundsätzliche Fragen zur Interdisziplinarität. In M. e. a. Jungert (Hrsg.), *Interdisziplinarität* (S. 1–12).

Jungk, R. & Müllert, N. R. (1997). *Zukunftswerkstätten: Mit Phantasie gegen Routine und Resignation* (Überarb. und aktualisierte Neuausg., 6. Aufl. Aufl., Bd. 73). München: Heyne.

Kahoot! (05.04.2023). *Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!* Zugriff am 19.04.2023 auf https://kahoot.com/

Kavanagh, M., Clark-Murphy, M. & Wood, L. N. (2011). The First Class: Using Icebreakers to Facilitate Transition in a Tertiary Environment. *Asian Social Science*, *7* (4). doi: 10.5539/ass.v7n4p84

Keller-Schneider, M. & Schnebel, S. (2018). Kooperation lernen: Ein Reflexionsangebot zur Klärung. In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 26–29). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Keown, P., Parker, L. & Tiakiwai, S. (2005a). *Values in the New Zealand Curriculum: A Final Report on Values in the New Zealand Curriculum.*

Keown, P., Parker, L. & Tiakiwai, S. (2005b). Values in the New Zealand curriculum: Unpublished literature review prepared for the New Zealand Ministry of Education. *Journal of Business Ethics*, *10* (1), 543–557. Zugriff am 18.11.2022 auf https://www.waikato.ac.nz/__data/assets/pdf_file/0005/305096/valuesfinalreport26th.pdf

Khan Academy. (29.04.2023). *Khan Academy | Free Online Courses, Lessons & Practice.* Zugriff am 29.04.2023 auf https://www.khanacademy.org/

Kleemann, F., Krähnke, U. & Matuschek, I. (2013). Dokumentarische Methode. In F. Kleemann, U. Krähnke & I. Matuschek (Hrsg.), *Interpretative Sozialforschung* (S. 153–195). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-531-93448-8{\textunderscore}5

KMK. (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz.* Berlin.

KMK. (2017). *Zur Situation und zu Perspektiven der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Bericht der Kultusministerkonferenz vom 17.03.2017.* Zugriff am 30.04.2023 auf https://www.kmk.org/themen/allgemeinbildende-schulen/weitere-unterrichtsinhalte-und-themen/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung.html

KMK & DUK. (2007). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule: Empfehlung der KMK und DUK.* Zugriff am 29.04.2023 auf http://nachhaltigkeit.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/nachhaltigkeit.bildung-rp.de/Downloads/070615_KMK-DUK-Empfehlung_BNE.pdf

Koch, C. (2021). *Zukunftswerkstatt: Gemeinsam Visionen entwickeln und umsetzen.* Erlangen.

Koehler, M. (2022). *TPACK: Technological Pedagogical And Content Knowledge.* Zugriff am 26.09.2022 auf http://www.tpack.org/

Koller, H.-C. (2011). *Bildung anders denken: Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse.* Stuttgart: W. Kohlhammer. Zugriff am 20.02.023 auf http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783170228436

Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage Aufl.). Weinheim and Basel: Beltz Juventa. Zugriff am 17.01.2020 auf http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm?bok_id/2513416

Kullmann, H. (2012). Lesson Study: Eine konsequente Form unterrichtsbezogener Lehrerkooperation. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 69–88). Münster: Waxmann.

Künzli David, C. & Bertschy, F. (Hrsg.). (2008). *Zukunft gestalten lernen durch Bildung für nachhaltige Entwicklung: Didaktischer Leitfaden zur Veränderung des Unterrichts in der Primarstufe.* Berlin: Freie Univ. Programm Transfer-21.

Kurs: Lehren mit digitalen Medien - Eine Einführung. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=42119&section=8

Kurs: Toolbox: Hilfe für digitale Lehre. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=32173

Labudde, P. (2003). Fächer übergreifender Unterricht in und mit Physik: eine zu wenig genutzte Chance. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule* (PhyDid 1/2), 48–66.

Labudde, P. (Hrsg.). (2008). *Naturwissenschaften vernetzen - Horizonte erweitern: Fächerübergreifender Unterricht konkret* (1. Auflage Aufl.). Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.

Ladel, S., Knopf, J. & Weinberger, A. (Hrsg.). (2018). *Digitalisierung und Bildung* (1. Aufl. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS. Zugriff am 22.02.2023 auf http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/2329548

Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung: Mit Online-Material* (6., überarbeitete Auflage Aufl.).

Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg (Hrsg.). (2018). *Reflexionskompetenz fördern: Reflexion und Reflexionskompetenz in der Lehrerbildung.* Hamburg. Zugriff am 08.12.2019 auf www.li.hamburg.de/lia

Lang-Wojtasik, G. (Hrsg.). (2022). *Globales Lernen für nachhaltige Entwicklung: Ein Studienbuch* (Bd. 5836). Münster and New York: Waxmann.

Lanwer, J. P. (2019). Blended joint-attention in medial-vermittelter Interaktion: Beobachtungen zur Konstitution eines virtuellen Interaktionsraumes in Videotelefonaten mit Skype. In K. Marx & A. Schmidt (Hrsg.), *Interaktion und Medien* (S. 99–121). Heidelberg.

Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., Mckeown, R. & Hopkins, C. (2016). Contributions of Education for Sustainable Development (ESD) to Quality Education: A Synthesis of Research. *Journal of Education for Sustainable Development*, *10* (2), 226–242. doi: 10.1177/0973408216661442

Lauströer, A. & Rost, J. (2008). Operationalisierung und Messung von Bewertungskompetenz. In I. Bormann & G. d. Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 89–102). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

LearningApps. (19.04.2023). *LearningApps.org - interaktive und multimediale Lernbausteine.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://learningapps.org/

Learning Snacks. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.learningsnacks.de/#/welcome?channel=Learning%20Snacks

Lehmann, M., Künzli, C. & Bertschy, F. (2013). *Kompetenzen von Lehrpersonen für die Umsetzung von Bildungsangeboten im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung.* Zugriff am 30.04.2023 auf http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/campus/cohep/2.3.2_d_LP-Kompetenzen.pdf

LeNa. (01. September 2014). *Lehrerinnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung – von Modellprojekten und Initiativen zu neuen Strukturen: Ein Memorandum zur Neuorientierung von LehrerInnenbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz.* Leuphana Universität Lüneburg. Zugriff am 30.04.2023 auf https://netzwerk-lena.org/dokumente/

LeNa. (14. Oktober 2014). *Forschung zur Lehrerinnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung: Ein Positionspapier zur Ausgestaltung von Forschungsprogrammen in Deutschland, Österreich und der Schweiz.* Lüneburg. Zugriff am 30.04.2023 auf https://netzwerk-lena.org/dokumente/

Lengen, J. C., Kordsmeyer, A.-C., Rohwer, E., Harth, V. & Mache, S. (2021). Soziale Isolation im Homeoffice im Kontext der COVID-19-Pandemie: Hinweise für die Gestaltung von Homeoffice im Hinblick auf soziale Bedürfnisse. *Zentralblatt fur Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, *71* (2), 63–68. doi: 10.1007/s40664-020-00410-w

Lentz, C., Otten, T. & Pötzsch, H. (2022). Kritische digitale Medienkompetenz in der BNE: Überlegungen zur Implementierung in der Lehrkräftefortbildung. In C. Lentz, J. Menthe, T. Waitz & P. Düker (Hrsg.), *BNE in Schule und Lehrkräftefortbildung* (S. 1–16). Münster: Waxmann.

Li, Q., Zhang, J., Xie, X. & Luximon, Y. (2021). How Shared Online Whiteboard Supports Online Collaborative Design Activities: A Social Interaction Perspective. In E. Markopoulos, R. S. Goonetilleke, A. G. Ho & Y. Luximon (Hrsg.), *Advances in Creativity, Innovation, Entrepreneurship and Communication of Design* (Bd. 276, S. 285–293). Cham: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-80094-9{\textunderscore}34

Linz, E. (2023). Interaktionsordnungen in Videokonferenzen – Simulationen einer Face-to-Face-Kommunikation? *Sprache und Literatur*, *51* (2), 230–255. Zugriff am 18.04.2023 auf https://brill.com/view/journals/sul/51/2/article-p230_5.xml doi: 10.30965/25890859-05002022

Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde der Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis. *Die Deutsche Schule*, *96* (4), 462–479. Zugriff am 09.05.2019 auf http://www.digizeitschriften.de/dms/img/?PPN=PPN509092632_0096&DMDID=dmdlog102

Lipowsky, F. (2014). Theoretische Perspektiven und empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfort- und -Weiterbildung. In E. Terhart (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 511–541). Münster and New York: Waxmann.

Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner - Wann gelingt der Rollen-tausch? Merkmale und Wirkungen wirksamer Lehrerfortbildungen. *Reform der Lehrerbildung*, *3* (5), 1–17.

Lomos, C., Hofman, R. H. & Bosker, R. J. (2012). the concept of professional community and its relationship with student performance. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 51–68). Münster: Waxmann.

Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A sociological study.* Chigaco.

Lowry, P. B., Roberts, T. L., Romano, N. C., Cheney, P. D. & Hightower, R. T. (2006). The Impact of Group Size and Social Presence on Small-Group Communication. *Small Group Research*, *37* (6), 631–661. doi: 10.1177/1046496406294322

Lucker, T. (Hrsg.). (2009). *Naturschutz und Bildung für nachhaltige Entwicklung: Fokus: Außerschulische Lernorte ; Ergebnisse des F+E-Vorhabens "Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) - Positionierung des Naturschutzes"* (Bd. H. 74). Bonn- Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. Zugriff am 20.10.2020 auf http://bvbr.bib-bvb.de:8991/F?func=service&doc_library=BVB01&doc_number=018722229&line_number=0002&func_code=DB_RECORDS&service_type=MEDIA

Lüdders, L. (2016). *Fragebogen- und Leitfadenkonstruktion: Ein Handbuch für Studium und Berufspraxis* (1. Auflage Aufl.). Bremen: Apollon University Press.

MacKinnon, T., Pasfield-Neofitou, S., Manns, H. & Grant, S. (2016). A Meta-Analysis of Open Educational Communities of Practice and Sustainability in Higher Educational Policy. *Alsic* (Vol. 19, n° 1). doi: 10.4000/alsic.2908

Mailles-Viard Metz, S., Marin, P. & Vayre, E. (2015). The shared online whiteboard: An assistance tool to synchronous collaborative design. *European review of applied psychology = Revue europeenne de psychologie appliquee*, *65* (5), 253–265. doi: 10.1016/j.erap.2015.08.001

Mannheim, K. (1980). *Strukturen des Denkens* (1. Aufl. Aufl., Bd. 298). Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Maurer, C. (2016). *Strukturierung von Lehr-Lern-Sequenzen* (Dissertation). Universität Regensburg and Logos Verlag Berlin GmbH.

Maurer, C., Rincke, K. & Hemmer, M. (Hrsg.). (2021). *Fachliche Bildung und digitale Transformation - Fachdidaktische Forschung und Diskurse: Fachtagung der Gesellschaft für Fachdidaktik 2020.* Zugriff am 23.03.2023 auf https://www.pedocs.de/volltexte/2021/21659/;

MAXQDA Verbi GmbH. (2020). *MAXQDA 2020 Manual.* Zugriff am 20.08.2020 auf https://www.maxqda.com/de/hilfe-mx20/willkommen

Mayer, R. E. (2007). *Multimedia learning* (1. pupl., 10th pr Aufl.). Cambridge: Cambridge Univ. Press. doi: 10.1017/CBO9781139164603

Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, *38* (1), 43–52. doi: 10.1207/S15326985EP3801{\textunderscore}6

Mayrberger, K. (Hrsg.). (2019). *Synergie. Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre, Ausgabe #07: Nachhaltigkeit* (Bd. 07). Hamburg: Universität Hamburg. Zugriff am 18.03.2023 auf https://www.synergie.uni-hamburg.de/publikationen/fachmagazin-synergie.html#7317206 doi: 10.25592/ISSN2509-3096.007

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarb. Aufl. Aufl.). Weinheim: Beltz.

McGrath, N., Gregory, S., Farley, H. & Roberts, P. (2014). *Tools of the trade: 'Breaking the ice' with virtual tools in online learning: Critical perspectives on educational technology.* Dunedin: Ascilite. Zugriff am 18.04.2023 auf https://rune.une.edu.au/web/handle/1959.11/17113

Merrem, C. (2020). *Virtueller Austausch in Forschung und Lehre. Was lernen wir aus der Corona-Krise?* (Dissertation, Heidelberg University Library). doi: 10.11588/HEIDOK.00029024

Michelsen, G. & Adomßent, M. e. a. (2011). *Indikatoren der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ein Werkstattbericht.* Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission e.V.

Michelsen, G., Grunenberg, H., Mader, C. & Barth, M. (2015). *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation: Zusammenfassung.* Zugriff am 07.06.2018 auf http://www.wir-ernten-was-wir-saeen.de/sites/default/files/attachments/nachhaltigkeitsbarometer2015.pdf

Michelsen, G., Siebert, H. & Lilje, J. (2011). *Nachhaltigkeit lernen: Ein Lesebuch.* Bad Homburg v.d.H.: VAS.

Miro. (19.04.2023). *The Visual Collaboration Platform for Every Team | Miro.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://miro.com/

Moallem, M. (2015). The impact of synchronous and asynchronous communication tools on learner self-regulation, social presence, immediacy, intimacy and satisfaction in collaborative online learning. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, *3* (3), 55–77. Zugriff am 20.04.2023 auf https://tojdel.net/journals/tojdel/articles/v03i03/v03i03-08.pdf

Moegling, K. (2010). *Kompetenzaufbau im fächerübergreifenden Unterricht: Förderung vernetzten Denkens und komplexen Handelns ; didaktische Grundlagen, Modelle und Unterrichtsbeispiele für die Sekundarstufen I und II ; [Material-CD inklusive]* (Bd. 2). Immenhausen bei Kassel: Prolog-Verl.

Mysterys - BNE mit Methode | éducation21. (19.04.2023). Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.education21.ch/de/mysterys-d

Naik, V. & Govindu, A. (2022). Enriching and Energizing the Virtual Classroom using Breakout Sessions: A better experience of Active Learning during Covid- 19 Pandemic. *Journal of Engineering Education Transformations*, *35* (S1), 129–134. doi: 10.16920/jeet/2022/v35is1/22018

Niebert, K. (2021). Lessons learned from Covid-19: Why Sustainability Education Needs to Become Political. *Progress in Science Education*, *4* (3), 6–14. doi: 10.25321/PRISE.2021.1169

Nohl, A.-M. (2016). Innovationen in der dokumentarischen Interpretation narrativer Interviews. *Sozialer Sinn*, *17* (2), 92. doi: 10.1515/sosi-2016-0013

NZ Ministry of Education (Hrsg.). (2008). *Ka Hikitia–Managing for Success: The Māori Education Strategy 2008–2012.*

Ojala, M. (2012). Hope and climate change: the importance of hope for environmental engagement among young people. *Environmental Education Research*, *18* (5), 625–642. doi: 10.1080/13504622.2011.637157

Ortmann, G. (2023). Reziprozität – Kooperation zwischen Nutzen und Pflicht. In G. Ortmann (Hrsg.), *Gabe versus Tausch* (S. 105–148). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden and Imprint Springer VS. doi: 10.1007/978-3-658-40916-6{\textunderscore}4

Oser, F. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. *Handbook of research teaching*, 1031–1065.

Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D. & Berglund, T. (2015). The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, *7* (11), 15693–15717. doi: 10.3390/su71115693

Pelz, B. (2010). (My) Three Principles of Effective Online Pedagogy. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, *14* (1).

Peterßen, W. H. (2000). *Fächerverbindender Unterricht: Begriff - Konzept - Planung - Beispiele ; ein Lehrbuch* (1. Aufl. Aufl.). München: Oldenbourg.

Petzold, a. (2022). Online-Whiteboards in digitaler und digital unterstützer Lehre - Praxisbeispiele, Chancen und Herausforderungen. In M. Längrich, S. Heidig, E. Schuster & K. Hering (Hrsg.), *20. Workshop on e-Learning (WeL'22)* (S. 27–36). Görlitz. Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.researchgate.net/profile/matthias_laengrich/publication/364129424_tagungsband_20_workshop_on_e-learning_wel'22/links/633c003aff870c55cefe1799/tagungsband-20-workshop-on-e-learning-wel22.pdf#page=28

Pröbstel, C. H. (2008). *Lehrerkooperation und die Umsetzung von Innovationen: Eine Analyse der Zusammenarbeit von Lehrkräften aus Perspektive der Bildungsforschung und der Arbeits- und Organisationspsychologie: Zugl.: Wuppertal, Univ., Diss., 2008* (Bd. 3). Berlin: Logos-Verl.

Pröbstel, C. H. & Soltau, A. (2012). Wieso Lehrkräfte (nicht) kooperieren: Die Bedeutung von "personalen Faktoren" in der Zusammenarbeit am Arbeitsplatz Schule. In E. e. a. Baum (Hrsg.), *Kollegialität und Kooperation in der Schule* (S. 55–75). Wiesbaden: Springer VS.

Puentedura, R. R. (19.04.2023). *Focus: Redefinition – Ruben R. Puentedura's Blog.* Zugriff am 19.04.2023 auf http://hippasus.com/blog/archives/68

Punie, Y., Bacigalupo, M., Bianchi, G., Pisiotis, U. & Cabrera, M. (Hrsg.). (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (Bd. 30955). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Zugriff am 14.03.2023 auf https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1/language-en doi: 10.2760/13286

Rank, A., Neppl, S. & Rincke, K. (2019). Begegnung mit sich, Begegnung mit anderen. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *Verzahnung von Theorie und Praxis im Lehramtsstudium.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://www.researchgate.net/profile/rank-astrid/publication/332320429_begegnung_mit_sich_begegnung_mit_anderen/links/5cadb2cc299bf193bc2db81e/begegnung-mit-sich-begegnung-mit-anderen.pdf

Rasfeld, M. (2020). Digitalisierung allein macht noch keine Bildungstransformation. In A. Ternès & M. Schäfer (Hrsg.), *Digitalpakt - was nun?* (S. 39–51). Wiesbaden and Heidelberg: Springer VS. doi: 10.1007/978-3-658-25530-5{\textunderscore}5

Rauch, F., Steiner, R. & Streissler, A. (2008). Kompetenzen für Bildung für nachhaltige Entwicklung von Lehrpersonen: Entwurf für ein Rahmenkonzept. In I. Bormann & G. d. Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 141–158). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (Bd. 28775). Luxembourg: Publications Office.

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. *Die Hochschullehre Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre*, *4*, 90–114. Zugriff am 30.04.2023 auf www.hochschullehre.org doi: 10.17169/REFUBIUM-1702

Reigeluth, C. M. (2012). *Instructional-design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory, Volume II.* Hoboken: Taylor and Francis. Zugriff am 17.04.2023 auf http://gbv.eblib.com/patron/FullRecord.aspx?p=957084

Ricard, M., Zachariou, A. & Burgos, D. (2020). Digital Education, Information and Communication Technology, and Education for Sustainable Development. In D. Burgos (Hrsg.), *Radical Solutions and eLearning* (S. 27–39). Singapore: Springer Singapore. doi: 10.1007/978-981-15-4952-6{\textunderscore}2

Richter, D. & Pant, H. A. (2016). *Lehrerkooperation in Deutschland: Eine Studie zu kooperativen Arbeitsbeziehungen bei Lehrkräften der Sekundarstufe I.*

Rieckmann, M. (2017). Deutschsprachiges Netzwerk „LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (LeNa). *ZEP : Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, *40* (3), 37.

Rieckmann, M. & Holz, V. (2017). Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung in Deutschland. *ZEP : Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, *40* (3), 4–10.

Rieß, W. (2013). Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Förderung des systemischen Denkens. *AnliegenNatur* (35), 55–64.

Rieß, W. & Mischo, C. (2017). Das Modell problemorientierten Lehrens und Lernens (MopoLL): Auf dem Weg zu einem evidenzbasierten Unterrichtsverfahren zur Förderung komplexer dynamischer Problemlösefähigkeiten in der Biologie. *Bio-*

logie Lehren und Lernen – Zeitschrift für Didaktik der Biologie, *21* (1), 1–21. doi: 10.4119/UNIBI/zdb-v21-i1-332

Rieß, W., Schuler, S. & Hörsch, C. (2015). Wie lässt sich systemisches Denken vermitteln und fördern? Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung am Beispiel eines Seminars für Lehramtsstudierende. *Geographie aktuell & Schule*, *37* (215), 16–29.

Rincke, K. (2010). Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *16*, 235–260.

Rincke, K. (2011). It's Rather like Learning a Language: Development of talk and conceptual understanding in mechanics lessons. *International Journal of Science Education*, *33* (2), 229–258. doi: 10.1080/09500691003615343

Rincke, K. & Leisen, J. (2015). Sprache im Physikunterricht. In *Physikdidaktik* (S. 635–655). Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg. Zugriff am 20.04.2023 auf https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41745-0_21 doi: 10.1007/978-3-642-41745-0{\textunderscore}21

Rincke, K. & Markic, S. (2018). Sprache und das Lernen von Naturwissenschaften. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 31–48). Berlin: Springer. Zugriff am 17.04.2023 auf https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-56320-5_3 doi: 10.1007/978-3-662-56320-5{\textunderscore}3

Robes, J. (2020). Die Zeit im Online-Lernen. Über kurze Einheiten, Moments of Needs und Selbstorganisation. *Magazin erwachsenenbildung.at*, *41*. Zugriff am 05.04.2023 auf https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=21325 doi: 10.25656/01:21325

Roeder, I., Severengiz, M., Stark, R. & Seliger, G. (2017). Open Educational Resources as a Driver for Manufacturing-related Education for Learning of Sustainable Development. *Procedia Manufacturing*, *8*, 81–88. Zugriff am 22.04.2023 auf https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917300148 doi: 10.1016/j.promfg.2017.02.010

Rojanarata, T. (2020). How Online Whiteboard Promotes Students' Collaborative Skills in Laboratory Learning. In *Proceedings of the 2020 8th International Conference on Information and Education Technology* (S. 68–72). New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/3395245.3396433

Rothland, M. (2018). "Nie mehr allein"? Was wissen wir über kollegiale Kooperation im Lehrerberuf. In Friedrich Verlag (Hrsg.), *Kooperation* (S. 10–13). Selze: Friedrich Verlag GmbH.

Salmon, G. (2004). E-Moderating in Higher Education. In *Distance Learning and University Effectiveness: Changing Educational Paradigms for Online Learning* (S. 55–78). IGI Global. Zugriff am 15.04.2023 auf https://www.igi-global.com/chapter/moderating-higher-education/8562 doi: 10.4018/978-1-59140-178-0.ch003

Salmon, G. (2007). 80:20 for E-Moderators. *cms-journal*, *29* (4), 39–43.

Sander, H. (2017). *Orientierungen von Jugendlichen beim Urteilen und Entscheiden in Kontexten nachhaltiger Entwicklung: Eine rekonstruktive Perspektive auf Bewertungskompetenz in der Didaktik der Naturwissenschaft* (Dissertation). Universität Hamburg and Logos Verlag Berlin GmbH.

Schaumburg, H. (2020). Was wissen wir über digitale Medien im Unterricht? Aktuelle Ergebnisse und Erkenntnisse: schule#DIGITAL. *Friederich Jahresheft*, 10–13.

Schmidt, J. T., Lipowsky, S. & Schmidt, H. (2022). Kein Lernen ohne Interaktion: Gestaltungsprinzipien und Methoden für effektive Zusammenarbeit in E-Learning Umgebungen. In M. A. Pfannstiel & P. F.-J. Steinhoff (Hrsg.), *E-Learning im digitalen Zeitalter* (S. 633–656). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-36113-6{\textunderscore}30

Schreiber, J.-R. (2017). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung: Kurzfassung*. Bonn.

Schreiber, J.-R. & Siege, H. (Hrsg.). (2016). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ein Beitrag zum Weltaktionsprogramm "Bildung für nachhaltige Entwicklung" : Ergebnis des gemeinsamen Projekts der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), 2004-2015, Bonn* (2. aktualisierte und erweiterte Auflage Aufl.). Berlin: Cornelsen.

Schreier, M. (2014). Varianten qualitativer Inhaltsanalyse im Praxistest: Ein Wegweise im Dickicht der Begrifflichkeiten. *Forum qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, *15* (1). Zugriff am 20.08.2020 auf http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs1401185

Sedmak, C. (2003). Was heißt es, interdisziplinär zu arbeiten? In R. Deinhammer (Hrsg.), *Was heißt interdisziplinäres Arbeiten?* (S. 5–18).

Selting, M., Auer, P., Barth-Weingarten, D. & Bergmann, J. (2009). Gesprächsanalytisches Transkriptionssystem 2 (GAT 2). *Online-Zeitschrift zur verbalen Interaktion* (10), 353–402. Zugriff am 29.03.2023 auf www.gespraechsforschung-ozs.de

Seybold, Hansjörg, Schrenk, Marcus. (2002). Umweltbildung im Kontext nachhaltiger Entwicklung - auf dem Weg in die Zukunft. In H. Melenk (Hrsg.), *Perspektiven*

der Lehrerbildung - das Modell Baden-Württemberg (S. 220–236). Freiburg im Breisgau: Fillibach-Verl.

Siege, H. & Schreiber, J.-R. (Hrsg.). (2008). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ein Beitrag zum Weltaktionsprogramm „Bildung für nachhaltige Entwicklung“*. Zugriff am 09.06.2020 auf http://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/71/KMK_2015_Orientierungsrahmen_Globale_Entwicklung.pdf

Sleurs, W. (Hrsg.). (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers: A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes.* Zugriff am 29.04.2023 auf http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGonInd/8mtg/CSCT%20Handbook_Extract.pdf

Soltau, A. (2009). Teamorientierung und Einstellungen zu Formen der Lehrerkooperation bei Lehrkräften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, *56* (3), 213–223.

Soltau, A. (2012). *Isolation aus Unsicherheit? Berufliche Unsicherheit bei Lehrkräften und deren Zusammenhang zur Lehrerkooperation.* Bremen: Staats- und Universitätsbibliothek Bremen.

Soltau, Andreas, Berthe, Sarah, Mienert, Malte. (2012). Das Autonomie-Paritäts-Muster: Der Lehrer im Spannungsfeld von kollegialer Norm und Entwicklungsanspruch. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 89–102). Münster: Waxmann.

Spieß, E. (2004). Kooperation und Konflikt. *Organisationspsychologie - Gruppe und Organisation*, *4*, 193–247. Zugriff am 03.02.2023 auf https://scholar.google.com/citations?user=_irs7mgaaaaj&hl=de&oi=sra

Spieß, E. & von Rosenstiel, L. (2010). *Organisationspsychologie: Basiswissen, Konzepte und Anwendungsfelder.* Oldenbourg. Zugriff am 04.02.2023 auf https://www.degruyter.com/document/doi/10.1524/9783486710274/html

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. (2018a). *LehrplanPLUS.* München. Zugriff am 29.04.2023 auf https://www.lehrplanplus.bayern.de/

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. (2018b). *#lesen.bayern.* München. Zugriff am 13.11.2018 auf https://www.lesen.bayern.de/

Stanisavljevic, M. & Tremp, P. (Hrsg.). (2020). *(Digitale) Präsenz - Ein Rundumblick auf das soziale Phänomen Lehre.* Zenodo. doi: 10.5281/zenodo.4291793

Steiner, R. (2011). *Kompetenzorientierte LehrerInnenbildung für Bildung für nachhaltige Entwicklung: Kompetenzmodell, Fallstudien und Empfehlungen: Zugl.: Klagenfurt, Univ., Diss., 2008* (Bd. 6). Münster: Verl.-Haus Monsenstein und Vannerdat.

Steiner, R., Rauch, F. & Felbinger, A. (2010). *BINE-Professionalisierung-und-Forschung-in-der-LehrerInnenbildung // Bildung für nachhaltige Entwicklung - Professionalisierung und Forschung in der LehrerInnenbildung: Einblicke in den Universitätslehrgang BINE // Einblicke in den Universitätslehrgang BINE ; ein gemeinsames Projekt von Forum Umweltbildung, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung - IUS* (Bd. 6). Wien: Forum Umweltbildung.

Steinert, B., Klieme, E., Maag Merki, K., Döbrich, P., Halbheer, U. & Kunz, A. (2006). Lehrerkooperation in der Schule: Konzeption, Erfassung, Ergebnisse. *Zeitschrift für Pädagogik*, *52* (2), 185–204.

Steinke, I. (2017). Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. In U. Flick, E. v. Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung* (S. 319–331). Reinbek bei Hamburg: rowohlts enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Steinwand, J. (2012). Kooperierende Lehrerinnen und Lehrer: Ein diskursanalytischer Blick auf die Narration über Lehrerkooperation in Zeitschriften für pädagogische Praxis. In S. G. Huber & F. Ahlgrimm (Hrsg.), *Kooperation* (S. 31–50). Münster: Waxmann.

Stender, A. (2014). *Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln.* Berlin: Logos Berlin.

Stoknes, P. E. & Randers, J. (2015). *What we think about when we try not to think about global warming: Toward a new psychology of climate action.* White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing. Zugriff auf https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5148999

Stoltenberg, U. (2009). *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung im Elementarbereich.* Lüneburg. Zugriff am 08.12.2017 auf http://www.leuchtpol.de/fortbildungen/mehr-zu-bne/bildungfuereinenachhaltigeentwicklungutestoltenberg.pdf

Stoltenberg, U. & Burandt, S. (2014). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In H. Heinrichs & G. Michelsen (Hrsg.), *Nachhaltigkeitswissenschaften* (S. 567–594). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-25112-2{\textunderscore}17

Strijbos, J.-W., Martens, R. L., Jochems, W. M. G. & Broers, N. J. (2004). The Effect of Functional Roles on Group Efficiency. *Small Group Research*, *35* (2), 195–229. doi: 10.1177/1046496403260843

Sun, A. & Chen, X. (2016). Online Education and Its Effective Practice: A Research Review. *Journal of Information Technology Education: Research*, *15*, 157–190. doi: 10.28945/3502

Terhart, E. & Klieme, E. (2006). Kooperation im Lehrerberuf: Forschungsproblem und Gestaltungsaufgabe. Zur Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, *52* (2), 1–7. Zugriff am 06.06.2018 auf http://www.pedocs.de/volltexte/2011/4450/

UNECE (Hrsg.). (2017). *Learning for the future: Competences in Education for Sustainable Development.* Zugriff am 08.09.2017 auf http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf

UNESCO. (2005a). *Contributing to a more sustainable future: quality education, life skills and education for sustainable development.* Zugriff am 29.04.2023 auf http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001410/141019e.pdf

UNESCO. (2005b). *Draft international implementation scheme for the United Nationas Deacde of ESD.* Zugriff am 31.01.2023 auf https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139023

UNESCO. (2014). *UNESCO-Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige Entwicklung".* Bonn: Dt. UNESCO-Kommision.

UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Developement Goals: Learning Objectives.* Paris.

UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A roadmap.*

van Lange, P. A. M. & de Dreu, C. K. W. (2002). Soziale Interaktion: Kooperation und Wettbewerb. In W. Stroebe, K. Jonas & M. Hewstone (Hrsg.), *Sozialpsychologie* (S. 381–414). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg and Imprint: Springer. doi: 10.1007/978-3-662-08008-5{\textunderscore}11

Vare, P., Arro, G., de Hamer, A., Del Gobbo, G., de Vries, G., Farioli, F., … Zachariou, A. (2019). Devising a Competence-Based Training Program for Educators of Sustainable Development: Lessons Learned. *Sustainability*, *11* (7), 1890. doi: 10.3390/su11071890

Vare, P. & Scott, W. (2007). Learning for a Change: Exploring the Relationship Between Education and Sustainable Development. *Journal of Education for Sustainable Development*, *1* (2), 191–198. doi: 10.1177/097340820700100209

Vereinte Nationen. (06.05.2002). *Agenda 21: Kapitel 36 / Schulbildung, öffentliches Bewusstsein, berufliche Ausbildung, Fortbildung: Original-Dokument (deutsch).* Zugriff am 30.04.2023 auf http://www.agenda21-treffpunkt.de/archiv/ag21dok/kap36.htm

Vereinte Nationen. (2015). *Protokoll Generalversammlung: Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 1. September 2015: Entwurf des Ergebnisdokuments des Gipfeltreffens der Vereinten Nationen zur Verabschiedung der Post-2015-Entwicklungsagenda1.*

von Aufschnaiter, C., Fraij, A. & Kost, D. (2019). Reflexion und Reflexivität in der Lehrerbildung: 144-159 Seiten / Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion, Bd. 2 Nr. 1 (2019): Herausforderung Lehrer_innenbildung - Ausgabe 2. *Herausforderung Lehrer*innenbildung - Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, *2* (1), 144–159. Zugriff am 03.03.2023 auf https://www.herausforderung-lehrerinnenbildung.de/index.php/hlz/article/view/2439 doi: 10.4119/hlz-2439

Voss, T. & Wittwer, J. (2020). Unterricht in Zeiten von Corona: Ein Blick auf die Herausforderungen aus der Sicht von Unterrichts- und Instruktionsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, *48* (4), 601–627. doi: 10.1007/s42010-020-00088-2

Wackermann, R. & Krabbe, H. (2017). Die Basismodelle des Lehrens und Lernens: Ein Analysewerkzeug zur Aus- und Fortbildung von Physiklehrkräften. *MNU Journal* (2), 122–130.

Walsh, J. P. & Maloney, N. G. (2007). Collaboration Structure, Communication Media, and Problems in Scientific Work Teams. *Journal of Computer-Mediated Communication*, *12* (2), 712–732. Zugriff am 19.03.2023 auf https://academic.oup.com/jcmc/article/12/2/712/4583066 doi: 10.1111/j.1083-6101.2007.00346.x

Waltner, E.-M., Rieß, W. & Brock, A. (2018). Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany. *Sustainability*, *10* (7), 1–17. doi: 10.3390/su10072508

Wang, C. (2022). Comprehensively Summarizing What Distracts Students from Online Learning: A Literature Review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, *2022*, 1–15. doi: 10.1155/2022/1483531

Warner, L. M. & Schwarzer, R. (2009). Selbstwirksamkeit bei Lehrkräften. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Lehrprofessionalität* (S. 629–640). Weinheim: Beltz.

Weber, B. (2001). Interdisziplinarität in der Lehramtsausbildung am Beispiel des Themas "Enerieversorgung als Voraussetzung und Gefährdung des Wohlstands". In C. Henze (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung als Herausforderung für die Lehrerausbildung* (S. 127–145). Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.

Wehling, H.-G. (1977). Konsens à la Beutelsbach? Nachlese zu einem Expertengespräch. In S. Schiele & K. G. Fischer (Hrsg.), *Das Konsensproblem in der politischen Bildung* (S. 173–184). Stuttgart: Klett.

Wiater, W. (1995). Didaktische Überlegungen zum fächerübergreifenden Unterricht. In P. Igl & K. Lemnitzer (Hrsg.), *Vernetztes Lernen* (S. 10–16). Donauwörth: Auer.

Wiedemann, P. M. (o. J.). *Entscheidungskriterien für die Auswahl qualitativer Interviewstrategien: Forschungsbericht aus dem Institut für Psychologie* (1. Aufl.). Berlin.

Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, *6* (2), 203–218. doi: 10.1007/s11625-011-0132-6

Wikipedia. (19.04.2023). *Künstliche Intelligenz.* Zugriff am 29.04.2023 auf https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=KÃijnstliche_Intelligenz&oldid=232958495

Wynes, S. & Nicholas, K. A. (2017). The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions. *Environmental Research Letters*, *12* (7). doi: 10.1088/1748-9326/aa7541

Yamagata-Lynch, L. C. (2014). Blending online asynchronous and synchronous learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *15* (2). doi: 10.19173/irrodl.v15i2.1778

Zapletal, U. (2010). *Theoretisch - didaktische Überlegungen zur Fundierung des fächerübergreifenden Unterrichts als ein vernetztes Unterrichtskonzept: Zugl.: Passau, Univ., Diss., 2009* (1. Aufl. Aufl.). Wien: kaliber.

Zentrum für Lehrerbildung. (20.04.2023a). *Das RUL - Universität Regensburg.* Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.uni-regensburg.de/rul/das-rul/index.html

Zentrum für Lehrerbildung. (20.04.2023b). *Schulnetzwerk - Universität Regensburg.* Zugriff am 20.04.2023 auf https://www.uni-regensburg.de/rul/arbeitsschwerpunkte/schulnetzwerk/index.html

Zimmerli, W. C. (2002). Transdisziplinarität und Kompetenz: Was heißt Bildung im neuen Jahrhundert? In A. Wellensiek & H.-B. Petermann (Hrsg.), *Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung* (S. 35–51). Weinheim and Basel: Beltz.

Zoom. (19.04.2023). *Zentrale Verbindungsplattform | Zoom.* Zugriff am 19.04.2023 auf https://zoom.us/

Abbildungsverzeichnis

1.1 Visuelle Assoziation zur Bedeutung von BNE. Berührt werden u.a. die Themen nachhaltiger Mobilität und Gesundheit, Kreativität und Innovation, Wertvorstellungen sowie Partizipation im Rahmen von Gestaltungskompetenz (Bildquelle: Entnommen aus Pixabay.com mit CCO-Lizenz). 10

2.1 Darstellung der 17 Nachhaltigkeitsziele der UN (Sustainable Development Goals, SDGs) und der Bedeutung von BNE (Education for Sustainable Development, ESD) für deren Erreichung (Bildquelle: UNESCO, 2020, S.17). 33

2.2 Kernkompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (Bildquelle: Schreiber/Siege, 2016, S. 95). 42

2.3 Verknüpfung der OR-BNE-Kompetenzen mit den Fachkompetenzen aus den Bildungsstandards für die Naturwissenschaften. Dargestellt ist exemplarisch der Bereich Erkennen mit der Teilkompetenz Informationsbeschaffung und -verarbeitung (Bildquelle: Schreiber/Siege, 2016, S. 337). 43

2.4 Dargestellt sind exemplarisch einige der Kompetenzempfehlungen des Netzwerkes LENA für die BNE-Lehrkräftebildung (LeNa, 2014, S. 2-3, Bildquelle: Eigene Darstellung). 47

2.5 Grafisches Schema des KOM-BiNE Kompetenzmodells, dass die Kompetenzen eines BNE-Lehrkräfteteams abbildet (Bildquelle; Rauch et al., 2008, S. 16). 48

2.6 Zielkonflikte der Dimensionen nachhaltiger Entwicklung dargestellt anhand eines Vier-Dimensionenmodells mit den Dimensionen Umwelt, Soziales, Wirtschaft und Politik (Bildquelle: Entnommen aus Schreiber/Siege, 2016, S. 41). 65

3.1 Dargestellt sind die Kooperationsformen von Lehrkräften aufgetragen entlang ihrer Intensität in Bezug auf den Autonomieverlust und die benötigte Zeit im Zusammenhang mit der gewählten Kooperationsform. 75
3.2 Die Abbildung stammt aus der Studie von Richter und Pant (2016, S. 27) und zeigt die regelmäßig stattfindenden Kooperationsaktivitäten im Vergleich zwischen Gymnasien und anderen Schulformen in Deutschland. 87

5.1 Beispiel für die Anordnung asynchroner Kursinhalte in einzelnen Frames auf dem Online-Whiteboard Miro (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 128
5.2 Beispiel für einen Icebreaker zum Auflockern und gegenseitigen Austausch im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 131
5.3 Darstellung der im Seminar getroffenen Vereinbarungen für konstruktives Feedback, die für die Rückmeldungen zur Unterrichtsplanung herangezogen werden (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 132
5.4 Überblick zu den Seminarinhalten und deren Abfolge im hybriden digitalen Seminarformat (Bildquelle: Eigene Darstellung, die verwendeten Icons besitzen alle eine C00-Lizenz). 135
5.5 Ergebnisse der Teambuilding-Übung zur Reflexion der Bedürfnisse, Ängste und Erwartungen der Gruppe bzgl. der gemeinsamen Zusammenarbeit im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 136
5.6 Ergebnis eines Codes of Conducts für die gemeinsame Zusammenarbeit im Seminar. Abgeleitet aus der zuvor durchgeführten Bedürfnis- und Erwartungsanalyse (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 136
5.7 Assoziationen der Studierenden zu nachhaltiger Entwicklung (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 137
5.8 Screencasts und Aufgaben zur theoretischen Einführung von BNE im Seminar (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 138
5.9 Exemplarische Mind-Map als Ergebnis der Mystery-Methode hier dargestellt für das Thema Online-Shopping und dessen Auswirkungen auf den Klimawandel (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 140

5.10 Bewertungskompetenz in den Bildungsstandards ausgewählter Fächer (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 141

5.11 Beispiel des im Seminar bearbeiteten Planspiels zum Thema Retouren beim Online-Handel (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 142

5.12 Reflexion zum Umgang mit Wertvorstellungen im Unterricht mittels der sog. Kopfstandmethode (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 143

5.13 Beispiel für mögliche Ergebnisse der Zukunftswerkstatt zum Thema nachhaltiges Online-Shopping (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 144

5.14 Reflexionen der Studierenden zur Diskrepanz zwischen Nachhaltigkeitsbewusstsein und nachhaltigem Handeln (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 145

5.15 Reflexion der Studierenden zu Merkmalen guten Unterrichts und Zuordnung der Ergebnisse zu den theoretischen Merkmalen Helmkes (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 146

5.16 Darstellung des SAMR-Modells nach Puentedura (2006) zur Bewertung des didaktisch-pädagogischen Mehrwerts digitaler Medien im Unterricht (Bildquelle: Commons.wikimedia.org, zuletzt konsultiert am 12.06.2020). 147

5.17 Darstellung der sechs Reflexionsschritte zur Analyse der Unterrichtserfahrung und des Schülerfeedbacks im Seminar in Anlehnung an Bade et al. 2018 (Bildquelle: Eigene Darstellung, Screenshot aus Miro). 153

5.18 Erhebungsablauf der Studie (Bildquelle: Eigene Darstellung). 158

6.1 Prozentuale Häufigkeiten für die positiv wahrgenommenen Textsegmente zur Subkategorie „akzeptierte Seminarinhalte und -methoden“ in der mono- und interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 206

6.2 Prozentuale Häufigkeiten für die positiv wahrgenommenen Textsegmente zur Subkategorie „Wahrnehmung digitales Seminarformat“ in der mono- und interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 208

6.3 Darstellung der Codehäufigkeiten der Kategorie „Bedeutung (BNE-)Online-Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews. Zu sehen sind die prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente für den Ausprägungsgrad *Vorteile* von BNE-Online-Unterricht für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 211

6.4 Anteil der Dokumente, in denen die jeweils positiven Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ codiert wurden (Bildquelle: Eigene Darstellung). 216

6.5 Anteil der Dokumente, in denen die jeweils negativen Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ codiert wurden (Bildquelle: Eigene Darstellung). 217

6.6 Prozentuale Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen codierten Textsegmente für die Ausprägungsgrade der neun Subkategorien zur Kategorie „Gelingen der kooperativen Unterrichtsplanung“ für beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung). 218

6.7 Darstellung der Codehäufigkeiten der Kategorie „Persönliche Bedeutung (B)NE“ aus dem Kategoriensystem der Interviews. Zu sehen sind die prozentualen Häufigkeiten der codierten Textsegmente für die drei Ausprägungsgrade *große, mittlere* und *geringe/keine Bedeutung* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 228

6.8 Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente zur Kategorie „Relevanz von BNE für den eigenen (Fach-)Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews für die drei Ausprägungsgrade *BNE sehr relevant - teils relevant und nicht relevant* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 230

6.9 Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente der Kategorie „Selbstwirksamkeit zur Umsetzung von BNE im eigenen (Fach-)Unterricht“ aus dem Kategoriensystem der Interviews für die drei Ausprägungsgrade *hohe - mittlere und geringe Selbstwirksamkeit* für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 232

6.10 Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie „Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE“ in ihren fünf Subkategorien mit positiver Ausprägung in beiden Gruppen codiert wurde (Bildquelle: Eigene Darstellung). 234

6.11 Anzahl der Dokumente, in denen die Kategorie „Bedeutung kooperativer Unterrichtsplanung bei BNE“ in ihren fünf Subkategorien mit negativer Ausprägung in beiden Gruppen codiert wurde (Bildquelle: Eigene Darstellung). 235

6.12 Prozentuale Häufigkeiten der positiv wahrgenommenen Textsegmente für die fünf graduellen Subkategorien der Kategorie „Bedeutung der kooperativen Unterrichtsplanung bei BNE“ jeweils für die inter- und monodisziplinäre Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung). 235

6.13 Prozentuale Häufigkeiten der Dokumente, in denen die Subkategorien der Kategorie „Fokus“ in beiden Gruppen codiert wurden. Die Häufigkeiten sind für die beiden Zeitpunkte vor und nach Seminarteilnahme abgebildet (Bildquelle: Eigene Darstellung). 248

6.14 Prozentuale Häufigkeiten der codierten Textsegmente für die Subkategorien der Kategorie „Wertung“ für die Bewertungsaufgabe vor und nach Seminarteilnahme für beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung). 250

6.15 Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die interdisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, ist die Subkategorie *Beschreibung innerfachliches Lernen*. Die Notation „2 Codes“ bezieht sich auf die Subkategorien *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* und *Pauschalurteil*, die ineinander fallen (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 252

6.16 Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die interdisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, ist die Subkategorie *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 253

6.17 Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die monodisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relation vorhanden, sind die Subkategorien *BNE-Methoden* und *Pauschalurteil* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 254

6.18 Codelandkarte der Relationen der Subkategorien der Fokuskategorie und der Wertungskategorie für die monodisziplinäre Gruppe zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme. Nicht dargestellt, weil keine Relationen vorhanden, sind die Subkategorien *Beschreibung fächerübergreifendes Lernen* und *Pauschalurteil* (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 255

6.19 Prozentuale Häufigkeiten der Dokumente, in denen die thematischen Subkategorien der Kategorie „Kernaussagen“ codiert wurden. Ergebnisse für beide Gruppen im Vergleich vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 260

6.20 Codelandkarte zu den Relationen der Kategorie „Veränderungen“ mit den Kategorien „Fokus“, „Wertung“ und „Kernaussagen“ für die Texte der Bewertungsaufgabe nach Seminarteilnahme aus der interdisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 263

6.21 Codelandkarte zu den Relationen der Kategorie „Veränderungen“ mit den Kategorien „Fokus“, „Wertung“ und „Kernaussagen“ für die Texte der Bewertungsaufgabe nach Seminarteilnahme aus der monodisziplinären Gruppe (Bildquelle: Eigene Darstellung mit MAXQDA). 264

6.22 Ergebnisse zu den Erfahrungen zu BNE (Themenblock II) für die beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 269

6.23 Fragebogenergebnisse zu den erlebten Aktivitäten zu BNE (Themenblock II) für die beide Gruppen (Bildquelle: Eigene Darstellung). . . . 270

6.24 Fragebogenergebnisse zu den Erfahrungen zu Kooperation im Studium (Themenblock III) für beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 271

6.25 Fragebogenergebnisse zu den Einstellungen zu kollegialer Kooperation von Lehrkräften (Themenblock IV) für beide Gruppen vor und nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 272

6.26 Fragebogenergebnisse zu den Motiven für die Seminarteilnahme (Themenblock V) für beide Gruppen zum Zeitpunkt vor Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 272

6.27 Ergebnisse von Themenblock VI zur Bewertung der Erfahrungen zur Seminarteilnahme für beide Gruppen zum Zeitpunkt nach Seminarteilnahme (Bildquelle: Eigene Darstellung). 273

8.1 Prompt an die KI ChatGPT (Bildquelle: Screenshot). 332

8.2 Vier Antworten auf die Frage, ob es nachhaltiger ist im Laden oder im Online-Shopping einzukaufen. Jede Antwort ist aus einer anderen Fachperspektive heraus formuliert und wurde von der KI ChatGPT kreiert (Bildquelle: Screenshot). 332

Tabellenverzeichnis

2.1 Merkmale von BNE-Unterricht, wie sie die UNESCO definiert (vgl. UNESCO, 2005, S.6). Ergänzt wird die Aufzählung um zwei weitere Merkmale, die aus den BNE-Kompetenzen in Abschnitt 2.2.2 und dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung aus Abschnitt 2.1.3 abgeleitet wurden. 55

3.1 Gründe für den Mangel an Kooperation zwischen Lehrkräften und mögliche Einflussfaktoren. 88
3.2 Gelingensbedingungen für die Kooperation von Lehrkräften. 96

5.1 Kennzeichen qualitativer Forschung (orientiert an Flick, 2017) und deren Umsetzung in der hier beschriebenen Studie. 115
5.2 Informationen zur Zusammensetzung der Stichprobe. Bedeutung der Abkürzungen: RS: Realschule, MS: Mittelschule, GS: Grundschule und Gym: Gymnasium 116
5.3 Schritte des Design- und Planungstools NAOMMIE mit Bezügen zur Seminarkonzeption. 123
5.4 Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen für Lehrkräfte und deren Adaption und Umsetzung bei der Seminarkonzeption. . . . 126
5.5 Übersicht zu den Arbeitsschritten der kooperativen Unterrichtsplanung im Seminar 149
5.6 Hinweise, nach denen die Entwicklung des Interviewleitfadens erfolgt ist (orientiert an Helfferich, 2011 und Lüdders, 2016) sowie deren Umsetzung im Leitfaden der Studie. 164
5.7 Inhaltlicher Aufbau des Interviewleitfadens der Studie. 165
5.8 Verwendetes Zeicheninventar zur Transkription. 177
5.9 Aufbau der Kategorienbeschreibungen illustriert anhand einer Beispiel-Kategorie aus den Interviews. 194

6.1 Struktur des Kategoriensystems zur qualitativen Inhaltsanalyse der Interviews. 200

6.2 Struktur des Kategoriensystems zur qualitativen Inhaltsanalyse der Texte der Bewertungsaufgabe. 245
6.3 Fragebogenergebnisse zu den studierten Unterrichtsfächern und der Anzahl an Fachsemestern (Themenbock I) der Studierenden für beide Gruppen. 269

Danksagung

In Übereinstimmung mit den Bedingungen und Qualitäten von Kooperation haben für die Fertigstellung dieser Arbeit zahlreiche Personen einen Beitrag geleistet. Das Endprodukt ist nun ganz im Sinne der Emergenz ein Mehr als die Summe der Einzelteile geworden. An dieser Stelle möchte ich all denjenigen von ganzem Herzen danken, die an dieser gemeinsamen Zielerreichung mitgewirkt haben.

Hier sei an erster Stelle mein Dank an meinen Doktorvater Karsten Rincke gerichtet. Ich hätte mir bei unserem ersten Wiedersehen in Regensburg nicht träumen lassen, dass ich direkt mit einer Zusage für eine Promotionsstelle samt Betreuer dein Büro verlassen würde. Noch weniger hätte ich mir damals vorstellen können, dass ich bis zum Abschluss dieses Projektes zwei Kinder zur Welt bringen, eine internationale Pandemie erleben wie überleben und diese Zeilen 18.364 km entfernt am anderen Ende der Welt schreiben würde. Danke für deine außerordentliche Unterstützung und anpassungsfähige Offenheit bei all diesen unerwarteten Ereignissen. Und danke für die vertrauensvolle, herzliche, bereichernde und vor allem humorvolle Zusammenarbeit.

Ich möchte außerdem ganz herzlich meiner Zweitgutachterin Thorid Rabe für ihre Begleitung meines Projektes danken. Liebe Thorid, danke für all die schönen virtuellen und realen Zusammentreffen, aus denen ich immer mit gestärkter Zuversicht, erfrischter Motivation und neuem Wissen für meine Arbeit herausgegangen bin.

Ich danke meinen Kolleginnen und Kollegen der Arbeitsgruppe der Physikdidaktik in Regensburg für die gute Zusammenarbeit. Hier besonders Christian Maurer, für all die Laufrunden zum Kopffreikriegen, die immer pragmatischen Ratschläge und das Mitsorgen, Mitdenken und tatkräftige Unterstützen. Und ich danke meiner Kollegin Katharina Fliesser für den hilfreichen und erheiternden asynchronen virtuellen Austausch. Kathl, ich finde, unser Thesis Writing Worldwide war ein tolles Beispiel dafür, dass man sich auch in der Distanz verbunden sein kann. Ich danke meinem Kollegen Paul Unger für seine Mitarbeit bei der ersten Pilotdurchführung des Seminars. Du warst ein willkommener Seminar- und Bürogefährte. Ich danke auch meinen ehemaligen Kolleginnen Stephanie Neppl und Jana Heinze für die vielen praktischen Tipps

während und zum Abschluss der Dissertation. Es war schön mit euch als fröhliche Leidensgefährtinnen die Höhen und Tiefen des Promovierens zu erleben. Und ich danke Hans und Barbara für die immer zur Verfügung stehende Hilfe bei allen kleinen und großen technischen wie bürokratischen Fragen.

Ein großer Dank gilt den studentischen Hilfskräften Katharina Prinz, Felix Oberdörfer und Jonas Schmitt. Danke Katharina und Felix für eure engagierte Assistenz im Seminar und das aufmerksame Transkribieren. Und dir Jonas ein riesiges Danke für die unzähligen Stunden des gemeinsamen Codierens. Ohne deine unermüdliche Ausdauer bei der Kategorienausdifferenzierung, wäre die Restkategorie um einiges voller gewesen.

Ein besonderer Dank gilt allen Studierenden, die freiwillig an der Studie teilgenommen haben. Ohne eure aufrichtigen Rückmeldungen und eure engagierte Mitarbeit, hätte die Studie nicht stattfinden können. Ich hoffe ihr habt auch nur annähernd so viel im Seminar gelernt, wie ich von euch!

Ich danke auch Johannes Hütten vom RUL für die Vernetzungsarbeit mit den Schulen; sowie auch allen Schülerinnen und Schülern und ihren Lehrkräften, die das Projekt mit ihrer Teilnahme und ihrem Feedback im Rahmen der virtuellen Schulklassenbesuche unterstützt haben.

Besonders möchte ich mich bei der Frauenförderung der Universität Regensburg und dem Büro Chancengleichheit, namentlich Frau Decker, für die finanzielle Unterstützung für die Einstellung der SHKs und der Babysitter bedanken. Und insbesondere bedanke ich mich bei Karoline Bernhard-Höfer für die Unterstützung im Rahmen des Promotionsabschlussstipendiums. An dieser Stelle ebenfalls ein herzliches Danke an Magda für die Vermittlung zur Teilnahme am Mentoring Programm.

Und ein riesiges Danke geht an alle meine Korrekturengel, die sich weltweit durch Zeichensetzungsfehler und Schachtelsätze durchkämpfen mussten und dabei dennoch konstruktives inhaltliches Feedback gegeben haben. Danke Eva, Mireille, Freddy, Kathl, Axel, Romie und Brendan für eure aufmerksame Korrektur.

Neben dem intensiven Korrekturlesen danke ich meinen Eltern vor allem, für ihre Unterstützung bei allen meinen Lebens- und Bildungswegentscheidungen. Ohne euren Rückhalt, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Thank you Jan and Niall for all the hours of babysitting in the last critical weeks of my thesis.

Mein größter Dank gilt meinem Mann Brendan, der unerschütterlich alle Krisen der Doktorarbeit mit seiner entspannten Weltsicht und seinen einzigartigen Kochkünsten beseitigt hat. Du bist der schärfste Kritiker und entschiedenste Advokat meiner Ideen gewesen. Danke für all die nächtlichen Lese- und Beratungsstunden, danke für dein durchdachtes, sinnstiftendes Feedback und danke für deine Hartnäckigkeit beim Lösen aller Layoutfragen. Wenn es ihn gäbe, bekämst du von mir den Ehrendoktortitel für deine Errungenschaften auf den Gebieten als Loving Husband, Devoted Dad, Critical and Loyal Co-Worker and Best Friend. You are wonderful!

Und zuletzt gilt mein Dank meinen beiden Kindern Amelia und Liam. Danke für eure Geduld mit mir. Danke für euer Lachen und eure Liebe. Wenn ich an nachhaltige Entwicklung denke, dann denke ich an euch.

Bisher erschienene Bände der Reihe *„Studien zum Physik- und Chemielernen“*

ISSN 1614-8967 (vormals *Studien zum Physiklernen* ISSN 1435-5280)

1 Helmut Fischler, Jochen Peuckert (Hrsg.): Concept Mapping in fachdidaktischen Forschungsprojekten der Physik und Chemie
ISBN 978-3-89722-256-4 40.50 EUR

2 Anja Schoster: Bedeutungsentwicklungsprozesse beim Lösen algorithmischer Physikaufgaben. *Eine Fallstudie zu Lernprozessen von Schülern im Physiknachhilfeunterricht während der Bearbeitung algorithmischer Physikaufgaben*
ISBN 978-3-89722-045-4 40.50 EUR

3 Claudia von Aufschnaiter: Bedeutungsentwicklungen, Interaktionen und situatives Erleben beim Bearbeiten physikalischer Aufgaben
ISBN 978-3-89722-143-7 40.50 EUR

4 Susanne Haeberlen: Lernprozesse im Unterricht mit Wasserstromkreisen. *Eine Fallstudie in der Sekundarstufe I*
ISBN 978-3-89722-172-7 40.50 EUR

5 Kerstin Haller: Über den Zusammenhang von Handlungen und Zielen. *Eine empirische Untersuchung zu Lernprozessen im physikalischen Praktikum*
ISBN 978-3-89722-242-7 40.50 EUR

6 Michaela Horstendahl: Motivationale Orientierungen im Physikunterricht
ISBN 978-3-89722-227-4 50.00 EUR

7 Stefan Deylitz: Lernergebnisse in der Quanten-Atomphysik. *Evaluation des Bremer Unterrichtskonzepts*
ISBN 978-3-89722-291-5 40.50 EUR

8 Lorenz Hucke: Handlungsregulation und Wissenserwerb in traditionellen und computergestützten Experimenten des physikalischen Praktikums
ISBN 978-3-89722-316-5 50.00 EUR

9 Heike Theyßen: Ein Physikpraktikum für Studierende der Medizin. *Darstellung der Entwicklung und Evaluation eines adressatenspezifischen Praktikums nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion*
ISBN 978-3-89722-334-9 40.50 EUR

10 Annette Schick: Der Einfluß von Interesse und anderen selbstbezogenen Kognitionen auf Handlungen im Physikunterricht. *Fallstudien zu Interessenhandlungen im Physikunterricht*
ISBN 978-3-89722-380-6 40.50 EUR

11 Roland Berger: Moderne bildgebende Verfahren der medizinischen Diagnostik. *Ein Weg zu interessanterem Physikunterricht*
ISBN 978-3-89722-445-2 40.50 EUR

12 Johannes Werner: Vom Licht zum Atom. *Ein Unterrichtskonzept zur Quantenphysik unter Nutzung des Zeigermodells*
ISBN 978-3-89722-471-1 40.50 EUR

13 Florian Sander: Verbindung von Theorie und Experiment im physikalischen Praktikum. *Eine empirische Untersuchung zum handlungsbezogenen Vorverständnis und dem Einsatz grafikorientierter Modellbildung im Praktikum*
ISBN 978-3-89722-482-7 40.50 EUR

14 Jörn Gerdes: Der Begriff der physikalischen Kompetenz. *Zur Validierung eines Konstruktes*
ISBN 978-3-89722-510-7 40.50 EUR

15 Malte Meyer-Arndt: Interaktionen im Physikpraktikum zwischen Studierenden und Betreuern. *Feldstudie zu Bedeutungsentwicklungsprozessen im physikalischen Praktikum*
ISBN 978-3-89722-541-1 40.50 EUR

16 Dietmar Höttecke: Die Natur der Naturwissenschaften historisch verstehen. *Fachdidaktische und wissenschaftshistorische Untersuchungen*
ISBN 978-3-89722-607-4 40.50 EUR

17 Gil Gabriel Mavanga: Entwicklung und Evaluation eines experimentell- und phänomenorientierten Optikcurriculums. *Untersuchung zu Schülervorstellungen in der Sekundarstufe I in Mosambik und Deutschland*
ISBN 978-3-89722-721-7 40.50 EUR

18 Meike Ute Zastrow: Interaktive Experimentieranleitungen. *Entwicklung und Evaluation eines Konzeptes zur Vorbereitung auf das Experimentieren mit Messgeräten im Physikalischen Praktikum*
ISBN 978-3-89722-802-3 40.50 EUR

19 Gunnar Friege: Wissen und Problemlösen. *Eine empirische Untersuchung des wissenszentrierten Problemlösens im Gebiet der Elektrizitätslehre auf der Grundlage des Experten-Novizen-Vergleichs*
ISBN 978-3-89722-809-2 40.50 EUR

20 Erich Starauschek: Physikunterricht nach dem Karlsruher Physikkurs. *Ergebnisse einer Evaluationsstudie*
ISBN 978-3-89722-823-8 40.50 EUR

21 Roland Paatz: Charakteristika analogiebasierten Denkens. *Vergleich von Lernprozessen in Basis- und Zielbereich*
ISBN 978-3-89722-944-0 40.50 EUR

22 Silke Mikelskis-Seifert: Die Entwicklung von Metakonzepten zur Teilchenvorstellung bei Schülern. *Untersuchung eines Unterrichts über Modelle mithilfe eines Systems multipler Repräsentationsebenen*
ISBN 978-3-8325-0013-9 40.50 EUR

23 Brunhild Landwehr: Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. *Eine qualitativ-empirische Studie zu den Ursachen*
ISBN 978-3-8325-0044-3 40.50 EUR

24 Lydia Murmann: Physiklernen zu Licht, Schatten und Sehen. *Eine phänomenografische Untersuchung in der Primarstufe*
ISBN 978-3-8325-0060-3 40.50 EUR

25 Thorsten Bell: Strukturprinzipien der Selbstregulation. *Komplexe Systeme, Elementarisierungen und Lernprozessstudien für den Unterricht der Sekundarstufe II*
ISBN 978-3-8325-0134-1 40.50 EUR

26 Rainer Müller: Quantenphysik in der Schule
ISBN 978-3-8325-0186-0 40.50 EUR

27 Jutta Roth: Bedeutungsentwicklungsprozesse von Physikerinnen und Physikern in den Dimensionen Komplexität, Zeit und Inhalt
ISBN 978-3-8325-0183-9 40.50 EUR

28 Andreas Saniter: Spezifika der Verhaltensmuster fortgeschrittener Studierender der Physik
ISBN 978-3-8325-0292-8 40.50 EUR

29 Thomas Weber: Kumulatives Lernen im Physikunterricht. *Eine vergleichende Untersuchung in Unterrichtsgängen zur geometrischen Optik*
ISBN 978-3-8325-0316-1 40.50 EUR

30 Markus Rehm: Über die Chancen und Grenzen moralischer Erziehung im naturwissenschaftlichen Unterricht
ISBN 978-3-8325-0368-0 40.50 EUR

31 Marion Budde: Lernwirkungen in der Quanten-Atom-Physik. *Fallstudien über Resonanzen zwischen Lernangeboten und SchülerInnen-Vorstellungen*
ISBN 978-3-8325-0483-0 40.50 EUR

32 Thomas Reyer: Oberflächenmerkmale und Tiefenstrukturen im Unterricht. *Exemplarische Analysen im Physikunterricht der gymnasialen Sekundarstufe*
ISBN 978-3-8325-0488-5 40.50 EUR

33 Christoph Thomas Müller: Subjektive Theorien und handlungsleitende Kognitionen von Lehrern als Determinanten schulischer Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-0543-1 40.50 EUR

34 Gabriela Jonas-Ahrend: Physiklehrervorstellungen zum Experiment im Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-0576-9 40.50 EUR

35 Dimitrios Stavrou: Das Zusammenspiel von Zufall und Gesetzmäßigkeiten in der nichtlinearen Dynamik. *Didaktische Analyse und Lernprozesse*
ISBN 978-3-8325-0609-4 40.50 EUR

36 Katrin Engeln: Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken
ISBN 978-3-8325-0689-6 40.50 EUR

37 Susann Hartmann: Erklärungsvielfalt
ISBN 978-3-8325-0730-5 40.50 EUR

38 Knut Neumann: Didaktische Rekonstruktion eines physikalischen Praktikums für Physiker
ISBN 978-3-8325-0762-6 40.50 EUR

39 Michael Späth: Kontextbedingungen für Physikunterricht an der Hauptschule. *Möglichkeiten und Ansatzpunkte für einen fachübergreifenden, handlungsorientierten und berufsorientierten Unterricht*
ISBN 978-3-8325-0827-2 40.50 EUR

40 Jörg Hirsch: Interesse, Handlungen und situatives Erleben von Schülerinnen und Schülern beim Bearbeiten physikalischer Aufgaben
ISBN 978-3-8325-0875-3 40.50 EUR

41 Monika Hüther: Evaluation einer hypermedialen Lernumgebung zum Thema Gasgesetze. *Eine Studie im Rahmen des Physikpraktikums für Studierende der Medizin*
ISBN 978-3-8325-0911-8 40.50 EUR

42 Maike Tesch: Das Experiment im Physikunterricht. *Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*
ISBN 978-3-8325-0975-0 40.50 EUR

43 Nina Nicolai: Skriptgeleitete Eltern-Kind-Interaktion bei Chemiehausaufgaben. *Eine Evaluationsstudie im Themenbereich Säure-Base*
ISBN 978-3-8325-1013-8 40.50 EUR

44 Antje Leisner: Entwicklung von Modellkompetenz im Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-1020-6 40.50 EUR

45 Stefan Rumann: Evaluation einer Interventionsstudie zur Säure-Base-Thematik
ISBN 978-3-8325-1027-5 40.50 EUR

46 Thomas Wilhelm: Konzeption und Evaluation eines Kinematik/Dynamik-Lehrgangs zur Veränderung von Schülervorstellungen mit Hilfe dynamisch ikonischer Repräsentationen und graphischer Modellbildung – mit CD-ROM
ISBN 978-3-8325-1046-6 45.50 EUR

47 Andrea Maier-Richter: Computerunterstütztes Lernen mit Lösungsbeispielen in der Chemie. *Eine Evaluationsstudie im Themenbereich Löslichkeit*
ISBN 978-3-8325-1046-6 40.50 EUR

48 Jochen Peuckert: Stabilität und Ausprägung kognitiver Strukturen zum Atombegriff
ISBN 978-3-8325-1104-3 40.50 EUR

49 Maik Walpuski: Optimierung von experimenteller Kleingruppenarbeit durch Strukturierungshilfen und Feedback
ISBN 978-3-8325-1184-5 40.50 EUR

50 Helmut Fischler, Christiane S. Reiners (Hrsg.): Die Teilchenstruktur der Materie im Physik- und Chemieunterricht
ISBN 978-3-8325-1225-5 34.90 EUR

51 Claudia Eysel: Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung. *Eine empirische Studie zum Kompetenzerwerb in einer komplexen Lernumgebung*
ISBN 978-3-8325-1238-5 40.50 EUR

52 Johannes Günther: Lehrerfortbildung über die Natur der Naturwissenschaften. *Studien über das Wissenschaftsverständnis von Grundschullehrkräften*
ISBN 978-3-8325-1287-3 40.50 EUR

53 Christoph Neugebauer: Lernen mit Simulationen und der Einfluss auf das Problemlösen in der Physik
ISBN 978-3-8325-1300-9 40.50 EUR

54 Andreas Schnirch: Gendergerechte Interessen- und Motivationsförderung im Kontext naturwissenschaftlicher Grundbildung. *Konzeption, Entwicklung und Evaluation einer multimedial unterstützten Lernumgebung*
ISBN 978-3-8325-1334-4 40.50 EUR

55 Hilde Köster: Freies Explorieren und Experimentieren. *Eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht*
ISBN 978-3-8325-1348-1 40.50 EUR

56 Eva Heran-Dörr: Entwicklung und Evaluation einer Lehrerfortbildung zur Förderung der physikdidaktischen Kompetenz von Sachunterrichtslehrkräften
ISBN 978-3-8325-1377-1 40.50 EUR

57 Agnes Szabone Varnai: Unterstützung des Problemlösens in Physik durch den Einsatz von Simulationen und die Vorgabe eines strukturierten Kooperationsformats
ISBN 978-3-8325-1403-7 40.50 EUR

58 Johannes Rethfeld: Aufgabenbasierte Lernprozesse in selbstorganisationsoffenem Unterricht der Sekundarstufe I zum Themengebiet ELEKTROSTATIK. *Eine Feldstudie in vier 10. Klassen zu einer kartenbasierten Lernumgebung mit Aufgaben aus der Elektrostatik*
ISBN 978-3-8325-1416-7 40.50 EUR

59 Christian Henke: Experimentell-naturwissenschaftliche Arbeitsweisen in der Oberstufe. *Untersuchung am Beispiel des HIGHSEA-Projekts in Bremerhaven*
ISBN 978-3-8325-1515-7 40.50 EUR

60 Lutz Kasper: Diskursiv-narrative Elemente für den Physikunterricht. *Entwicklung und Evaluation einer multimedialen Lernumgebung zum Erdmagnetismus*
ISBN 978-3-8325-1537-9 40.50 EUR

61 Thorid Rabe: Textgestaltung und Aufforderung zu Selbsterklärungen beim Physiklernen mit Multimedia
ISBN 978-3-8325-1539-3 40.50 EUR

62 Ina Glemnitz: Vertikale Vernetzung im Chemieunterricht. *Ein Vergleich von traditionellem Unterricht mit Unterricht nach Chemie im Kontext*
ISBN 978-3-8325-1628-4 40.50 EUR

63 Erik Einhaus: Schülerkompetenzen im Bereich Wärmelehre. *Entwicklung eines Testinstruments zur Überprüfung und Weiterentwicklung eines normativen Modells fachbezogener Kompetenzen*
ISBN 978-3-8325-1630-7 40.50 EUR

64 Jasmin Neuroth: Concept Mapping als Lernstrategie. *Eine Interventionsstudie zum Chemielernen aus Texten*
ISBN 978-3-8325-1659-8 40.50 EUR

65 Hans Gerd Hegeler-Burkhart: Zur Kommunikation von Hauptschülerinnen und Hauptschülern in einem handlungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht mit physikalischen und technischen Inhalten
ISBN 978-3-8325-1667-3 40.50 EUR

66 Karsten Rincke: Sprachentwicklung und Fachlernen im Mechanikunterricht. *Sprache und Kommunikation bei der Einführung in den Kraftbegriff*
ISBN 978-3-8325-1699-4 40.50 EUR

67 Nina Strehle: Das Ion im Chemieunterricht. *Alternative Schülervorstellungen und curriculare Konsequenzen*
ISBN 978-3-8325-1710-6 40.50 EUR

68 Martin Hopf: Problemorientierte Schülerexperimente
ISBN 978-3-8325-1711-3 40.50 EUR

69 Anne Beerenwinkel: Fostering conceptual change in chemistry classes using expository texts
ISBN 978-3-8325-1721-2 40.50 EUR

70 Roland Berger: Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II. *Eine empirische Untersuchung auf der Grundlage der Selbstbestimmungstheorie der Motivation*
ISBN 978-3-8325-1732-8 40.50 EUR

71 Giuseppe Colicchia: Physikunterricht im Kontext von Medizin und Biologie. *Entwicklung und Erprobung von Unterrichtseinheiten*
ISBN 978-3-8325-1746-5 40.50 EUR

72 Sandra Winheller: Geschlechtsspezifische Auswirkungen der Lehrer-Schüler-Interaktion im Chemieanfangsunterricht
ISBN 978-3-8325-1757-1 40.50 EUR

73 Isabel Wahser: Training von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-1815-8 40.50 EUR

74 Claus Brell: Lernmedien und Lernerfolg - reale und virtuelle Materialien im Physikunterricht. *Empirische Untersuchungen in achten Klassen an Gymnasien (Laborstudie) zum Computereinsatz mit Simulation und IBE*
ISBN 978-3-8325-1829-5 40.50 EUR

75 Rainer Wackermann: Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer
ISBN 978-3-8325-1882-0 40.50 EUR

76 Oliver Tepner: Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-1919-3 40.50 EUR

77 Claudia Geyer: Museums- und Science-Center-Besuche im naturwissenschaftlichen Unterricht aus einer motivationalen Perspektive. *Die Sicht von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern*
ISBN 978-3-8325-1922-3 40.50 EUR

78 Tobias Leonhard: Professionalisierung in der Lehrerbildung. *Eine explorative Studie zur Entwicklung professioneller Kompetenzen in der Lehrererstausbildung*
ISBN 978-3-8325-1924-7 40.50 EUR

79 Alexander Kauertz: Schwierigkeitserzeugende Merkmale physikalischer Leistungstestaufgaben
ISBN 978-3-8325-1925-4 40.50 EUR

80 Regina Hübinger: Schüler auf Weltreise. *Entwicklung und Evaluation von Lehr-/Lernmaterialien zur Förderung experimentell-naturwissenschaftlicher Kompetenzen für die Jahrgangsstufen 5 und 6*
ISBN 978-3-8325-1932-2 40.50 EUR

81 Christine Waltner: Physik lernen im Deutschen Museum
ISBN 978-3-8325-1933-9 40.50 EUR

82 Torsten Fischer: Handlungsmuster von Physiklehrkräften beim Einsatz neuer Medien. *Fallstudien zur Unterrichtspraxis*
ISBN 978-3-8325-1948-3 42.00 EUR

83 Corinna Kieren: Chemiehausaufgaben in der Sekundarstufe I des Gymnasiums. *Fragebogenerhebung zur gegenwärtigen Praxis und Entwicklung eines optimierten Hausaufgabendesigns im Themenbereich Säure-Base*
978-3-8325-1975-9 37.00 EUR

84 Marco Thiele: Modelle der Thermohalinen Zirkulation im Unterricht. *Eine empirische Studie zur Förderung des Modellverständnisses*
ISBN 978-3-8325-1982-7 40.50 EUR

85 Bernd Zinn: Physik lernen, um Physik zu lehren. *Eine Möglichkeit für interessanteren Physikunterricht*
ISBN 978-3-8325-1995-7 39.50 EUR

86 Esther Klaes: Außerschulische Lernorte im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Die Perspektive der Lehrkraft*
ISBN 978-3-8325-2006-9 43.00 EUR

87 Marita Schmidt: Kompetenzmodellierung und -diagnostik im Themengebiet Energie der Sekundarstufe I. *Entwicklung und Erprobung eines Testinventars*
ISBN 978-3-8325-2024-3 37.00 EUR

88 Gudrun Franke-Braun: Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. *Ein Aufgabenformat zur Förderung der sachbezogenen Kommunikation und Lernleistung für den naturwissenschaftlichen Unterricht*
ISBN 978-3-8325-2026-7 38.00 EUR

89 Silke Klos: Kompetenzförderung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht. *Der Einfluss eines integrierten Unterrichtskonzepts*
ISBN 978-3-8325-2133-2 37.00 EUR

90 Ulrike Elisabeth Burkard: Quantenphysik in der Schule. *Bestandsaufnahme, Perspektiven und Weiterentwicklungsmöglichkeiten durch die Implementation eines Medienservers*
ISBN 978-3-8325-2215-5 43.00 EUR

91 Ulrike Gromadecki: Argumente in physikalischen Kontexten. *Welche Geltungsgründe halten Physikanfänger für überzeugend?*
ISBN 978-3-8325-2250-6 41.50 EUR

92 Jürgen Bruns: Auf dem Weg zur Förderung naturwissenschaftsspezifischer Vorstellungen von zukünftigen Chemie-Lehrenden
ISBN 978-3-8325-2257-5 43.50 EUR

93 Cornelius Marsch: Räumliche Atomvorstellung. *Entwicklung und Erprobung eines Unterrichtskonzeptes mit Hilfe des Computers*
ISBN 978-3-8325-2293-3 82.50 EUR

94 Maja Brückmann: Sachstrukturen im Physikunterricht. *Ergebnisse einer Videostudie*
ISBN 978-3-8325-2272-8 39.50 EUR

95 Sabine Fechner: Effects of Context-oriented Learning on Student Interest and Achievement in Chemistry Education
ISBN 978-3-8325-2343-5 36.50 EUR

96 Clemens Nagel: eLearning im Physikalischen Anfängerpraktikum
ISBN 978-3-8325-2355-8 39.50 EUR

97 Josef Riese: Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften
ISBN 978-3-8325-2376-3 39.00 EUR

98 Sascha Bernholt: Kompetenzmodellierung in der Chemie. *Theoretische und empirische Reflexion am Beispiel des Modells hierarchischer Komplexität*
ISBN 978-3-8325-2447-0 40.00 EUR

99 Holger Christoph Stawitz: Auswirkung unterschiedlicher Aufgabenprofile auf die Schülerleistung. *Vergleich von Naturwissenschafts- und Problemlöseaufgaben der PISA 2003-Studie*
ISBN 978-3-8325-2451-7 37.50 EUR

100 Hans Ernst Fischer, Elke Sumfleth (Hrsg.): nwu-essen – 10 Jahre Essener Forschung zum naturwissenschaftlichen Unterricht
ISBN 978-3-8325-3331-1 40.00 EUR

101 Hendrik Härtig: Sachstrukturen von Physikschulbüchern als Grundlage zur Bestimmung der Inhaltsvalidität eines Tests
ISBN 978-3-8325-2512-5 34.00 EUR

102 Thomas Grüß-Niehaus: Zum Verständnis des Löslichkeitskonzeptes im Chemieunterricht. *Der Effekt von Methoden progressiver und kollaborativer Reflexion*
ISBN 978-3-8325-2537-8 40.50 EUR

103 Patrick Bronner: Quantenoptische Experimente als Grundlage eines Curriculums zur Quantenphysik des Photons
ISBN 978-3-8325-2540-8 36.00 EUR

104 Adrian Voßkühler: Blickbewegungsmessung an Versuchsaufbauten. *Studien zur Wahrnehmung, Verarbeitung und Usability von physikbezogenen Experimenten am Bildschirm und in der Realität*
ISBN 978-3-8325-2548-4 47.50 EUR

105 Verena Tobias: Newton'sche Mechanik im Anfangsunterricht. *Die Wirksamkeit einer Einführung über die zweidimensionale Dynamik auf das Lehren und Lernen*
ISBN 978-3-8325-2558-3 54.00 EUR

106 Christian Rogge: Entwicklung physikalischer Konzepte in aufgabenbasierten Lernumgebungen
ISBN 978-3-8325-2574-3 45.00 EUR

107 Mathias Ropohl: Modellierung von Schülerkompetenzen im Basiskonzept Chemische Reaktion. *Entwicklung und Analyse von Testaufgaben*
ISBN 978-3-8325-2609-2 36.50 EUR

108 Christoph Kulgemeyer: Physikalische Kommunikationskompetenz. *Modellierung und Diagnostik*
ISBN 978-3-8325-2674-0 44.50 EUR

109 Jennifer Olszewski: The Impact of Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Teacher Actions and Student Outcomes
ISBN 978-3-8325-2680-1 33.50 EUR

110 Annika Ohle: Primary School Teachers' Content Knowledge in Physics and its Impact on Teaching and Students' Achievement
ISBN 978-3-8325-2684-9 36.50 EUR

111 Susanne Mannel: Assessing scientific inquiry. *Development and evaluation of a test for the low-performing stage*
ISBN 978-3-8325-2761-7 40.00 EUR

112 Michael Plomer: Physik physiologisch passend praktiziert. *Eine Studie zur Lernwirksamkeit von traditionellen und adressatenspezifischen Physikpraktika für die Physiologie*
ISBN 978-3-8325-2804-1 34.50 EUR

113 Alexandra Schulz: Experimentierspezifische Qualitätsmerkmale im Chemieunterricht. *Eine Videostudie*
ISBN 978-3-8325-2817-1 40.00 EUR

114 Franz Boczianowski: Eine empirische Untersuchung zu Vektoren im Physikunterricht der Mittelstufe
ISBN 978-3-8325-2843-0 39.50 EUR

115 Maria Ploog: Internetbasiertes Lernen durch Textproduktion im Fach Physik
ISBN 978-3-8325-2853-9 39.50 EUR

116 Anja Dhein: Lernen in Explorier- und Experimentiersituationen. *Eine explorative Studie zu Bedeutungsentwicklungsprozessen bei Kindern im Alter zwischen 4 und 6 Jahren*
ISBN 978-3-8325-2859-1 45.50 EUR

117 Irene Neumann: Beyond Physics Content Knowledge. *Modeling Competence Regarding Nature of Scientific Inquiry and Nature of Scientific Knowledge*
ISBN 978-3-8325-2880-5 37.00 EUR

118 Markus Emden: Prozessorientierte Leistungsmessung des naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens. *Eine vergleichende Studie zu Diagnoseinstrumenten zu Beginn der Sekundarstufe I*
ISBN 978-3-8325-2867-6 38.00 EUR

119 Birgit Hofmann: Analyse von Blickbewegungen von Schülern beim Lesen von physikbezogenen Texten mit Bildern. *Eye Tracking als Methodenwerkzeug in der physikdidaktischen Forschung*
ISBN 978-3-8325-2925-3 59.00 EUR

120 Rebecca Knobloch: Analyse der fachinhaltlichen Qualität von Schüleräußerungen und deren Einfluss auf den Lernerfolg. *Eine Videostudie zu kooperativer Kleingruppenarbeit*
ISBN 978-3-8325-3006-8 36.50 EUR

121 Julia Hostenbach: Entwicklung und Prüfung eines Modells zur Beschreibung der Bewertungskompetenz im Chemieunterricht
ISBN 978-3-8325-3013-6 38.00 EUR

122 Anna Windt: Naturwissenschaftliches Experimentieren im Elementarbereich. *Evaluation verschiedener Lernsituationen*
ISBN 978-3-8325-3020-4 43.50 EUR

123 Eva Kölbach: Kontexteinflüsse beim Lernen mit Lösungsbeispielen
ISBN 978-3-8325-3025-9 38.50 EUR

124 Anna Lau: Passung und vertikale Vernetzung im Chemie- und Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-3021-1 36.00 EUR

125 Jan Lamprecht: Ausbildungswege und Komponenten professioneller Handlungskompetenz. *Vergleich von Quereinsteigern mit Lehramtsabsolventen für Gymnasien im Fach Physik*
ISBN 978-3-8325-3035-8 38.50 EUR

126 Ulrike Böhm: Förderung von Verstehensprozessen unter Einsatz von Modellen
ISBN 978-3-8325-3042-6 41.00 EUR

127 Sabrina Dollny: Entwicklung und Evaluation eines Testinstruments zur Erfassung des fachspezifischen Professionswissens von Chemielehrkräften
ISBN 978-3-8325-3046-4 37.00 EUR

128 Monika Zimmermann: Naturwissenschaftliche Bildung im Kindergarten. *Eine integrative Längsschnittstudie zur Kompetenzentwicklung von Erzieherinnen*
ISBN 978-3-8325-3053-2 54.00 EUR

129 Ulf Saballus: Über das Schlussfolgern von Schülerinnen und Schülern zu öffentlichen Kontroversen mit naturwissenschaftlichem Hintergrund. *Eine Fallstudie*
ISBN 978-3-8325-3086-0 39.50 EUR

130 Olaf Krey: Zur Rolle der Mathematik in der Physik. *Wissenschaftstheoretische Aspekte und Vorstellungen Physiklernender*
ISBN 978-3-8325-3101-0 46.00 EUR

131 Angelika Wolf: Zusammenhänge zwischen der Eigenständigkeit im Physikunterricht, der Motivation, den Grundbedürfnissen und dem Lernerfolg von Schülern
ISBN 978-3-8325-3161-4 45.00 EUR

132 Johannes Börlin: Das Experiment als Lerngelegenheit. *Vom interkulturellen Vergleich des Physikunterrichts zu Merkmalen seiner Qualität*
ISBN 978-3-8325-3170-6 45.00 EUR

133 Olaf Uhden: Mathematisches Denken im Physikunterricht. *Theorieentwicklung und Problemanalyse*
ISBN 978-3-8325-3170-6 45.00 EUR

134 Christoph Gut: Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz. *Analyse eines large-scale Experimentiertests*
ISBN 978-3-8325-3213-0 40.00 EUR

135 Antonio Rueda: Lernen mit ExploMultimedial in kolumbianischen Schulen. *Analyse von kurzzeitigen Lernprozessen und der Motivation beim länderübergreifenden Einsatz einer deutschen computergestützten multimedialen Lernumgebung für den naturwissenschaftlichen Unterricht*
ISBN 978-3-8325-3218-5 45.50 EUR

136 Krisztina Berger: Bilder, Animationen und Notizen. *Empirische Untersuchung zur Wirkung einfacher visueller Repräsentationen und Notizen auf den Wissenserwerb in der Optik*
ISBN 978-3-8325-3238-3 41.50 EUR

137 Antony Crossley: Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher physikalischer Konzepte auf den Wissenserwerb in der Thermodynamik der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-3275-8 40.00 EUR

138 Tobias Viering: Entwicklung physikalischer Kompetenz in der Sekundarstufe I. *Validierung eines Kompetenzentwicklungsmodells für das Energiekonzept im Bereich Fachwissen*
ISBN 978-3-8325-3277-2 37.00 EUR

139 Nico Schreiber: Diagnostik experimenteller Kompetenz. *Validierung technologiegestützter Testverfahren im Rahmen eines Kompetenzstrukturmodells*
ISBN 978-3-8325-3284-0 39.00 EUR

140 Sarah Hundertmark: Einblicke in kollaborative Lernprozesse. *Eine Fallstudie zur reflektierenden Zusammenarbeit unterstützt durch die Methoden Concept Mapping und Lernbegleitbogen*
ISBN 978-3-8325-3251-2 43.00 EUR

141 Ronny Scherer: Analyse der Struktur, Messinvarianz und Ausprägung komplexer Problemlösekompetenz im Fach Chemie. *Eine Querschnittstudie in der Sekundarstufe I und am Übergang zur Sekundarstufe II*
ISBN 978-3-8325-3312-0 43.00 EUR

142 Patricia Heitmann: Bewertungskompetenz im Rahmen naturwissenschaftlicher Problemlöseprozesse. *Modellierung und Diagnose der Kompetenzen Bewertung und analytisches Problemlösen für das Fach Chemie*
ISBN 978-3-8325-3314-4 37.00 EUR

143 Jan Fleischhauer: Wissenschaftliches Argumentieren und Entwicklung von Konzepten beim Lernen von Physik
ISBN 978-3-8325-3325-0 35.00 EUR

144 Nermin Özcan: Zum Einfluss der Fachsprache auf die Leistung im Fach Chemie. *Eine Förderstudie zur Fachsprache im Chemieunterricht*
ISBN 978-3-8325-3328-1 36.50 EUR

145 Helena van Vorst: Kontextmerkmale und ihr Einfluss auf das Schülerinteresse im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-3321-2 38.50 EUR

146 Janine Cappell: Fachspezifische Diagnosekompetenz angehender Physiklehrkräfte in der ersten Ausbildungsphase
ISBN 978-3-8325-3356-4 38.50 EUR

147 Susanne Bley: Förderung von Transferprozessen im Chemieunterricht
ISBN 978-3-8325-3407-3 40.50 EUR

148 Cathrin Blaes: Die übungsgestützte Lehrerpräsentation im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Evaluation der Effektivität*
ISBN 978-3-8325-3409-7 43.50 EUR

149 Julia Suckut: Die Wirksamkeit von piko-OWL als Lehrerfortbildung. Eine Evaluation zum Projekt *Physik im Kontext* in Fallstudien
ISBN 978-3-8325-3440-0 45.00 EUR

150 Alexandra Dorschu: Die Wirkung von Kontexten in Physikkompetenztestaufgaben
ISBN 978-3-8325-3446-2 37.00 EUR

151 Jochen Scheid: Multiple Repräsentationen, Verständnis physikalischer Experimente und kognitive Aktivierung: *Ein Beitrag zur Entwicklung der Aufgabenkultur*
ISBN 978-3-8325-3449-3 49.00 EUR

152 Tim Plasa: Die Wahrnehmung von Schülerlaboren und Schülerforschungszentren
ISBN 978-3-8325-3483-7 35.50 EUR

153 Felix Schoppmeier: Physikkompetenz in der gymnasialen Oberstufe.*Entwicklung und Validierung eines Kompetenzstrukturmodells für den Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen*
ISBN 978-3-8325-3502-5 36.00 EUR

154 Katharina Groß: Experimente alternativ dokumentieren. *Eine qualitative Studie zur Förderung der Diagnose- und Differenzierungskompetenz in der Chemielehrerbildung*
ISBN 978-3-8325-3508-7 43.50 EUR

155 Barbara Hank: Konzeptwandelprozesse im Anfangsunterricht Chemie. *Eine quasiexperimentelle Längsschnittstudie*
ISBN 978-3-8325-3519-3 38.50 EUR

156 Katja Freyer: Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-3544-5 38.00 EUR

157 Alexander Rachel: Auswirkungen instruktionaler Hilfen bei der Einführung des (Ferro-)Magnetismus. *Eine Vergleichsstudie in der Primar- und Sekundarstufe*
ISBN 978-3-8325-3548-3 43.50 EUR

158 Sebastian Ritter: Einfluss des Lerninhalts Nanogrößeneffekte auf Teilchen- und Teilchenmodellvorstellungen von Schülerinnen und Schülern
ISBN 978-3-8325-3558-2 36.00 EUR

159 Andrea Harbach: Problemorientierung und Vernetzung in kontextbasierten Lernaufgaben
ISBN 978-3-8325-3564-3 39.00 EUR

160 David Obst: Interaktive Tafeln im Physikunterricht. *Entwicklung und Evaluation einer Lehrerfortbildung*
ISBN 978-3-8325-3582-7 40.50 EUR

161 Sophie Kirschner: Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften
ISBN 978-3-8325-3601-5 35.00 EUR

162 Katja Stief: Selbstregulationsprozesse und Hausaufgabenmotivation im Chemieunterricht
ISBN 978-3-8325-3631-2 34.00 EUR

163 Nicola Meschede: Professionelle Wahrnehmung der inhaltlichen Strukturierung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. *Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung*
ISBN 978-3-8325-3668-8 37.00 EUR

164 Johannes Maximilian Barth: Experimentieren im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. *Eine Rekonstruktion übergeordneter Einbettungsstrategien*
ISBN 978-3-8325-3681-7 39.00 EUR

165 Sandra Lein: Das Betriebspraktikum in der Lehrerbildung. *Eine Untersuchung zur Förderung der Wissenschafts- und Technikbildung im allgemeinbildenden Unterricht*
ISBN 978-3-8325-3698-5 40.00 EUR

166 Veranika Maiseyenka: Modellbasiertes Experimentieren im Unterricht. *Praxistauglichkeit und Lernwirkungen*
ISBN 978-3-8325-3708-1 38.00 EUR

167 Christoph Stolzenberger: Der Einfluss der didaktischen Lernumgebung auf das Erreichen geforderter Bildungsziele am Beispiel der W- und P-Seminare im Fach Physik
ISBN 978-3-8325-3708-1 38.00 EUR

168 Pia Altenburger: Mehrebenenregressionsanalysen zum Physiklernen im Sachunterricht der Primarstufe. *Ergebnisse einer Evaluationsstudie.*
ISBN 978-3-8325-3717-3 37.50 EUR

169 Nora Ferber: Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zur Erfassung von Kompetenzentwicklung im Fach Chemie in der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-3727-2 39.50 EUR

170 Anita Stender: Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln.
Theoretische Entwicklung und empirische Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung
ISBN 978-3-8325-3750-0 41.50 EUR

171 Jenna Koenen: Entwicklung und Evaluation von experimentunterstützten Lösungsbeispielen zur Förderung naturwissenschaftlich-experimenteller Arbeitsweisen
ISBN 978-3-8325-3785-2 43.00 EUR

172 Teresa Henning: Empirische Untersuchung kontextorientierter Lernumgebungen in der Hochschuldidaktik. *Entwicklung und Evaluation kontextorientierter Aufgaben in der Studieneingangsphase für Fach- und Nebenfachstudierende der Physik*
ISBN 978-3-8325-3801-9 43.00 EUR

173 Alexander Pusch: Fachspezifische Instrumente zur Diagnose und individuellen Förderung von Lehramtsstudierenden der Physik
ISBN 978-3-8325-3829-3 38.00 EUR

174 Christoph Vogelsang: Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. *Zusammenhangsanalysen zwischen Lehrerkompetenz und Lehrerperformanz*
ISBN 978-3-8325-3846-0 50.50 EUR

175 Ingo Brebeck: Selbstreguliertes Lernen in der Studieneingangsphase im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-3859-0 37.00 EUR

176 Axel Eghtessad: Merkmale und Strukturen von Professionalisierungsprozessen in der ersten und zweiten Phase der Chemielehrerbildung. *Eine empirisch-qualitative Studie mit niedersächsischen Fachleiter_innen der Sekundarstufenlehrämter*
ISBN 978-3-8325-3861-3 45.00 EUR

177 Andreas Nehring: Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen im Fach Chemie. Eine kompetenzorientierte Modell- und Testentwicklung für den Bereich der Erkenntnisgewinnung
ISBN 978-3-8325-3872-9 39.50 EUR

178 Maike Schmidt: Professionswissen von Sachunterrichtslehrkräften. Zusammenhangsanalyse zur Wirkung von Ausbildungshintergrund und Unterrichtserfahrung auf das fachspezifische Professionswissen im Unterrichtsinhalt „Verbrennung“
ISBN 978-3-8325-3907-8 38.50 EUR

179 Jan Winkelmann: Auswirkungen auf den Fachwissenszuwachs und auf affektive Schülermerkmale durch Schüler- und Demonstrationsexperimente im Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-3915-3 41.00 EUR

180 Iwen Kobow: Entwicklung und Validierung eines Testinstrumentes zur Erfassung der Kommunikationskompetenz im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-3927-6 34.50 EUR

181 Yvonne Gramzow: Fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Modellierung und Testkonstruktion
ISBN 978-3-8325-3931-3 42.50 EUR

182 Evelin Schröter: Entwicklung der Kompetenzerwartung durch Lösen physikalischer Aufgaben einer multimedialen Lernumgebung
ISBN 978-3-8325-3975-7 54.50 EUR

183 Inga Kallweit: Effektivität des Einsatzes von Selbsteinschätzungsbögen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Individuelle Förderung durch selbstreguliertes Lernen*
ISBN 978-3-8325-3965-8 44.00 EUR

184 Andrea Schumacher: Paving the way towards authentic chemistry teaching. *A contribution to teachers' professional development*
ISBN 978-3-8325-3976-4 48.50 EUR

185 David Woitkowski: Fachliches Wissen Physik in der Hochschulausbildung. *Konzeptualisierung, Messung, Niveaubildung*
ISBN 978-3-8325-3988-7 53.00 EUR

186 Marianne Korner: Cross-Age Peer Tutoring in Physik. *Evaluation einer Unterrichtsmethode*
ISBN 978-3-8325-3979-5 38.50 EUR

187 Simone Nakoinz: Untersuchung zur Verknüpfung submikroskopischer und makroskopischer Konzepte im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-4057-9 38.50 EUR

188 Sandra Anus: Evaluation individueller Förderung im Chemieunterricht.*Adaptivität von Lerninhalten an das Vorwissen von Lernenden am Beispiel des Basiskonzeptes Chemische Reaktion*
ISBN 978-3-8325-4059-3 43.50 EUR

189 Thomas Roßbegalle: Fachdidaktische Entwicklungsforschung zum besseren Verständnis atmosphärischer Phänomene. *Treibhauseffekt, saurer Regen und stratosphärischer Ozonabbau als Kontexte zur Vermittlung von Basiskonzepten der Chemie*
ISBN 978-3-8325-4059-3 45.50 EUR

190 Kathrin Steckenmesser-Sander: Gemeinsamkeiten und Unterschiede physikbezogener Handlungs-, Denk- und Lernprozesse von Mädchen und Jungen
ISBN 978-3-8325-4066-1 38.50 EUR

191 Cornelia Geller: Lernprozessorientierte Sequenzierung des Physikunterrichts im Zusammenhang mit Fachwissenserwerb. *Eine Videostudie in Finnland, Deutschland und der Schweiz*
ISBN 978-3-8325-4082-1 35.50 EUR

192 Jan Hofmann: Untersuchung des Kompetenzaufbaus von Physiklehrkräften während einer Fortbildungsmaßnahme
ISBN 978-3-8325-4104-0 38.50 EUR

193 Andreas Dickhäuser: Chemiespezifischer Humor. *Theoriebildung, Materialentwicklung, Evaluation*
ISBN 978-3-8325-4108-8 37.00 EUR

194 Stefan Korte: Die Grenzen der Naturwissenschaft als Thema des Physikunterrichts
ISBN 978-3-8325-4112-5 57.50 EUR

195 Carolin Hülsmann: Kurswahlmotive im Fach Chemie. Eine Studie zum Wahlverhalten und Erfolg von Schülerinnen und Schülern in der gymnasialen Oberstufe
ISBN 978-3-8325-4144-6 49.00 EUR

196 Caroline Körbs: Mindeststandards im Fach Chemie am Ende der Pflichtschulzeit
ISBN 978-3-8325-4148-4 34.00 EUR

197 Andreas Vorholzer: Wie lassen sich Kompetenzen des experimentellen Denkens und Arbeitens fördern? *Eine empirische Untersuchung der Wirkung eines expliziten und eines impliziten Instruktionsansatzes*
ISBN 978-3-8325-4194-1 37.50 EUR

198 Anna Katharina Schmitt: Entwicklung und Evaluation einer Chemielehrerfortbildung zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung
ISBN 978-3-8325-4228-3 39.50 EUR

199 Christian Maurer: Strukturierung von Lehr-Lern-Sequenzen
ISBN 978-3-8325-4247-4 36.50 EUR

200 Helmut Fischler, Elke Sumfleth (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften der Chemie und Physik
ISBN 978-3-8325-4523-9 34.00 EUR

201 Simon Zander: Lehrerfortbildung zu Basismodellen und Zusammenhänge zum Fachwissen
ISBN 978-3-8325-4248-1 35.00 EUR

202 Kerstin Arndt: Experimentierkompetenz erfassen.
Analyse von Prozessen und Mustern am Beispiel von Lehramtsstudierenden der Chemie
ISBN 978-3-8325-4266-5 45.00 EUR

203 Christian Lang: Kompetenzorientierung im Rahmen experimentalchemischer Praktika
ISBN 978-3-8325-4268-9 42.50 EUR

204 Eva Cauet: Testen wir relevantes Wissen? *Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Physiklehrkräften und gutem und erfolgreichem Unterrichten*
ISBN 978-3-8325-4276-4 39.50 EUR

205 Patrick Löffler: Modellanwendung in Problemlöseaufgaben. *Wie wirkt Kontext?*
ISBN 978-3-8325-4303-7 35.00 EUR

206 Carina Gehlen: Kompetenzstruktur naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-4318-1 43.00 EUR

207 Lars Oettinghaus: Lehrerüberzeugungen und physikbezogenes Professionswissen. *Vergleich von Absolventinnen und Absolventen verschiedener Ausbildungswege im Physikreferendariat*
ISBN 978-3-8325-4319-8 38.50 EUR

208 Jennifer Petersen: Zum Einfluss des Merkmals Humor auf die Gesundheitsförderung im Chemieunterricht der Sekundarstufe I.
Eine Interventionsstudie zum Thema Sonnenschutz
ISBN 978-3-8325-4348-8 40.00 EUR

209 Philipp Straube: Modellierung und Erfassung von Kompetenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung bei (Lehramts-) Studierenden im Fach Physik
ISBN 978-3-8325-4351-8 35.50 EUR

210 Martin Dickmann: Messung von Experimentierfähigkeiten. *Validierungsstudien zur Qualität eines computerbasierten Testverfahrens*
ISBN 978-3-8325-4356-3 41.00 EUR

211 Markus Bohlmann: Science Education. Empirie, Kulturen und Mechanismen der Didaktik der Naturwissenschaften
ISBN 978-3-8325-4377-8 44.00 EUR

212 Martin Draude: Die Kompetenz von Physiklehrkräften, Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern beim eigenständigen Experimentieren zu diagnostizieren
ISBN 978-3-8325-4382-2 37.50 EUR

213 Henning Rode: Prototypen evidenzbasierten Physikunterrichts. *Zwei empirische Studien zum Einsatz von Feedback und Blackboxes in der Sekundarstufe*
ISBN 978-3-8325-4389-1 42.00 EUR

214 Jan-Henrik Kechel: Schülerschwierigkeiten beim eigenständigen Experimentieren. *Eine qualitative Studie am Beispiel einer Experimentieraufgabe zum Hooke'schen Gesetz*
ISBN 978-3-8325-4392-1 55.00 EUR

215 Katharina Fricke: Classroom Management and its Impact on Lesson Outcomes in Physics. *A multi-perspective comparison of teaching practices in primary and secondary schools*
ISBN 978-3-8325-4394-5 40.00 EUR

216 Hannes Sander: Orientierungen von Jugendlichen beim Urteilen und Entscheiden in Kontexten nachhaltiger Entwicklung. *Eine rekonstruktive Perspektive auf Bewertungskompetenz in der Didaktik der Naturwissenschaft*
ISBN 978-3-8325-4434-8 46.00 EUR

217 Inka Haak: Maßnahmen zur Unterstützung kognitiver und metakognitiver Prozesse in der Studieneingangsphase. *Eine Design-Based-Research-Studie zum universitären Lernzentrum Physiktreff*
ISBN 978-3-8325-4437-9 46.50 EUR

218 Martina Brandenburger: Was beeinflusst den Erfolg beim Problemlösen in der Physik? *Eine Untersuchung mit Studierenden*
ISBN 978-3-8325-4409-6 42.50 EUR

219 Corinna Helms: Entwicklung und Evaluation eines Trainings zur Verbesserung der Erklärqualität von Schülerinnen und Schülern im Gruppenpuzzle
ISBN 978-3-8325-4454-6 42.50 EUR

220 Viktoria Rath: Diagnostische Kompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Modellierung, Testinstrumentenentwicklung und Erhebung der Performanz bei der Diagnose von Schülervorstellungen in der Mechanik*
ISBN 978-3-8325-4456-0 42.50 EUR

221 Janne Krüger: Schülerperspektiven auf die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften
ISBN 978-3-8325-4457-7 45.50 EUR

222 Stefan Mutke: Das Professionswissen von Chemiereferendarinnen und -referendaren in Nordrhein-Westfalen. *Eine Längsschnittstudie*
ISBN 978-3-8325-4458-4 37.50 EUR

223 Sebastian Habig: Systematisch variierte Kontextaufgaben und ihr Einfluss auf kognitive und affektive Schülerfaktoren
ISBN 978-3-8325-4467-6 40.50 EUR

224 Sven Liepertz: Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Physiklehrkräften, dem sachstrukturellen Angebot des Unterrichts und der Schülerleistung
ISBN 978-3-8325-4480-5 34.00 EUR

225 Elina Platova: Optimierung eines Laborpraktikums durch kognitive Aktivierung
ISBN 978-3-8325-4481-2 39.00 EUR

226 Tim Reschke: Lesegeschichten im Chemieunterricht der Sekundarstufe I zur Unterstützung von situationalem Interesse und Lernerfolg
ISBN 978-3-8325-4487-4 41.00 EUR

227 Lena Mareike Walper: Entwicklung der physikbezogenen Interessen und selbstbezogenen Kognitionen von Schülerinnen und Schülern in der Übergangsphase von der Primar- in die Sekundarstufe. *Eine Längsschnittanalyse vom vierten bis zum siebten Schuljahr*
ISBN 978-3-8325-4495-9 43.00 EUR

228 Stefan Anthofer: Förderung des fachspezifischen Professionswissens von Chemielehramtsstudierenden
ISBN 978-3-8325-4498-0 39.50 EUR

229 Marcel Bullinger: Handlungsorientiertes Physiklernen mit instruierten Selbsterklärungen in der Primarstufe. *Eine experimentelle Laborstudie*
ISBN 978-3-8325-4504-8 44.00 EUR

230 Thomas Amenda: Bedeutung fachlicher Elementarisierungen für das Verständnis der Kinematik
ISBN 978-3-8325-4531-4 43.50 EUR

231 Sabrina Milke: Beeinflusst *Priming* das Physiklernen?
Eine empirische Studie zum Dritten Newtonschen Axiom
ISBN 978-3-8325-4549-4 42.00 EUR

232 Corinna Erfmann: Ein anschaulicher Weg zum Verständnis der elektromagnetischen Induktion. *Evaluation eines Unterrichtsvorschlags und Validierung eines Leistungsdiagnoseinstruments*
ISBN 978-3-8325-4550-5 49.50 EUR

233 Hanne Rautenstrauch: Erhebung des (Fach-)Sprachstandes bei Lehramtsstudierenden im Kontext des Faches Chemie
ISBN 978-3-8325-4556-7 40.50 EUR

234 Tobias Klug: Wirkung kontextorientierter physikalischer Praktikumsversuche auf Lernprozesse von Studierenden der Medizin
ISBN 978-3-8325-4558-1 37.00 EUR

235 Mareike Bohrmann: Zur Förderung des Verständnisses der Variablenkontrolle im naturwissenschaftlichen Sachunterricht
ISBN 978-3-8325-4559-8 52.00 EUR

236 Anja Schödl: FALKO-Physik – Fachspezifische Lehrerkompetenzen im Fach Physik. *Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zur Erfassung des fachspezifischen Professionswissens von Physiklehrkräften*
ISBN 978-3-8325-4553-6 40.50 EUR

237 Hilda Scheuermann: Entwicklung und Evaluation von Unterstützungsmaßnahmen zur Förderung der Variablenkontrollstrategie beim Planen von Experimenten
ISBN 978-3-8325-4568-0 39.00 EUR

238 Christian G. Strippel: Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung an chemischen Inhalten vermitteln. *Konzeption und empirische Untersuchung einer Ausstellung mit Experimentierstation*
ISBN 978-3-8325-4577-2 41.50 EUR

239 Sarah Rau: Durchführung von Sachunterricht im Vorbereitungsdienst. *Eine längsschnittliche, videobasierte Unterrichtsanalyse*
ISBN 978-3-8325-4579-6 46.00 EUR

240 Thomas Plotz: Lernprozesse zu nicht-sichtbarer Strahlung. *Empirische Untersuchungen in der Sekundarstufe 2*
ISBN 978-3-8325-4624-3 39.50 EUR

241 Wolfgang Aschauer: Elektrische und magnetische Felder. *Eine empirische Studie zu Lernprozessen in der Sekundarstufe II*
ISBN 978-3-8325-4625-0 50.00 EUR

242 Anna Donhauser: Didaktisch rekonstruierte Materialwissenschaft. *Aufbau und Konzeption eines Schülerlabors für den Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials*
ISBN 978-3-8325-4636-6 39.00 EUR

243 Katrin Schüßler: Lernen mit Lösungsbeispielen im Chemieunterricht. *Einflüsse auf Lernerfolg, kognitive Belastung und Motivation*
ISBN 978-3-8325-4640-3 42.50 EUR

244 Timo Fleischer: Untersuchung der chemischen Fachsprache unter besonderer Berücksichtigung chemischer Repräsentationen
ISBN 978-3-8325-4642-7 46.50 EUR

245 Rosina Steininger: Concept Cartoons als Stimuli für Kleingruppendiskussionen im Chemieunterricht. *Beschreibung und Analyse einer komplexen Lerngelegenheit*
ISBN 978-3-8325-4647-2 39.00 EUR

246 Daniel Rehfeldt: Erfassung der Lehrqualität naturwissenschaftlicher Experimentalpraktika
ISBN 978-3-8325-4590-1 40.00 EUR

247 Sandra Puddu: Implementing Inquiry-based Learning in a Diverse Classroom: Investigating Strategies of Scaffolding and Students' Views of Scientific Inquiry
ISBN 978-3-8325-4591-8 35.50 EUR

248 Markus Bliersbach: Kreativität in der Chemie. *Erhebung und Förderung der Vorstellungen von Chemielehramtsstudierenden*
ISBN 978-3-8325-4593-2 44.00 EUR

249 Lennart Kimpel: Aufgaben in der Allgemeinen Chemie. *Zum Zusammenspiel von chemischem Verständnis und Rechenfähigkeit*
ISBN 978-3-8325-4618-2 36.00 EUR

250 Louise Bindel: Effects of integrated learning: explicating a mathematical concept in inquiry-based science camps
ISBN 978-3-8325-4655-7 37.50 EUR

251 Michael Wenzel: Computereinsatz in Schule und Schülerlabor. *Einstellung von Physiklehrkräften zu Neuen Medien*
ISBN 978-3-8325-4659-5 38.50 EUR

252 Laura Muth: Einfluss der Auswertephase von Experimenten im Physikunterricht. *Ergebnisse einer Interventionsstudie zum Zuwachs von Fachwissen und experimenteller Kompetenz von Schülerinnen und Schülern*
ISBN 978-3-8325-4675-5 36.50 EUR

253 Annika Fricke: Interaktive Skripte im Physikalischen Praktikum. *Entwicklung und Evaluation von Hypermedien für die Nebenfachausbildung*
ISBN 978-3-8325-4676-2 41.00 EUR

254 Julia Haase: Selbstbestimmtes Lernen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. *Eine empirische Interventionsstudie mit Fokus auf Feedback und Kompetenzerleben*
ISBN 978-3-8325-4685-4 38.50 EUR

255 Antje J. Heine: Was ist Theoretische Physik? *Eine wissenschaftstheoretische Betrachtung und Rekonstruktion von Vorstellungen von Studierenden und Dozenten über das Wesen der Theoretischen Physik*
ISBN 978-3-8325-4691-5 46.50 EUR

256 Claudia Meinhardt: Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zu Selbstwirksamkeitserwartungen von (angehenden) Physiklehrkräften in physikdidaktischen Handlungsfeldern
ISBN 978-3-8325-4712-7 47.00 EUR

257 Ann-Kathrin Schlüter: Professionalisierung angehender Chemielehrkräfte für einen Gemeinsamen Unterricht
ISBN 978-3-8325-4713-4 53.50 EUR

258 Stefan Richtberg: Elektronenbahnen in Feldern. Konzeption und Evaluation einer webbasierten Lernumgebung
ISBN 978-3-8325-4723-3 49.00 EUR

259 Jan-Philipp Burde: Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzepts zu einfachen Stromkreisen auf Basis des Elektronengasmodells
ISBN 978-3-8325-4726-4 57.50 EUR

260 Frank Finkenberg: Flipped Classroom im Physikunterricht
ISBN 978-3-8325-4737-4 42.50 EUR

261 Florian Treisch: Die Entwicklung der Professionellen Unterrichtswahrnehmung im Lehr-Lern-Labor Seminar
ISBN 978-3-8325-4741-4 41.50 EUR

262 Desiree Mayr: Strukturiertheit des experimentellen naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses
ISBN 978-3-8325-4757-8 37.00 EUR

263 Katrin Weber: Entwicklung und Validierung einer Learning Progression für das Konzept der chemischen Reaktion in der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-4762-2 48.50 EUR

264 Hauke Bartels: Entwicklung und Bewertung eines performanznahen Videovignettentests zur Messung der Erklärfähigkeit von Physiklehrkräften
ISBN 978-3-8325-4804-9 37.00 EUR

265 Karl Marniok: Zum Wesen von Theorien und Gesetzen in der Chemie. *Begriffsanalyse und Förderung der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden*
ISBN 978-3-8325-4805-6 42.00 EUR

266 Marisa Holzapfel: Fachspezifischer Humor als Methode in der Gesundheitsbildung im Übergang von der Primarstufe zur Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-4808-7 50.00 EUR

267 Anna Stolz: Die Auswirkungen von Experimentiersituationen mit unterschiedlichem Öffnungsgrad auf Leistung und Motivation der Schülerinnen und Schüler
ISBN 978-3-8325-4781-3 38.00 EUR

268 Nina Ulrich: Interaktive Lernaufgaben in dem digitalen Schulbuch eChemBook. *Einfluss des Interaktivitätsgrads der Lernaufgaben und des Vorwissens der Lernenden auf den Lernerfolg*
ISBN 978-3-8325-4814-8 43.50 EUR

269 Kim-Alessandro Weber: Quantenoptik in der Lehrerfortbildung. *Ein bedarfsgeprägtes Fortbildungskonzept zum Quantenobjekt „Photon“ mit Realexperimenten*
ISBN 978-3-8325-4792-9 55.00 EUR

270 Nina Skorsetz: Empathisierer und Systematisierer im Vorschulalter. *Eine Fragebogen- und Videostudie zur Motivation, sich mit Naturphänomenen zu beschäftigen*
ISBN 978-3-8325-4825-4 43.50 EUR

271 Franziska Kehne: Analyse des Transfers von kontextualisiert erworbenem Wissen im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-4846-9 45.00 EUR

272 Markus Elsholz: Das akademische Selbstkonzept angehender Physiklehrkräfte als Teil ihrer professionellen Identität. *Dimensionalität und Veränderung während einer zentralen Praxisphase*
ISBN 978-3-8325-4857-5 37.50 EUR

273 Joachim Müller: Studienerfolg in der Physik. *Zusammenhang zwischen Modellierungskompetenz und Studienerfolg*
ISBN 978-3-8325-4859-9 35.00 EUR

274 Jennifer Dörschelln: Organische Leuchtdioden. *Implementation eines innovativen Themas in den Chemieunterricht*
ISBN 978-3-8325-4865-0 59.00 EUR

275 Stephanie Strelow: Beliefs von Studienanfängern des Kombi-Bachelors Physik über die Natur der Naturwissenschaften
ISBN 978-3-8325-4881-0 40.50 EUR

276 Dennis Jaeger: Kognitive Belastung und aufgabenspezifische sowie personenspezifische Einflussfaktoren beim Lösen von Physikaufgaben
ISBN 978-3-8325-4928-2 50.50 EUR

277 Vanessa Fischer: Der Einfluss von Interesse und Motivation auf die Messung von Fach- und Bewertungskompetenz im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-4933-6 39.00 EUR

278 René Dohrmann: 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)*
ISBN 978-3-8325-4958-9 40.00 EUR

279 Meike Bergs: Can We Make Them Use These Strategies? *Fostering Inquiry-Based Science Learning Skills with Physical and Virtual Experimentation Environments*
ISBN 978-3-8325-4962-6 39.50 EUR

280 Marie-Therese Hauerstein: Untersuchung zur Effektivität von Strukturierung und Binnendifferenzierung im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Evaluation der Strukturierungshilfe Lernleiter*
ISBN 978-3-8325-4982-4 42.50 EUR

281 Verena Zucker: Erkennen und Beschreiben von formativem Assessment im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. *Entwicklung eines Instruments zur Erfassung von Teilfähigkeiten der professionellen Wahrnehmung von Lehramtsstudierenden*
ISBN 978-3-8325-4991-6 38.00 EUR

282 Victoria Telser: Erfassung und Förderung experimenteller Kompetenz von Lehrkräften im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-4996-1 50.50 EUR

283 Kristine Tschirschky: Entwicklung und Evaluation eines gedächtnisorientierten Aufgabendesigns für Physikaufgaben
ISBN 978-3-8325-5002-8 42.50 EUR

284 Thomas Elert: Course Success in the Undergraduate General Chemistry Lab
ISBN 978-3-8325-5004-2 41.50 EUR

285 Britta Kalthoff: Explizit oder implizit? *Untersuchung der Lernwirksamkeit verschiedener fachmethodischer Instruktionen im Hinblick auf fachmethodische und fachinhaltliche Fähigkeiten von Sachunterrichtsstudierenden*
ISBN 978-3-8325-5013-4 37.50 EUR

286 Thomas Dickmann: Visuelles Modellverständnis und Studienerfolg in der Chemie. *Zwei Seiten einer Medaille*
ISBN 978-3-8325-5016-5 44.00 EUR

287 Markus Sebastian Feser: Physiklehrkräfte korrigieren Schülertexte. *Eine Explorationsstudie zur fachlich-konzeptuellen und sprachlichen Leistungsfeststellung und -beurteilung im Physikunterricht*
ISBN 978-3-8325-5020-2 49.00 EUR

288 Matylda Dudzinska: Lernen mit Beispielaufgaben und Feedback im Physikunterricht der Sekundarstufe 1. *Energieerhaltung zur Lösung von Aufgaben nutzen*
ISBN 978-3-8325-5025-7 47.00 EUR

289 Ines Sonnenschein: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsprozesse Studierender im Labor
ISBN 978-3-8325-5033-2 52.00 EUR

290 Florian Simon: Der Einfluss von Betreuung und Betreuenden auf die Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen. *Eine Zusammenhangsanalyse von Betreuungsqualität, Betreuermerkmalen und Schülerlaborzielen sowie Replikationsstudie zur Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen*
ISBN 978-3-8325-5036-3 49.50 EUR

291 Marie-Annette Geyer: Physikalisch-mathematische Darstellungswechsel funktionaler Zusammenhänge. *Das Vorgehen von SchülerInnen der Sekundarstufe 1 und ihre Schwierigkeiten*
ISBN 978-3-8325-5047-9 46.50 EUR

292 Susanne Digel: Messung von Modellierungskompetenz in Physik. *Theoretische Herleitung und empirische Prüfung eines Kompetenzmodells physikspezifischer Modellierungskompetenz*
ISBN 978-3-8325-5055-4 41.00 EUR

293 Sönke Janssen: Angebots-Nutzungs-Prozesse eines Schülerlabors analysieren und gestalten. *Ein design-based research Projekt*
ISBN 978-3-8325-5065-3 57.50 EUR

294 Knut Wille: Der Productive Failure Ansatz als Beitrag zur Weiterentwicklung der Aufgabenkultur
ISBN 978-3-8325-5074-5 49.00 EUR

295 Lisanne Kraeva: Problemlösestrategien von Schülerinnen und Schülern diagnostizieren
ISBN 978-3-8325-5110-0 59.50 EUR

296 Jenny Lorentzen: Entwicklung und Evaluation eines Lernangebots im Lehramtsstudium Chemie zur Förderung von Vernetzungen innerhalb des fachbezogenen Professionswissens
ISBN 978-3-8325-5120-9 39.50 EUR

297 Micha Winkelmann: Lernprozesse in einem Schülerlabor unter Berücksichtigung individueller naturwissenschaftlicher Interessenstrukturen
ISBN 978-3-8325-5147-6 48.50 EUR

298 Carina Wöhlke: Entwicklung und Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Unterrichtswahrnehmung angehender Physiklehrkräfte
ISBN 978-3-8325-5149-0 43.00 EUR

299 Thomas Schubatzky: Das Amalgam Anfangs-Elektrizitätslehreunterricht. *Eine multiperspektivische Betrachtung in Deutschland und Österreich*
ISBN 978-3-8325-5159-9 50.50 EUR

300 Amany Annaggar: A Design Framework for Video Game-Based Gamification Elements to Assess Problem-solving Competence in Chemistry Education
ISBN 978-3-8325-5150-6 52.00 EUR

301 Alexander Engl: Chemie Pur – Unterrichten in der Natur: *Entwicklung und Evaluation eines kontextorientierten Unterrichtskonzepts im Bereich Outdoor Education zur Änderung der Einstellung zu „Chemie und Natur“*
ISBN 978-3-8325-5174-2 59.00 EUR

302 Christin Marie Sajons: Kognitive und motivationale Dynamik in Schülerlaboren. *Kontextualisierung, Problemorientierung und Autonomieunterstützung der didaktischen Struktur analysieren und weiterentwickeln*
ISBN 978-3-8325-5155-1 56.00 EUR

303 Philipp Bitzenbauer: Quantenoptik an Schulen. *Studie im Mixed-Methods Design zur Evaluation des Erlanger Unterrichtskonzepts zur Quantenoptik*
ISBN 978-3-8325-5123-0 59.00 EUR

304 Malte S. Ubben: Typisierung des Verständnisses mentaler Modelle mittels empirischer Datenerhebung am Beispiel der Quantenphysik
ISBN 978-3-8325-5181-0 43.50 EUR

305 Wiebke Kuske-Janßen: Sprachlicher Umgang mit Formeln von LehrerInnen im Physikunterricht am Beispiel des elektrischen Widerstandes in Klassenstufe 8
ISBN 978-3-8325-5183-4 47.50 EUR

306 Kai Bliesmer: Physik der Küste für außerschulische Lernorte. *Eine Didaktische Rekonstruktion*
ISBN 978-3-8325-5190-2 58.00 EUR

307 Nikola Schild: Eignung von domänenspezifischen Studieneingangsvariablen als Prädiktoren für Studienerfolg im Fach und Lehramt Physik
ISBN 978-3-8325-5226-8 42.00 EUR

308 Daniel Averbeck: Zum Studienerfolg in der Studieneingangsphase des Chemiestudiums. *Der Einfluss kognitiver und affektiv-motivationaler Variablen*
ISBN 978-3-8325-5227-5 51.00 EUR

309 Martina Strübe: Modelle und Experimente im Chemieunterricht. *Eine Videostudie zum fachspezifischen Lehrerwissen und -handeln*
ISBN 978-3-8325-5245-9 45.50 EUR

310 Wolfgang Becker: Auswirkungen unterschiedlicher experimenteller Repräsentationen auf den Kenntnisstand bei Grundschulkindern
ISBN 978-3-8325-5255-8 50.00 EUR

311 Marvin Rost: Modelle als Mittel der Erkenntnisgewinnung im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Entwicklung und quantitative Dimensionalitätsanalyse eines Testinstruments aus epistemologischer Perspektive*
ISBN 978-3-8325-5256-5 44.00 EUR

312 Christina Kobl: Förderung und Erfassung der Reflexionskompetenz im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-5259-6 41.00 EUR

313 Ann-Kathrin Beretz: Diagnostische Prozesse von Studierenden des Lehramts – *eine Videostudie in den Fächern Physik und Mathematik*
ISBN 978-3-8325-5288-6 45.00 EUR

314 Judith Breuer: Implementierung fachdidaktischer Innovationen durch das Angebot materialgestützter Unterrichtskonzeptionen. *Fallanalysen zum Nutzungsverhalten von Lehrkräften am Beispiel des Münchener Lehrgangs zur Quantenmechanik*
ISBN 978-3-8325-5293-0 50.50 EUR

315 Michaela Oettle: Modellierung des Fachwissens von Lehrkräften in der Teilchenphysik. *Eine Delphi-Studie*
ISBN 978-3-8325-5305-0 57.50 EUR

316 Volker Brüggemann: Entwicklung und Pilotierung eines adaptiven Multistage-Tests zur Kompetenzerfassung im Bereich naturwissenschaftlichen Denkens
ISBN 978-3-8325-5331-9 40.00 EUR

317 Stefan Müller: Die Vorläufigkeit und soziokulturelle Eingebundenheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. *Kritische Reflexion, empirische Befunde und fachdidaktische Konsequenzen für die Chemielehrer*innenbildung*
ISBN 978-3-8325-5343-2 63.00 EUR

318 Laurence Müller: Alltagsentscheidungen für den Chemieunterricht erkennen und Entscheidungsprozesse explorativ begleiten
ISBN 978-3-8325-5379-1 59.00 EUR

319 Lars Ehlert: Entwicklung und Evaluation einer Lehrkräftefortbildung zur Planung von selbstgesteuerten Experimenten
ISBN 978-3-8325-5393-71 41.50 EUR

320 Florian Seiler: Entwicklung und Evaluation eines Seminarkonzepts zur Förderung der experimentellen Planungskompetenz von Lehramtsstudierenden im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-5397-5 47.50 EUR

321 Nadine Boele: Entwicklung eines Messinstruments zur Erfassung der professionellen Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Chemielehrkräften hinsichtlich der Lernunterstützung
ISBN 978-3-8325-5402-6 46.50 EUR

322 Franziska Zimmermann: Entwicklung und Evaluation digitalisierungsbezogener Kompetenzen von angehenden Chemielehrkräften
ISBN 978-3-8325-5410-1 49.50 EUR

323 Lars-Frederik Weiß: Der Flipped Classroom in der Physik-Lehre. *Empirische Untersuchungen in Schule und Hochschule*
ISBN 978-3-8325-5418-7 51.00 EUR

324 Tilmann Steinmetz: Kumulatives Lehren und Lernen im Lehramtsstudium Physik. *Theorie und Evaluation eines Lehrkonzepts*
ISBN 978-3-8325-5421-7 51.00 EUR

325 Kübra Nur Celik: Entwicklung von chemischem Fachwissen in der Sekundarstufe I. *Validierung einer Learning Progression für die Basiskonzepte „Struktur der Materie“, „Chemische Reaktion“ und„Energie“ im Kompetenzbereich „Umgang mit Fachwissen“*
ISBN 978-3-8325-5431-6 55.00 EUR

326 Matthias Ungermann: Förderung des Verständnisses von Nature of Science und der experimentellen Kompetenz im Schüler*innen-Labor Physik in Abgrenzung zum Regelunterricht
ISBN 978-3-8325-5442-2 55.50 EUR

327 Christoph Hoyer: Multimedial unterstütztes Experimentieren im webbasierten Labor zur Messung, Visualisierung und Analyse des Feldes eines Permanentmagneten
ISBN 978-3-8325-5453-8 45.00 EUR

328 Tobias Schüttler: Schülerlabore als interessefördernde authentische Lernorte für den naturwissenschaftlichen Unterricht nutzen
ISBN 978-3-8325-5454-5 50.50 EUR

329 Christopher Kurth: Die Kompetenz von Studierenden, Schülerschwierigkeiten beim eigenständigen Experimentieren zu diagnostizieren
ISBN 978-3-8325-5457-6 58.50 EUR

330 Dagmar Michna: Inklusiver Anfangsunterricht Chemie *Entwicklung und Evaluation einer Unterrichtseinheit zur Einführung der chemischen Reaktion*
ISBN 978-3-8325-5463-7 49.50 EUR

331 Marco Seiter: Die Bedeutung der Elementarisierung für den Erfolg von Mechanikunterricht in der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-5471-2 66.00 EUR

332 Jörn Hägele: Kompetenzaufbau zum experimentbezogenen Denken und Arbeiten. *Videobasierte Analysen zu Aktivitäten und Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe bei der Bearbeitung von fachmethodischer Instruktion*
ISBN 978-3-8325-5476-7 56.50 EUR

333 Erik Heine: Wissenschaftliche Kontroversen im Physikunterricht. *Explorationsstudie zum Umgang von Physiklehrkräften und Physiklehramtsstudierenden mit einer wissenschaftlichen Kontroverse am Beispiel der Masse in der Speziellen Relativitätstheorie*
ISBN 978-3-8325-5478-1 48.50 EUR

334 Simon Goertz: Module und Lernzirkel der Plattform FLexKom zur Förderung experimenteller Kompetenzen in der Schulpraxis *Verlauf und Ergebnisse einer Design-Based Research Studie*
ISBN 978-3-8325-5494-1 66.50 EUR

335 Christina Toschka: Lernen mit Modellexperimenten *Empirische Untersuchung der Wahrnehmung und des Denkens in Analogien beim Umgang mit Modellexperimenten*
ISBN 978-3-8325-5495-8 50.00 EUR

336 Alina Behrendt: Chemiebezogene Kompetenzen in der Übergangsphase zwischen dem Sachunterricht der Primarstufe und dem Chemieunterricht der Sekundarstufe I
ISBN 978-3-8325-5498-9 40.50 EUR

337 Manuel Daiber: Entwicklung eines Lehrkonzepts für eine elementare Quantenmechanik *Formuliert mit In-Out Symbolen*
ISBN 978-3-8325-5507-8 48.50 EUR

338 Felix Pawlak: Das Gemeinsame Experimentieren (an-)leiten *Eine qualitative Studie zum chemiespezifischen Classroom-Management*
ISBN 978-3-8325-5508-5 46.50 EUR

339 Liza Dopatka: Konzeption und Evaluation eines kontextstrukturierten Unterrichtskonzeptes für den Anfangs-Elektrizitätslehreunterricht
ISBN 978-3-8325-5514-6 69.50 EUR

340 Arne Bewersdorff: Untersuchung der Effektivität zweier Fortbildungsformate zum Experimentieren mit dem Fokus auf das Unterrichtshandeln
ISBN 978-3-8325-5522-1 39.00 EUR

341 Thomas Christoph Münster: Wie diagnostizieren Studierende des Lehramtes physikbezogene Lernprozesse von Schüler*innen? Eine Videostudie zur Mechanik
ISBN 978-3-8325-5534-4 44.50 EUR

342 Ines Komor: Förderung des symbolisch-mathematischen Modellverständnisses in der Physikalischen Chemie
ISBN 978-3-8325-5546-7 46.50 EUR

343 Verena Petermann: Überzeugungen von Lehrkräften zum Lehren und Lernen von Fachinhalten und Fachmethoden und deren Beziehung zu unterrichtsnahem Handeln
ISBN 978-3-8325-5545-0 47.00 EUR

344 Jana Heinze: Einfluss der sprachlichen Konzeption auf die Einschätzung der Qualität instruktionaler Unterrichtserklärungen im Fach Physik
ISBN 978-3-8325-5545-0 47.00 EUR

345 Jannis Weber: Mathematische Modellbildung und Videoanalyse zum Lernen der Newtonschen Dynamik im Vergleich
ISBN 978-3-8325-5566-5 68.00 EUR

346 Fabian Sterzing: Zur Lernwirksamkeit von Erklärvideos in der Physik *Eine Untersuchung in Abhängigkeit von ihrer fachdidaktischen Qualität und ihrem Einbettungsformat*
ISBN 978-3-8325-5576-4 52.00 EUR

347 Lars Greitemann: Wirkung des Tablet-Einsatzes im Chemieunterricht der Sekundarstufe I unter besonderer Berücksichtigung von Wissensvermittlung und Wissenssicherung
ISBN 978-3-8325-5580-1 50.00 EUR

348 Fabian Poensgen: Diagnose experimenteller Kompetenzen in der laborpraktischen Chemielehrer*innenbildung
ISBN 978-3-8325-5587-0 48.00 EUR

349 William Lindlahr: Virtual-Reality-Experimente *Entwicklung und Evaluation eines Konzepts für den forschend-entwickelnden Physikunterricht mit digitalen Medien*
ISBN 978-3-8325-5595-5 49.00 EUR

350 Bert Schlüter: Teilnahmemotivation und situationales Interesse von Kindern und Eltern im experimentellen Lernsetting KEMIE
ISBN 978-3-8325-5598-6 43.00 EUR

351 Katharina Nave: Charakterisierung situativer mentaler Modellkomponenten in der Chemie und die Bildung von Hypothesen *Eine qualitative Studie zur Operationalisierung mentaler Modell-komponenten für den Fachbereich Chemie*
ISBN 978-3-8325-5599-3 43.00 EUR

352 Anna B. Bauer: Experimentelle Kompetenz Physikstudierender *Entwicklung und erste Erprobung eines performanzorientierten Kompetenzstrukturmodells unter Nutzung qualitativer Methoden*
ISBN 978-3-8325-5625-9 47.00 EUR

353 Jan Schröder: Entwicklung eines Performanztests zur Messung der Fähigkeit zur Unterrichtsplanung bei Lehramtsstudierenden im Fach Physik
ISBN 978-3-8325-5655-9 46.50 EUR

354 Susanne Gerlach: Aspekte einer Fachdidaktik Körperpflege *Ein Beitrag zur Standardentwicklung*
ISBN 978-3-8325-5659-4 45.00 EUR

355 Livia Murer: Diagnose experimenteller Kompetenzen beim praktisch-naturwissenschaftlichen Arbeiten *Vergleich verschiedener Methoden und kognitive Validierung eines Testverfahrens*
ISBN 978-3-8325-5657-0 41.50 EUR

356 Andrea Maria Schmid: Authentische Kontexte für MINT-Lernumgebungen *Eine zweiteilige Interventionsstudie in den Fachdidaktiken Physik und Technik*
ISBN 978-3-8325-5605-1 57.00 EUR

357 Julia Ortmann: Bedeutung und Förderung von Kompetenzen zum naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in universitären Praktika
ISBN 978-3-8325-5670-9 37.00 EUR

358 Axel-Thilo Prokop: Entwicklung eines Lehr-Lern-Labors zum Thema Radioaktivität *Eine didaktische Rekonstruktion*
ISBN 978-3-8325-5671-6 49.50 EUR

359 Timo Hackemann: Textverständlichkeit sprachlich variierter physikbezogener Sachtexte
ISBN 978-3-8325-5675-4 41.50 EUR

360 Dennis Dietz: Vernetztes Lernen im fächerdifferenzierten und integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht aufgezeigt am Basiskonzept Energie *Eine Studie zur Analyse der Wirksamkeit der Konzeption und Implementation eines schulinternen Curriculums für das Unterrichtsfach „Integrierte Naturwissenschaften 7/8“*
ISBN 978-3-8325-5676-1 49.50 EUR

361 Ann-Katrin Krebs: Vielfalt im Physikunterricht *Zur Wirkung von Lehrkräftefortbildungen unter Diversitätsaspekten*
ISBN 978-3-8325-5672-3 65.50 EUR

362 Simon Kaulhausen: Strukturelle Ursachen für Klausurmisserfolg in Allgemeiner Chemie an der Universität
ISBN 978-3-8325-5699-0 37.50 EUR

363 Julia Eckoldt: Den (Sach-)Unterricht öffnen *Selbstkompetenzen und motivationale Orientierungen von Lehrkräften bei der Implementation einer Innovation untersucht am Beispiel des Freien Explorierens und Experimentierens*
ISBN 978-3-8325-5663-1 48.50 EUR

364 Albert Teichrew: Physikalische Modellbildung mit dynamischen Modellen
ISBN 978-3-8325-5710-2 58.50 EUR

365 Sascha Neff: Transfer digitaler Innovationen in die Schulpraxis *Eine explorative Untersuchung zur Förderung der Implementation*
ISBN 978-3-8325-5687-7 59.00 EUR

366 Rahel Schmid: Verständnis von Nature of Science-Aspekten und Umgang mit Fehlern von Schüler*innen der Sekundarstufe I *Am Beispiel von digital-basierten Lernprozessen im informellen Lernsetting Smartfeld*
ISBN 978-3-8325-5722-5 53.50 EUR

367 Dennis Kirstein: Individuelle Bedingungs- und Risikofaktoren für erfolgreiche Lernprozesse mit kooperativen Experimemtieraufgaben im Chemieunterrricht *Eine Untersuchung zum Zusammenhang von Lernvoraussetzungen, Lerntätigkeiten, Schwierigkeiten und Lernerfolg beim Experimentieren in Kleingruppen der Sekundarstufe I*
ISBN 978-3-8325-5729-4 52.50 EUR

368 Frauke Düwel: Argumentationslinien in Lehr-Lernkontexten *Potenziale englischer Fachtexte zur Chromatografie und deren hochschuldidaktische Einbindung*
ISBN 978-3-8325-5731-7 62.50 EUR

369 Fabien Güth: Interessenbasierte Differenzierung mithilfe systematisch variierter Kontextaufgaben im Fach Chemie
ISBN 978-3-8325-5737-9 48.00 EUR

370 Oliver Grewe: Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen hinsichtlich sprachsensibler Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht *Konzeption und Evaluation einer video- und praxisbasierten Lehrveranstaltung im Masterstudium*
ISBN 978-3-8325-5738-6 44.50 EUR

371 Anna Nowak: Untersuchung der Qualität von Selbstreflexionstexten zum Physikunterricht *Entwicklung des Reflexionsmodells REIZ*
ISBN 978-3-8325-5739-3 59.00 EUR

372 Dominique Angela Holland: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) kooperativ gestalten *Vergleich monodisziplinärer und interdisziplinärer Kooperation von Lehramtsstudierenden bei der Planung, Durchführung und Reflexion von Online-BNE-Unterricht*
ISBN 978-3-8325-5760-7 47.00 EUR

Alle erschienenen Bücher können unter der angegebenen ISBN direkt online (http://www.logos-verlag.de) oder telefonisch (030 - 42 85 10 90) beim Logos Verlag Berlin bestellt werden.

In dieser Arbeit wird die Frage untersucht, wie Lehrkräfte durch kooperative Unterrichtsentwicklung befähigt werden können, komplexe Nachhaltigkeitsthemen und Kompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Fachunterricht zu integrieren. Die Kooperation zwischen Fachlehrkräften wird als ein Hilfsmittel angesehen, um den vielseitigen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung gerecht zu werden.

Dazu wurde ein neues kooperatives Online-BNE-Seminar für Lehramtstudierende entwickelt und evaluiert. Im Rahmen einer qualitativen Studie mit Lehramtsstudierenden wurden anhand von Leitfadeninterviews ($N = 13$), Reflexionstexten und Fragebögen die unterschiedlichen Qualitäten der kooperativen Unterrichtsplanung einer monodisziplinären (Fach Physik) und einer interdisziplinären Seminargruppe (u. a. die Fächer Biologie, Chemie, Physik, Deutsch) untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die monodisziplinäre als auch die interdisziplinäre Kooperation der Studierenden bei der Planung, Erprobung und Reflexion von BNE-Unterricht zu einer hohen Qualität des Unterrichts beitragen. Die Physikstudierenden äußerten jedoch, dass die Perspektive der Physik allein nicht ausreicht, um alle Dimensionen von BNE abzudecken. Das kooperative Online-BNE-Seminar bietet daher eine Möglichkeit, BNE nicht nur in der Physikdidaktik, sondern im gesamten Lehramtsstudium zu verankern. Die Studienergebnisse deuten an, dass große Gruppen (>4) im Online-Format Kommunikationshürden erfahren. Moderation oder kleinere Gruppen können Abhilfe schaffen.

Logos Verlag Berlin

ISBN 978-3-8325-5760-7