

Die Bedeutung der Fachlichen Klärung
für die Didaktische Rekonstruktion von Inhalten des
Biologieunterrichts

Von der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
zur Erlangung des Grades Doktorin der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

genehmigte Dissertation von
Theresa Heidenreich, geb. Glomm, M. Ed.

2020

Referent: Prof. Dr. rer. nat. Harald Gropengießer

Koreferent: Prof. Dr. phil. Jorge Groß

Tag der Promotion: 11.09.2020

Zusammenfassung

Die Unterrichtsplanung gehört zu den alltäglichen Aufgaben von Lehrkräften. Für die fachdidaktische Planung von Unterrichtsinhalten kann die Didaktische Rekonstruktion als Planungsrahmen Orientierung bieten (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009). Allerdings wurde die Didaktische Rekonstruktion primär als ein Forschungsrahmen entwickelt und etabliert (z.B. Kattmann et al., 1997), für die berufspraktische Anwendung der Fachlichen Klärung besteht bislang jedoch noch ein Forschungsbedarf (z.B. Labudde & Möller, 2012). In dieser Arbeit wird daher der Forschungsrahmen der Didaktischen Rekonstruktion angewendet (Lohmann, 2006), um die Fachliche Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung zu untersuchen und zu adaptieren. Dafür wurden zunächst mit einer systematischen Literaturanalyse von N = 18 Publikationen, mit leitfadenstrukturierten Interviews sowie der Qualitativen Inhaltsanalyse und Systematischen Metaphernanalyse Vorstellungen von Fachdidaktikern (N = 5) zur berufspraktischen Fachlichen Klärung und Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (N = 10) zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung erhoben und ausgewertet. Dabei konnten u.a. Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung erschlossen und zentrale Lernhindernisse, wie z.B. Missverstehen der Fachlichen Klärung als Sachanalyse oder ein prozessoraler Konzeptbegriff, und Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen, wie z.B. eine kritische Perspektive auf fachliche Repräsentationen, herausgearbeitet werden. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde die berufspraktische Fachliche Klärung erarbeitet, bei der es um die Klärung des Vermittlungsgegenstandes geht. Damit sollen fachlich geklärte Zielvorstellungen eines zu vermittelnden Themas erarbeitet werden. Dabei ist neben einer skeptischen Grundhaltung fachlicher Repräsentationen gegenüber zudem eine Schülerorientierung unerlässlich, damit die Inhalte für den Unterricht nicht nur fachgerecht, sondern vor allem auch lernendengerecht sind. Die berufspraktische Fachliche Klärung ist anhand des Start-Weg-Ziel-Schemas metaphorisch als Wegbeschreiten zu verstehen. Der Weg sieht die rekursive Bearbeitung der vier Kernaufgaben vor: die Elementarisierung, die kritische Prüfung, die Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen und die lebensweltliche Einbettung.

Ausgehend von den Befunden dieser Arbeit wurden dann acht empirisch basierte Leitlinien zur hochschuldidaktischen Vermittlung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung formuliert, welche wiederum für eine Seminarkonzeption und -evaluierung angewendet wurden. Es zeigte sich in schriftlichen Prä- und Post-Befragungen der Seminarteilnehmenden und retrospektiven Interviews (N = 7), dass Lehramtsstudierende ihre Vorstellungen über eine (berufspraktische) Fachliche Klärung in der intendierten Richtung verändern können. Literaturkonform erweist es sich im Rahmen der Lehrerbildung somit als lernförderlich, wenn an studentischen Vorstellungen und Lernausgangslagen systematisch angeknüpft wird.

Didaktische Rekonstruktion, Fachliche Klärung, Vorstellungen zur inhaltlichen Unterrichtsplanung, universitäre Lehrerbildung, biologiedidaktische Seminarkonzeption und -evaluierung

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen herzlich bedanken, ohne deren Unterstützung diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Allen voran möchte ich Prof. Dr. Harald Gropengießer meinen großen Dank aussprechen, der die Idee zu dieser Arbeit hatte, der mich fortwährend mit Geduld und Humor unterstützte und mir durch zahlreiche fruchtbare Diskussionen immer wieder neue wissenschaftliche und lebensweltliche Perspektiven aufzeigte. Ich danke Prof. Dr. Harald Gropengießer und Prof. Dr. Jorge Groß herzlich für die Begutachtung dieser Arbeit.

Ein herzlicher Dank gilt auch meiner Hannoveraner Arbeitsgruppe ‚Biologiedidaktik‘ der Leibniz Universität Hannover (LUH) für die kritischen Anmerkungen und Fragen, die sehr zum Gelingen dieser Arbeit beitrugen, und für das Mut machen in schwierigen Phasen. Ein großer Dank gilt Sarah Dannemann, deren Weitsicht und Durchblick mir immer sehr geholfen haben. Aus den zahlreichen Diskussionen mit meinem Büronachbarn Julian Heeg und allen anderen Doktorierenden am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften der LUH habe ich regelmäßig Anregungen für meine Arbeit mitgenommen. All diese Personen haben nicht nur meine Arbeit, sondern auch meine persönliche wissenschaftliche Entwicklung enorm positiv beeinflusst. Vielen lieben Dank!

Herzlich danken möchte ich auch den Experten und Lehramtsstudierenden, die sich in den jeweiligen Interviews bereit erklärt haben, mit mir über ihre Vorstellungen zu sprechen. Ihre Bereitschaft und ihr Engagement haben es mir ermöglicht sowohl die wissenschaftliche als auch die Lernerperspektive einzunehmen, was beides grundlegend für diese Arbeit ist.

Schließlich danke ich meinem Mann Steffen Heidenreich, meiner Familie und meinen Freunden für die vielen konstruktiven und wertvollen Gespräche, für die geduldige Unterstützung und das Verständnis, das sie alle mir in den vergangenen vier Jahren entgegengebracht haben. Danke, dass ihr immer für mich da wart, das hat mir sehr geholfen!

Publikationsliste

Vollständige Liste der wissenschaftlichen Publikationen zur Dissertation mit dem Titel „Die Bedeutung der Fachlichen Klärung für die Didaktische Rekonstruktion von Inhalten des Biologieunterrichts“.

Bereits veröffentlicht:

Heidenreich, T., & Gropengießer, H. (2017). Die fachliche Klärung als zentrale Planungsaufgabe für Biologieunterricht. (D. Krüger, P. Schmiemann, A. Möller, A. Dittmer, & C. Retzlaff-Fürst, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 16, S. 41-48.

Heidenreich, T., & Gropengießer, H. (2019). Alles klar bei der Fachlichen Klärung?! Expertenvorstellungen zur Fachlichen Klärung in der Lehr-Lernforschung und für den Unterricht. (D. Krüger, A. Möller, A. Dittmer, J. Zabel, S. Nitz, & A. Scheersoi, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, S. 41-55.

Angenommen, aber noch nicht veröffentlicht, ist ein Beitrag für den Forschungsband der FDdB-Tagung 2019 in Wien in der Reihe „Lehr und Lernforschung in der Biologiedidaktik“ Band 9 mit dem Titel: "Vorstellungen zum inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung – die Fachliche Klärung als Herausforderung für Lehramtsstudierende."

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	I
Publikationsliste	II
1 Einleitung	1
2 Theoretischer Rahmen	4
2.1 Grundlagen der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion	5
2.2 Der moderate Konstruktivismus als erkenntnistheoretischer Ausgangspunkt	8
2.3 Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens als lerntheoretische Grundlage	11
2.3.1 Zum Zusammenhang zwischen Vorstellungen und Sprache	13
2.3.2 Metaphern enthüllen und strukturieren unser Denken	15
2.3.2.1 Embodied Cognition – Direktes Verstehen	15
2.3.2.2 Conceptual Metaphor Theory – Indirektes Verstehen abstrakter Sachverhalte	17
2.3.3 Vorstellungsänderungen	19
2.4 Die Kultur der Naturwissenschaften als wissenschaftstheoretische Grundlage	20
2.5 Metakognition als Basis für eine Fachliche Klärung	22
2.6 Zusammenfassung	23
3 Stand der Forschung	24
3.1 Die Literaturlage zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion	25
3.1.1 Kritische Auseinandersetzung mit Fach- und Schulbuchliteratur	27
3.1.2 Elementarisierung von Inhalten	28
3.1.3 Berücksichtigung von Schülervorstellungen	29
3.1.4 Befunde zu fachspezifischen Qualitätskriterien von naturwissenschaftlichem Unterricht	30
3.2 Die Literaturlage zum inhaltlichen Planen von Lehramtsstudierenden	31
3.2.1 Vorgehensweisen und Herausforderungen beim inhaltlichen Planen	35
3.2.2 Vorstellungen von angehenden Lehrkräften zum Lehr-Lernprozess	37
3.2.3 Fachliche und wissenschaftstheoretische Vorstellungen von Lehramtsstudierenden	38
3.3 Zusammenfassung und Desiderata	40
4 Forschungsfragen	41
5 Forschungsdesign	43
5.1 Die Didaktische Rekonstruktion als Forschungsrahmen	43
5.2 Theoretisch-methodologische Perspektive	46
5.2.1 Gegenstandsangemessenheit der gewählten Forschungsmethodik	46
5.2.2 Orientierung an zentralen Prinzipien qualitativer Forschung (Gütekriterien)	47
6 Methodik der Studie	48
6.1 Datenerhebungen	48
6.1.1 Systematische Literaturanalyse	48
6.1.1.1 Auswahl und Charakterisierung der relevanten Publikationen	48
6.1.1.2 Vorgehen zur Auswahl der relevanten Publikationen	49
6.1.2 Leitfadenstrukturierte Interviews	50

6.1.2.1	Charakterisierung und Auswahl von Fachdidaktikern (Experten).....	50
6.1.2.2	Charakterisierung und Auswahl von Lehramtsstudierenden.....	51
6.1.3	Retrospektive Interviews mit Lehramtsstudierenden.....	52
6.2	Datenanalyse und -auswertung.....	53
6.2.1	Qualitative Inhaltsanalyse.....	53
6.2.2	Systematische Metaphernanalyse.....	56
7	Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden.....	57
7.1	Vorstellungen von Fachdidaktikern.....	57
7.1.1	Befunde der systematischen Literaturanalyse.....	57
7.1.2	Befunde der Befragungen von Fachdidaktikern zur berufspraktischen Fachlichen Klärung.....	78
7.1.3	Zusammenfassung.....	118
7.2	Vorstellungen von Lehramtsstudierenden.....	119
7.2.1	Individuelle Vorstellungen.....	120
7.2.2	Fallübergreifende Analyse: Vorstellungen zum inhaltlichen Planen und fachlichen Klären.....	141
7.2.3	Studentische Lernausgangslagen.....	157
7.2.4	Zusammenfassung.....	160
8	Didaktische Strukturierung.....	162
8.1	Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung.....	162
8.1.1	Klärung der Grundlagen.....	163
8.1.2	Vorgehensweise bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.....	172
8.1.3	Zusammenfassung.....	186
8.2	Zentrale Leitlinien für die universitäre Vermittlung.....	188
8.3	Seminarkonzeption und dessen Evaluierung.....	194
8.3.1	Seminarstruktur und zentrale, inhaltliche Ziele für die Vermittlung.....	194
8.3.2	Befunde der Prä- und Post-Befragungen: Selbsteinschätzungen individueller Lernprozesse.....	198
8.3.3	Evaluierung des Seminars durch die Lehramtsstudierenden.....	207
8.3.4	Evaluation der ausgewählten Leitlinien für die Seminarkonzeption.....	209
9	Reflexion.....	209
9.1	Reflexion des theoretischen Rahmens.....	209
9.2	Reflexion des methodischen Vorgehens.....	212
9.3	Zusammenfassung.....	213
9.4	Erreichte Ziele.....	215
9.5	Relevanz dieser Arbeit für die Lehrerprofessionalisierung und inhaltliche Unterrichtsplanung.....	217
10	Literaturverzeichnis.....	220
11	Anhang.....	235
11.1	Tabellarischer Überblick über Studien zur Unterrichtsplanung von Lehrkräften und Referendaren.....	235
11.2	Leitfaden für Experteninterviews zur Fachlichen Klärung.....	239
11.3	Leitfaden für die Interviews mit Lehramtsstudierenden zur Diagnose der Lernpotenziale.....	241
11.4	Erhebungsbogen für die Prä- und Post-Befragungen von Lehramtsstudierenden.....	245
11.5	Advance Organizer zum Seminar ‚Fachliche Klärung‘.....	246

11.6	Leitfaden für die retrospektiven Interviews mit Lehramtsstudierenden.....	247
11.7	Befunde der Post-Befragung.....	248
11.8	Lernförderliche Lernangebote zu bestimmten Aspekten der Fachlichen Klärung	249
11.9	Transkriptionsregeln.....	252
11.10	Kategorienhandbuch für die systematische Literaturanalyse.....	253
11.11	Das Planungsmodell von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion.....	255
11.12	Schritte im Planungsprozess für Biologieunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion.....	256
12	Digitaler Anhang.....	257
13	Lebenslauf.....	257

Abkürzungsverzeichnis

bspw.	beispielsweise
d.h.	das heißt
DR	Didaktische Rekonstruktion
ebd.	ebenda
etc.	et cetera
Fd	Fachdidaktiker
FK	Fachliche Klärung
ggf.	gegebenenfalls
IDN	Institut für Didaktik der Naturwissenschaften
i.d.R.	in der Regel
Kap.	Kapitel
KC	Kerncurriculum
KMK	Kultusministerkonferenz
LUH	Leibniz Universität Hannover
LS	Lehramtsstudierende
MA	Metaphernanalyse
NoS	Nature of Science
QIA	Qualitative Inhaltsanalyse
s.	siehe
S.	Seite
TeV	Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über den Aufbau der Arbeit und die Grundlagen der Fachlichen Klärung einer berufspraktischen Fachlichen Klärung (in Anlehnung an Duit et al., 2012).	3
Abbildung 2: Überblick über die theoretischen Grundlagen der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion (in Anlehnung an Gropengießer & Kattmann, 2016).	4
Abbildung 3: Übersicht über den linearen Planungsprozess von erfahrenen Planern (nach Rittel, 2013).	7
Abbildung 4: Übersicht über die Alternativenbildung (in Anlehnung an Rittel, 2013).	8
Abbildung 5: Das Semiotische Dreieck (verändert nach Richards & Odgen, 1923).	13
Abbildung 6: Komplexitätsebenen von Vorstellungen mit den entsprechenden Termini der drei Welten: Sprache, Gedanken und Bezugsgegenstände (verändert nach Gropengießer, 2007a, S. 30).	14
Abbildung 7: Darstellung des Teil-Ganzes-Schemas. Version A: Die Teile sind unterschiedlich. Version B: Die Teile sind gleichartig.	16
Abbildung 8: Darstellung des Zentrum-Peripherie-Schemas (in Anlehnung an Johnson, 1987, S. 124).	16

Abbildung 9: Prototypische Struktur des Balance-Schemas (in Anlehnung an Johnson, 1987, S. 86).....	17
Abbildung 10: Das Entstehen unseres kognitiven Systems aus Erfahrungen und metaphorische Übertragung des Ursprungsbereiches auf den abstrakten Zielbereich nach der TeV.....	18
Abbildung 11: Verortung des vorliegenden Untersuchungsgegenstandes (Fachliche Klärung) im Kontext der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung zur Unterrichtsplanung.....	24
Abbildung 12: Die Untersuchungsaufgabe der Fachlichen Klärung mitsamt der dabei zu beachtenden Bezüge (1 und 2) im Fokus dieser empirischen Arbeit.	26
Abbildung 13: Zentrale Befunde zu Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (diverser Fächer) zum Lehr-Lernprozess.....	38
Abbildung 14: Synoptischer Überblick über zentrale Befunde zur kognitiven Struktur von Lehramtsstudierenden (diverser Fächer) im Hinblick auf fachliche Vorstellungen und Vorstellungen zu NoS Aspekten.....	39
Abbildung 15: Forschungsdesign der vorliegenden Studie basierend auf der Didaktischen Rekonstruktion (in Anlehnung an Duit et al., 2012).	43
Abbildung 16: Darstellung des systematischen Vorgehens zur Auswahl der relevanten Publikationen als Auftakt der systematischen Literaturanalyse im Rahmen der Fachlichen Klärung dieser Arbeit.	49
Abbildung 17: Vorgehensweise bei der Qualitativen Inhaltsanalyse (in Anlehnung an Gropengießer, 2008).....	54
Abbildung 18: Vorgehensweise bei der Metaphernanalyse (in Anlehnung an Schmitt, 2017).	56
Abbildung 19: Die Didaktische Rekonstruktion (nach Gropengießer & Kattmann, 2016).....	68
Abbildung 20: Abbildung zur Fachlichen Klärung aus der Publikation von Duit et al., 2012, S. 21 (Figure 4). .	73
Abbildung 21: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 01.	90
Abbildung 22: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 02.	97
Abbildung 23: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 03.	101
Abbildung 24: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 04.	107
Abbildung 25: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 05.	111
Abbildung 26: Kims Plan und Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung zum Thema menschlicher Blutkreislauf.....	121
Abbildung 27: Max Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung zum Thema menschlicher Blutkreislauf.	121
Abbildung 28: Miras Ergebnis der Unterrichtsplanung: Zielvorstellungen zum menschlichen Blutkreislauf. BK steht für Blutkreislauf.	122
Abbildung 29: Übersicht über die von Lehramtsstudierenden eingenommenen Perspektiven bei der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung sowie die dabei jeweils erfolgenden Vorgehensweisen und eingesetzten Werkzeuge (W) um Unterrichtsinhalte zu erarbeiten.	153
Abbildung 30: Übersicht über die gefundenen Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen.....	153
Abbildung 31: Überblick über die gefundenen Bausteine, die gängigen Werkzeuge und das Ergebnis des Bauens von Unterrichtsinhalten von Lehramtsstudierenden. Schülervorstellungen werden dabei zwar als ein Bauteil vorgestellt, aber nicht explizit beim inhaltlichen Planen verwendet, weshalb der Kasten gestrichelt dargestellt wird.	157
Abbildung 32: Metaphorische Übertragung des Zentrum-Peripherie-Schemas auf den Zielbereich von Kernideen eines Themas.....	166
Abbildung 33: Struktur und Beispielformulierung eines fachlichen Konzeptes (nach Gropengießer, 2010, S. 23).	168
Abbildung 34: Die Einflüsse auf die berufspraktisch zu rekonstruierenden Unterrichtsinhalte und deren Interdependenz in Anlehnung an die Didaktische Rekonstruktion (z.B. nach Gropengießer, 2010).	172
Abbildung 35: Fachlich geklärte Vorgehensweise der berufspraktischen Fachlichen Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung.....	173
Abbildung 36: Übersicht über die Struktur der Metapher: Elementarisieren Ist Objekte bearbeiten.....	178
Abbildung 37: Wesentliche Aufgaben der kritischen Prüfung.....	182
Abbildung 38: Übersicht über die zeitliche Seminarstruktur sowie die Zeitpunkte der beiden Befragungen.	197
Abbildung 39: Auszug aus der standardisierten Lehrevaluation zum Seminar „Fachliche Klärung – Experimentelle Übung“.....	208
Abbildung 40: Schema zur Planung von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion (Duit, 2010).	255
Abbildung 41: „Schritte im Planungsprozess für Biologieunterricht“ (Gropengießer, 2010, S. 82).....	256

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Synoptischer, chronologischer Überblick über Studien zur (inhaltlichen) Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden und Referendaren.....	32
Tabelle 2: Zusammenfassung der Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung und Überblick von empirischen Studien, die den jeweiligen Befund zeigen.	35
Tabelle 3: Liste der verwendeten Publikationen für die systematische Literaturanalyse im Rahmen der Fachlichen Klärung.	49
Tabelle 4: Das Kategoriensystem der QIA im Rahmen der systematischen Literaturanalyse von den Publikationen des Forschungskontextes (N = 14). DR steht für Didaktische Rekonstruktion; FK steht für Fachliche Klärung.	58
Tabelle 5: Korrespondenzen zwischen den Konzepten der Fachdidaktiker zu theoretischen Grundannahmen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.	80
Tabelle 6: Übersicht über individuelle Vorstellungen der Fachdidaktiker zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.	82
Tabelle 7: Korrespondenzen zwischen den Fachdidaktikern bei zentralen Konzepten zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zur Unterrichtsplanung.....	112
Tabelle 8: Konzeptuelle Lernziele für Lehramtsstudierende (kurz: LS) für den Erwerb von Voraussetzungen für das Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung.....	118
Tabelle 9: Zentrale Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur inhaltlichen Unterrichtsplanung.	141
Tabelle 10: Exemplarische Aussagen von Fachdidaktikern zum Terminus ‚Fachliche Klärung‘ (mit Zeilennummern des Transkripts).....	164
Tabelle 11: Vorstellungen von Lehramtsstudierenden und Fachdidaktikern zu Konzepten.....	167
Tabelle 12: Verlaufsübersicht über die Seminarinhalte zur Fachlichen Klärung, die in den Sitzungen jeweils angestrebten Lernziele sowie die dabei primär berücksichtigten Leilinen.....	197
Tabelle 13: Befunde der Prä-Befragung und zugrundeliegende Konzepte.	199
Tabelle 14: Synoptischer chronologischer Überblick über Studien zur Unterrichtsplanung von Lehrkräften in der Praxis (mit Fokus auf den inhaltlichen Teil der Planung).....	235
Tabelle 15: Ergebnisse der schriftlichen Post-Befragungen.....	248

Sonstige Anmerkungen

- Im Verlauf dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich das generische Maskulinum benutzt (z.B. Lehrer). Es sei jedoch explizit darauf hingewiesen, dass diese Verwendung alle Geschlechtsformen einschließt.
- Alle Quellen, die im Fließtext mit dem Verweis (vgl.), (s.) und / oder „im Überblick bei“ gekennzeichnet sind, bieten Anregungen zu vertiefenden Studien und Informationen.
- Teile dieser Arbeit wurden bereits in drei Publikationen veröffentlicht und fließen in diese Arbeit ohne explizite Verweise ein (Heidenreich & Gropengießer, 2017; Heidenreich & Gropengießer, 2019; Heidenreich & Gropengießer, 2020, angenommen).

1 Einleitung

„Die Orientierung an den ‚Welten in den Köpfen der Schüler‘ verweist rekursiv auf die ‚Welten in den Köpfen der Lehrer‘. In ihrer Wahrnehmung, in ihrem Denken, Fühlen und Handeln muss sich der Paradigmawechsel niederschlagen.“
(R. Voss, 2005, S. 12)

Biologische Unterrichtsinhalte für Lerngruppen zu planen gehört zum Alltag von Biologielehrkräften. Unterrichtsplanung ist somit ein zentraler Bestandteil der beruflichen Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Standop & Jürgens, 2015). Dabei kommt der inhaltlichen Unterrichtsplanung eine besondere Rolle zu, schließlich sind dabei fachspezifische Lerngegenstände als Kernstücke des Unterrichts zu erarbeiten. Einen Unterrichtsinhalt aus geforderter fachdidaktischer Perspektive zu planen (z.B. Baumert & Kunter, 2006), bedeutet einerseits fachliche Repräsentationen nicht direkt als Unterrichtsinhalt zu übernehmen, z.B. weil zahlreiche Studien fachlich falsche oder fehlleitende Repräsentationen in Schul- und Fachbüchern nachweisen konnten (z.B. Odom, 1993; Stern & Roseman, 2004; King, 2010; Sanders & Makotsa, 2016). Ein Unterrichtsinhalt sollte daher beim Planen kritisch in Vermittlungsabsicht fachlich geklärt werden. Andererseits bedeutet dies im Rahmen der Naturwissenschaftsdidaktik vor allem Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen zu dem zu planenden Unterrichtsthema zu berücksichtigen, da ebendiese, im Zitat benannten ‚Welten in Köpfen der Schüler‘ (Voss, 2005), als bedeutsam für das Initiieren von Lernprozessen angesehen werden (Driver, 1989; Wandersee, Mintzes & Novak, 1994; Kattmann, et al., 1997; Abell, 2007; Gropengießer & Groß, 2019; Johann, Groß, Messig & Rusk, 2020). Eine zentrale Aufgabe ist es demnach beim inhaltlichen Planen fachliche Perspektiven und Lernerperspektiven miteinander in Beziehung zu setzen, um einen Unterrichtsinhalt zu entwickeln, der sowohl fachgerecht als auch aus konstruktivistischer Sicht lernendengerecht ist (Duit, 1995; Widodo & Duit, 2004). Dies ist mit der Didaktischen Rekonstruktion möglich, die zwar als ein theoretischer Forschungsrahmen entwickelt wurde, aber mit ihren drei Untersuchungsaufgaben ebenso als Planungsrahmen für fachdidaktische Inhaltsplanung vorgesehen ist (Gropengießer & Kattmann, 2009; Duit, Gropengießer, Kattmann & Komorek, 2012; Gropengießer & Kattmann, 2016). Der Fachlichen Klärung kommt dabei eine Schlüsselrolle zu (Duit et al., 2012) und auch Strömdahl (2012) betont die Notwendigkeit einer Fachlichen Klärung zur Entwicklung von Unterrichtsinhalt im Lehr-Lernkontext. Die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion wird jedoch oftmals u.a. als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung missverstanden (z.B. Kiper, 2016; Dannemann, 2018). Eine empirische Untersuchung und eine Adaption der Fachlichen Klärung für den berufspraktischen Kontext stehen bisweilen noch aus (z.B. Labudde & Möller, 2012). Mit der Fachlichen Klärung als Untersuchungsgegenstand dieser vorliegenden Arbeit kann daher ein hoffnungsvoller Schritt in Richtung fachdidaktischer Unterrichtsplanung gegangen werden, der der Forderung von Wilhelm (2019, S. 39) „rein allgemein-didaktische Unterrichtsplanungsinstrumente an die Ansprüche der Allgemeinen Fachdidaktik anzupassen“ nachkommt.

Doch obwohl die (inhaltliche) Unterrichtsplanung zum Berufsalltag von Lehrpersonen gehört, zeigen zahlreiche Studien, dass dies eine Herausforderung insbesondere für angehende Lehrkräfte ist. Empirische Befunde legen nahe, dass Lehramtsstudierende Schwierigkeiten mit dem inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung und speziell mit der Fachlichen Klärung haben (z.B. Gassmann, 2013; Dannemann, 2018). Außerdem legen die Befunde nahe, dass trotz vieler Studien zu Schülervorstellungen und daraus resultierenden Lehrwerken (vgl. Hammann & Asshoff, 2017; Kattmann, 2017; Schecker, et al., 2018) vielen Lehramtsstudierenden (und teils Lehrkräften in der Praxis) Wissen und entsprechende Fähigkeiten fehlen, um die Relevanz von Schülervorstellungen für die Planung von Unterrichtsinhalten zu verstehen und Schülervorstellungen adäquat beim Planen eines Inhaltes für den Unterricht einzubeziehen (z.B. Fischler et al., 2003; Morrison & Lederman, 2003;

Widodo & Duit, 2005; Kind, 2016; Weitzel & Blank, 2019). Darüber hinaus verfügen viele Lehramtsstudierende über eine lehrer- und inhaltszentrierte Sichtweise auf Lehr-Lernprozesse (Larkin, 2012; Dannemann, 2018). Lehramtsstudierende weisen weitere zentrale Probleme bei ihren inhaltlichen Unterrichtsplanungen auf: 1) sie orientieren sich bei ihren Planungen vorrangig an ihren eigenen Schulerfahrungen, 2) sie planen ohne lehr- lerntheoretische Argumentationen einzubeziehen und 3) sie haben Schwierigkeiten bei der Auswahl und Gestaltung von Unterrichtsinhalten (z.B. Seel, 2011; Gassmann, 2013).

Diese Herausforderungen sind insofern problematisch, als dass subjektive Lerntheorien, über die (angehende) Lehrkräfte zum Lehren und Lernen verfügen, insbesondere die Gestaltung von Lernmöglichkeiten für Schüler im Unterricht beeinflussen (vgl. Peterson, Fennema, Carpenter & Loef, 1989; Schoenfeld, 2000; Stern & Roseman, 2004). Lehrerhandeln beeinflusst damit das Lernen der Schüler (z.B. Rowan, Correnti, & Miller, 2002). Daher ist es nicht verwunderlich, dass (Planungs-)Kompetenzen von Lehrern und ihr Handeln mit dem Lernen der Schüler zusammenhängen (Lipowsky, 2006). Ein höherer Standard des Lehrens ist folglich durch qualifiziertere Lehrkräfte und eine professionellere inhaltliche Unterrichtsplanung zu erwarten. Es ist die Aufgabe der universitären Lehrerbildung in der ersten Ausbildungsphase entsprechendes Theoriewissen zu vermitteln und zu fördern, was anschlussfähig ist und entsprechend angemessene Handlungen, wie Planungstätigkeiten, einschließt (z.B. Koch-Priewe, 2000; Schneider & Plasman, 2011; Windschitl, Thompson, Braaten, & Stroupe, 2012; Kunter & Pohlmann, 2015, S. 464). Im Sinne der von der KMK (2004a) festgelegten Standards für die Lehrerbildung heißt es im Hinblick auf die universitäre Lehrerbildung und das Planen eines Unterrichtsinhaltes für das Fach Biologie: „Die Absolventinnen und Absolventen wählen Inhalte zielgruppenspezifisch aus, elementarisieren sie und beurteilen sie auf ihre fachliche Korrektheit“ (Nds. MasterVO-Lehr, 2007). Anders ausgedrückt sollten Lehramtsstudierende (biologische) Inhalte für den Unterricht fachlich klären und didaktisch rekonstruieren können. Mit Blick auf die universitäre Lehrerbildung fordert Lohmann (2006) grundsätzlich eine systematische Forschung in der Hochschuldidaktik zur Entwicklung einer ‚Didaktik der Fachdidaktik‘, wobei er postuliert: „Die Wirksamkeit der Lehrerbildung ist davon abhängig, inwieweit das Vorwissen und die Vorstellungen der Studierenden zum Lehren und Lernen in ihrem Fach berücksichtigt werden“ (Lohmann, 2006, S. 66). So sollen nicht nur auf der Ebene der Schule Vorstellungen von Schülern im Fachunterricht berücksichtigt werden, sondern auch in der universitären Ausbildung sollen Vorstellungen von Lehramtsstudierenden, d.h. ‚Welten in den Köpfen der [angehenden] Lehrer‘ (Voss, 2005), lernförderlich einbezogen werden. Diesen Forschungsbedarf sehen auch andere Forscher wie z.B. Loughran (2010, S. 1045) und Hewson (2010).

Es gibt allerdings bisher nur wenige Studien, die Wissen und Können von Lehramtsstudierenden mit Blick auf die inhaltliche Unterrichtsplanung näher untersuchen (Aufschnaiter & Blömeke, 2010; Gassmann, 2013; Hunger, 2013). Bislang wurden Unterrichtsplanungen anhand von überwiegend allgemeindidaktischen Kriterien beforscht (z.B. Seel, 1997; Blömeke et al., 2009; Gassmann, 2013; Hunger, 2013) und dies schließt kaum Untersuchungen an Lehramtsstudierenden für das Lehramt an Gymnasien oder das Fach Biologie ein.

Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten, explorativen Forschungsvorhaben die folgenden Ziele verfolgt:

- Ziel 1:** Das erste Ziel ist die systematische Erhebung und Analyse von Vorstellungen von Fachdidaktikern zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion.
- Ziel 2:** Das zweite Ziel ist die systematische Erhebung und Analyse von Lehramtsstudierendenvorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung.
- Ziel 3:** Das dritte Ziel umfasst die Fachliche Klärung des Prozesses, der Lehramtsstudierenden die Rekonstruktion von Unterrichtsinhalten für eine Lerngruppe ermöglichen kann.

Ziel 4: Das vierte Ziel ist die Entwicklung von Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung.

Ziel 5: Das fünfte Ziel umfasst die Konzeption und Evaluierung eines Seminars für Lehramtsstudierende zur Fachlichen Klärung anhand von ausgewählten Leitlinien sowie das Erstellen von lernförderlichen Lernangeboten zur Fachlichen Klärung.

Diese Erkenntnisse, insbesondere einige der evidenzbasiert entwickelten Leitlinien, sollen bei einer lernförderlichen Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung Anwendung finden, als ein Schritt zur Entwicklung einer ‚Didaktik der Fachdidaktik‘ (vgl. Lohmann, 2006). Möglicherweise können diese Leitlinien (vollständig oder in Teilen) auch für Hochschuldidaktiken an anderen Standorten hilfreich für Lehrkonzeptionen im Rahmen der Lehrerbildung sein. Die in dieser Arbeit erarbeitete Adaption der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion aus der fachdidaktischen Forschung für die berufspraktische Planung von Unterrichtsinhalten könnte auch für Lehrkräfte in der Praxis von Bedeutung sein, sofern sie neben allgemeindidaktischen Modellen zur Unterrichtsplanung eine Hilfe bei der Planung von Unterrichtsinhalten aus fachdidaktischer Vermittlungsperspektive für bedeutsam einschätzen.

Den Forschungsrahmen für das Erreichen der Ziele dieser Arbeit liefert die Didaktische Rekonstruktion, die auf die Untersuchung fachdidaktischer Konzeptionen angewendet wird (Kap. 5). Ihre drei Untersuchungsaufgaben strukturieren den Forschungsprozess dieser Arbeit, bei dem Vorstellungen zur Fachlichen Klärung mit qualitativen Methoden (Kap. 6) empirisch untersucht werden. Die Untersuchungsaufgabe der Fachlichen Klärung wird dabei im Forschungsprozess auf sich selbst angewandt. Die folgende Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Aufbau dieser Arbeit, in der es darum geht die Fachliche Klärung für den berufspraktischen Kontext zu klären.

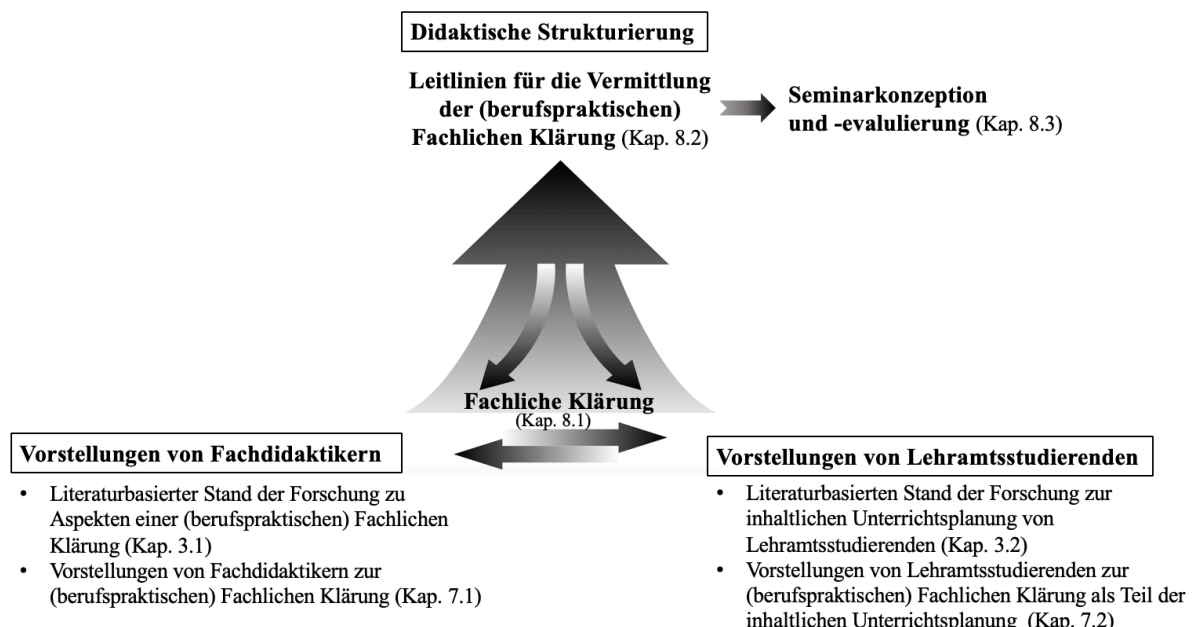


Abbildung 1: Übersicht über den Aufbau der Arbeit und die Grundlagen der Fachlichen Klärung einer berufspraktischen Fachlichen Klärung (in Anlehnung an Duit et al., 2012).

Die empirische Grundlage für die Fachliche Klärung bildet das Spannungsfeld der Vorstellungen von Fachdidaktikern (Kap. 7.1) und Lehramtsstudierenden (Kap. 7.2) zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Es ist anzumerken, dass die explorativ erschlossenen fachdidaktischen Vorstellungen noch nicht automatisch als fachlich geklärt anzusehen sind. Basierend auf diesen beiden gleichwertigen Vorstellungswelten wird die Fachliche Klärung daher anschließend für die berufspraktische Planung von Unterrichtsinhalten fachlich geklärt (Kap. 8.1), was als Basis der Didaktischen Strukturierung anzusehen ist. Im Anschluss werden als Teil der Didaktischen Strukturierung Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung einer (berufspraktischen)

Fachlichen Klärung formuliert (Kap. 8.2) und ein entsprechendes Seminar konzipiert und evaluiert (Kap. 8.3). Das Vorgehen dieser Untersuchung wird anschließend reflektiert (Kap. 9).

2 Theoretischer Rahmen

Zentrale Ziele der vorliegenden Arbeit sind die theoriegeleiteten Analysen von Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion. Dabei sind Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden gleich wichtig für die weiteren Ziele dieser Arbeit, wie z.B. die Fachliche Klärung fachlich zu klären.

Sollen Unterrichtsinhalte während der inhaltlichen Unterrichtsplanung fachlich geklärt und didaktisch rekonstruiert werden, bedarf dies einer theoretischen Fundierung. Der theoretische Rahmen dieser Arbeit setzt sich daher aus zwei Teilen zusammen. Den ersten Teil bilden theoretische Grundlagen zum inhaltlichen Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion (Kap. 2.1). Die Didaktische Rekonstruktion wird auch als „eine praktische Theorie“ (Kattmann, 2007) bezeichnet. Streng genommen ist die Didaktische Rekonstruktion selbst zwar keine Theorie, allerdings ist sie sehr wohl theoretisch fundiert (Duit et al., 2012). Somit basiert die Fachliche Klärung, als Teil der Didaktischen Rekonstruktion, ebenfalls auf einem theoretischen Fundament. Wenn man nun eine Fachliche Klärung untersuchen, verstehen, durchführen oder lernen möchte, ist dafür ein bestimmtes theoretisches Hintergrundwissen eine notwendige Voraussetzung. Der zweite Teil setzt sich deshalb aus mehreren zum Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung benötigten Theorien zusammen (s. Abbildung 2).

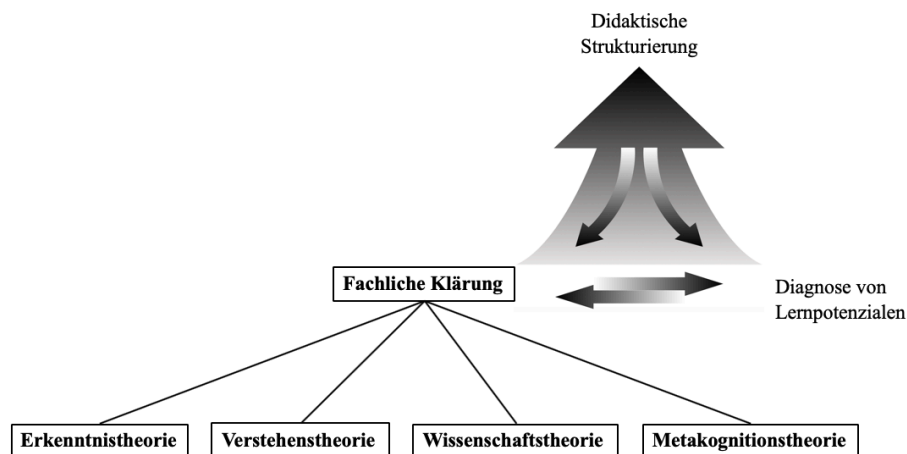


Abbildung 2: Überblick über die theoretischen Grundlagen der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion (in Anlehnung an Gropengießer & Kattmann, 2016).

Das Ziel der Didaktischen Rekonstruktion ist fachwissenschaftliches Wissen für Lernende zugänglich und verständlich zu machen (z.B. Duit et al., 2012). Anders ausgedrückt soll ein sinnvoller und fruchtbarer Unterrichtsinhalt entwickelt werden (vgl. Gropengießer & Kattmann, 1998, S. 1ff.; 2009, S. 164). Komorek, Fischer und Moschner (2013, S. 43) postulieren hierzu: „Ausgehend von den Denkweisen und Vorstellungen der Lernenden muss ein fachlicher Inhalt mit dem Ziel einer nachhaltigen Erlernbarkeit neu konstruiert, neu strukturiert werden, so dass eine Sachstruktur für den Unterricht entsteht“. Die Aufgabe von naturwissenschaftsdidaktischen Lehrern, z.B. des Faches Biologie, ist es demnach, einen Unterrichtsinhalt aus Vermittlungsperspektive zu konstruieren. Hierfür ist eine Fachliche Klärung im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion wesentlich, weil damit ein fach- und lernendengerechter Inhalt für den Unterricht erarbeitet werden kann. Duit et al. (2012) beschreiben die Auseinandersetzung mit fachwissenschaftlichen Inhalten in Vermittlungsabsicht im Rahmen der Fachlichen Klärung als einen „key concern“ zur Erarbeitung von adressatengerechten und fachlich adäquaten Inhalten für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Wenn der Fachlichen Klärung also eine Schlüsselrolle in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung und inhaltspezifischen

Unterrichtsplanung zukommt, dann stellt sich die Frage: Welche theoretischen Grundlagen bilden die Voraussetzung, um eine Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion zu untersuchen, zu verstehen, durchzuführen oder lernen zu können?

Im Allgemeinen erfordert ein professionelles Planen von Unterrichtsinhalten theoretisch fundiertes Wissen (z.B. Baumert & Kunter, 2006). Diese Annahme gilt ebenfalls für das Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung im Lehr-Lernkontext. Daher werden im Folgenden wesentliche theoretische Ansätze mit Blick auf die Fachliche Klärung beschrieben. Ergänzt werden diese Ausführungen durch Abschnitte, in denen die für die vorliegende Arbeit geltenden theoretischen Annahmen aufgezeigt werden. Grundsätzlich werden in diesem Kapitel auch Erkenntnisse der Neurobiologie einbezogen. Das Theoriekapitel schließt mit einer Zusammenfassung zentraler theoretischer Annahmen für die Fachliche Klärung sowie die vorliegende Arbeit (Kap. 2.6).

2.1 Grundlagen der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion

Grundlegendes zum inhaltlichen Planen

Das Konstrukt des Planens kann generell mit dem des Problemlösens in Verbindung gebracht werden. Planen bedeutet hier zunächst eine (zeitliche) Handlungsabfolge zu entwerfen, unter der Berücksichtigung von einschränkenden Rahmenbedingungen und bei einem gegebenen Kenntnisstand der planenden Person (Funke & Glodowski, 1990, S. 140). Problemlösen bedeutet dabei „die Überwindung von (unvorhergesehenen) Schwierigkeiten, die der (gedanklichen) Planumsetzung im Weg stehen“ (ebd.). Beim Planen sind folglich Probleme zu lösen, d.h. mit Blick auf die Fachliche Klärung sich aus Vermittlungsperspektive kritisch-reflexiv mit Fach- und Unterrichtsinhalten auseinanderzusetzen. Im Fokus steht speziell das „Problem der Identifikation jener Handlungen [und Inhalte], die die Lücke zwischen dem, was ist, und dem, was sein soll, wirkungsvoll verkleinern könnten“ (Rittel, 2013, S. 25). Im Hinblick auf Unterrichtsplanung sagen Champagne, Klopfer und Gunstone (1982, S. 35) dazu: „the cognitive contents of the uninstructed student differs from the desired state with respect to the meaning of concepts“. Das Problem besteht also in der Lücke zwischen dem, was Lernende zu einem zu vermittelnden Unterrichtsinhalt vor dem Unterricht wissen und dem, was sie danach wissen sollen. Anders ausgedrückt stehen Lehrkräfte vor der komplexen Aufgabe ihren Unterricht so zu planen, dass Lernende ausgehend von ihren verfügbaren Vorstellungen die intendierten Inhalte nach dem Unterricht denken können (vgl. zweiten Theorieteil). Lehrkräfte sollten bei ihrer Unterrichtsplanung daher zunächst einen Unterrichtsinhalt entwickeln, der es den Lernenden ermöglicht ein bestimmtes (inhaltliches) Unterrichtsziel zu erreichen.

Kaufman (1972, S. 2) hat einen systemischen Ansatz („system approach“) beschrieben, um effektiv und effizient festgelegte Unterrichtsziele („educational outcomes“) zu erreichen. Für Kaufman (1972) ist eine Planung notwendig, weil damit Werte für die Zukunft gesetzt werden, was zwar bei einer Nicht-Planung ebenso erfolgen kann, allerdings oft mit weit schlechteren Konsequenzen. Eine realistische Planung beginnt daher mit der Identifikation von Bedürfnissen und Ergebnissen (ebd.), wie z.B. den Lernbedarfen und -potenzialen einer bestimmten Lerngruppe.

Über die Unterrichtsplanung sagen Haag und Streber (2010, S. 107): „Inhaltsauswahl und methodische Gestaltung von Unterricht zu begründen ist ein Professionsmerkmal des Lehrberufs“. Dabei weist Klafki (1958, S. 6) auf ein Grundproblem beim Verhältnis von Inhalten und Methoden hin:

„[Es besteht] die Gefahr, [...] daß man die Vorbereitung primär oder ausschließlich als eine *methodische* Aufgabe betrachtet. [...] Dieser Fehldeutung gegenüber ist in der Literatur zum Thema der Unterrichtsvorbereitung immer wieder darauf hingewiesen worden, daß die methodische Besinnung nur der letzte, wenn auch unabdingbare und in gewisser Weise krönende Schritt einer rechten Vorbereitung sei. Der methodischen Vorbereitung wird immer wieder die Beschäftigung mit der im Unterricht zu vermittelnden bzw. zu erarbeitenden *Sache* als erster Vorbereitungsschritt gegenübergestellt.“

Der inhaltlichen Auseinandersetzung zur Erarbeitung von Inhalten für den (Biologie-)Unterricht, d.h. dem inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung, kommt damit eine besondere Rolle zu: Es kann von einem Primat des Inhalts vor methodischen Überlegungen gesprochen werden (Lersch, 2005, S. 71f.). Überlegungen und Planungstätigkeiten zum Unterrichtsinhalt gehen also methodischen und weiteren Überlegungen voraus. In dieser Arbeit erfolgt eine Fokussierung auf den inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung, weil eine Fachliche Klärung eine inhaltliche Auseinandersetzung mit zu vermittelnden Fachinhalten vorsieht. Als Konsequenz werden weitere, sich an die inhaltlichen Überlegungen anschließende Aspekte der Unterrichtsplanung, wie z.B. methodische Überlegungen, vernachlässigt.

Inhaltliches Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion

Das Planen von Unterrichtsinhalten gehört gemeinhin für (angehende) Lehrkräfte zu den regelmäßig durchzuführenden Aufgaben im Berufsalltag. Für die Bewältigung der Inhaltsplanung gibt es eine Reihe von Hilfen, wobei die „gängigste, stabilste und wohl auch älteste Form der Ordnung von Wissensbeständen für Lehrzwecke“ die „Einteilung in Fächer“ ist (Jank & Meyer, 2009, S. 75). Eine Fachwissenschaft gilt allgemein als Bezugswissenschaft für das entsprechende Schulfach, jedoch endet ein rein fachsystematischer Unterrichtsinhalt für den Fachdidaktiker Wagenschein (1999) als ein „imposanter Schotterhaufen“, der sich an die Systematik klammert und dadurch „den Durchblick verstopft“ (S. 29). Über einen Lehrer, der auf diese Weise seinen Unterrichtsinhalt plant, sagt Wagenschein (1999, S. 29): „Er verwechselt Systematik des Stoffes mit Systematik des Denkens“. Mit Blick auf die Planung von fachspezifischen Unterrichtsinhalten bedeutet dies: „Die Gegenstände des Schulunterrichts sind also nicht vom Wissenschaftsbereich vorgegeben, sie müssen vielmehr in pädagogischer Zielsetzung erst hergestellt, d.h. didaktisch rekonstruiert werden“ (Kattmann et al., 1997, S. 4).

Fachdidaktiken sind speziell für die Vermittlung von Inhalten der Bezugswissenschaften relevant (Kap. 2.5). Eine Planung des fachspezifischen Unterrichtsinhaltes sollte daher aus fachdidaktischer Perspektive erfolgen: „Ein zentraler Schritt ist die fachdidaktische Aufarbeitung der Lerninhalte“ (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 43). Dies ist mit der Didaktischen Rekonstruktion möglich. Die Didaktische Rekonstruktion ist zwar als ein Forschungsrahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung entwickelt worden, sie ist darüber hinaus allerdings auch als Planungsrahmen für das Planen von fachspezifischen Unterrichtsinhalten vorgesehen (Gropengießer & Kattmann, 2009; Gropengießer & Kattmann, 2016). Die Didaktische Rekonstruktion hat ihre „Wurzeln u.a. in der deutschen Pädagogik, insbesondere bei Klafki (1969), der den Begriff der didaktischen Analyse schuf, und bei Heimann, Otto und Schulz (1969), die das Strukturmomentenmodell entwickelten“ (Komorek, 1997, 35). Konkret bedeutet das: „[Die Didaktische Rekonstruktion] baut auf der Idee der Sachanalyse unter didaktischem Aspekt sowie auf der grundlegenden Interdependenz aller Bestimmungsstücke des Unterrichts auf“ (Kattmann et al., 1997, S. 8). Bei Gassmann (2013) und Weingarten (2019) ist jeweils eine fundierte Beschreibung und Diskussion dieser beiden genannten ‚großen‘ Didaktikmodelle zu finden. In dieser Arbeit soll es jedoch nicht um breit rezipierte Planungsmodelle der Allgemeinen Didaktik gehen, sondern um die Didaktische Rekonstruktion, die eine fachdidaktische Planung und damit einhergehend insbesondere mit der Fachlichen Klärung eine Fokussierung auf den Inhalt ermöglicht.

In Anlehnung an die Idee der gegenseitigen Beeinflussung von Stellungsgrößen im Unterricht, z.B. Inhalt und Schüler, werden auch die drei Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion miteinander in Beziehung gesetzt und bedingen sich gegenseitig (s. Abbildung 2). Die Fachliche Klärung, die Diagnose von Lernpotenzialen und die Didaktische Strukturierung sind allerdings nicht unabhängig voneinander durchzuführen, vielmehr bedingen sich die jeweiligen Ergebnisse gegenseitig (Kattmann et al., 1997). Zu dieser rekursiven Vorgehensweise sagt Gropengießer (1997, S. 18) Folgendes:

„[Es] können weder alle drei Untersuchungsaufgaben gleichzeitig bearbeitet, noch in eine lineare Abfolge dreier streng aufeinander folgender Einzelschritte übersetzt werden. Notwendig ist eine Vorgehensweise, die mit vorläufigen Untersuchungsergebnissen und wiederholten Perspektivenwechseln arbeitet. Bei diesem rekursiven Vorgehen wird abwechselnd eine Untersuchungsaufgabe soweit vorangebracht, wie es der Stand der Untersuchungen in den jeweils anderen Komponenten erlaubt, oder auch, wie es die Arbeiten an den anderen Komponenten fördert.“

Auf diese Weise werden wechselseitige Bezugnahmen und Perspektivenwechsel zwischen den Untersuchungsaufgaben während des Bearbeitungsprozesses sichergestellt. Bei der Fachlichen Klärung sind somit die Einflüsse von den anderen beiden Untersuchungsaufgaben zu berücksichtigen. Deutlich wird, dass die inhaltliche Planung nach der Didaktischen Rekonstruktion nicht als ein linearer Prozess verstanden werden sollte. Allerdings ist anzumerken, dass eine Planung im Allgemeinen durchaus als ein linearer Prozess aufgefasst werden kann, wie z.B. die nachfolgende Strategie *Die lineare Planung* von Rittel (2013) zeigt. Diese Strategie kann laut Rittel (2013, S. 74) von routinierten und erfahrenen Planern („große Meister“) durchgeführt werden, die nach individuellen Heuristiken planen und dabei auch keine Probleme kennen. Der Planungsprozess verläuft somit linear ohne Alternativen zu bedenken (s. Abbildung 3).

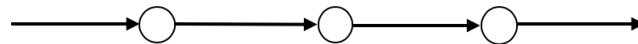


Abbildung 3: Übersicht über den linearen Planungsprozess von erfahrenen Planern (nach Rittel, 2013).

Für das Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion wird hingegen eine Strategie benötigt, die das rekursive Vorgehen unterstützt. Dies gilt jedoch nicht nur für das planerische Vorgehen innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion, sondern auch für die fachlich klärende Auseinandersetzung mit Fachinhalten im Rahmen der Fachlichen Klärung. Ein bestimmter Fachinhalt ist dabei aus Vermittlungsperspektive zu prüfen und fachlich zu klären, um letztendlich einen Unterrichtsinhalt für eine Lerngruppe didaktisch zu rekonstruieren. Das bedeutet, dass nicht immer die erste Lösung auch die beste und passendste für eine bestimmte Lerngruppe ist. Vielmehr ist ein fachlich klärender Prozess notwendig, der durch rekursives Vorgehen (eingebettet in die Didaktische Rekonstruktion) zu einem fach- und lernendengerechten Unterrichtsinhalt gelangt. Dafür kann die folgende Strategie als Strukturierungshilfe beim Planen dienen: *Die Alternativenbildung* (Rittel, 2013).

Wie die Bezeichnung bereits nahelegt, werden bei dieser Strategie zur Lösung eines Problems „zunächst *mehrere* alternative Lösungsmöglichkeiten entwickelt (Erzeugung von Varietät). Mit Hilfe eines Bewertungsfilters, der alle relevanten Aspekte einschließt, die für die Problemlösung von Bedeutung sind, wird die Varietät der Lösungsmöglichkeiten so weit reduziert, bis (hoffentlich) eine und nur eine Lösung, d.h. die ‚beste‘ Lösung, ermittelt ist“ (Rittel, 2013, S. 75; Hervorhebung d. Autors). Eine detailliertere Beschreibung dieser Strategie ist bei Rittel (2013) zu finden. Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Strategie der Alternativenbildung.

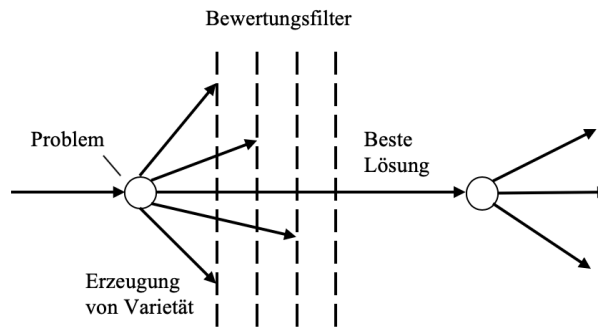


Abbildung 4: Übersicht über die Alternativenbildung (in Anlehnung an Rittel, 2013).

Mit Blick auf die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion stellt die Vermittlungsperspektive einen Bewertungsfilter dar, denn Fachinhalte sind nicht einfach per se als Unterrichtsinhalte zu übernehmen (Kattmann et al., 1997). Es gibt bspw. häufig mehrere Termini, die bei einem Thema synonym verwendet werden – aber nicht alle sind auch immer für Lernende verständlich oder fachlich adäquat. Es gilt also Alternativen zu identifizieren und deren Bedeutung kritisch zu prüfen, um zu einer besten Lösung zu kommen.

Insgesamt ist die fachdidaktische Planung von Unterrichtsinhalten nach der Didaktischen Rekonstruktion nicht als eine bloße Abfolge diskreter Planungsschritte zu verstehen, sondern es handelt sich dabei um einen „iterativen Prozess aus den beiden Elementartätigkeiten der Erzeugung und Reduktion von Varietät [Variation]“ (Rittel, 2013, S. 85). Dabei stellt Rittel (2013, S. 85) fest: „Die Entscheidung, welcher Kontext, welche Design-Variablen und welche Constraints in die Planung einfließen sollen, muss jeder Planer selbst und bei jedem Planungsprozess von neuem fällen“. Es gibt demnach kein allgemeingültiges Patentrezept für eine gelingende Planung und der Planungsprozess ist von dem Vorstellungsvermögen und den Fähigkeiten der planenden Person abhängig. Die personenbezogenen, individuellen Voraussetzungen tragen dazu bei, dass dieselbe Planungsaufgabe von unterschiedlichen Personen mit verschiedenen Vorstellungen, Erfahrungen und Fähigkeiten sehr unterschiedlich gelöst werden kann (Weingarten, 2019).

In diesem Zusammenhang ist außerdem anzumerken, dass es nicht genau *einen* richtigen Unterrichtsinhalt zu einem bestimmten Fachinhalt gibt (Brückmann, 2009). Vielmehr geht es darum, einen lernförderlichen fachspezifischen Unterrichtsinhalt zu planen, der verstehendes Lernen ermöglichen soll. Dies kann im Sinne dieses Kapitels als Problemlösungsprozess verstanden werden. Nachdem nun wesentliche Grundlagen der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion skizziert worden sind, geht es nun im zweiten Teil des theoretischen Rahmens um verschiedene Theorien, die für das Verständnis und die Durchführung einer Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion das Fundament bilden.

2.2 Der moderate Konstruktivismus als erkenntnistheoretischer Ausgangspunkt

Für ein Verständnis der Fachlichen Klärung im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion bedarf es zunächst erkenntnistheoretischer Wissensgrundlagen, weil es im Lehr-Lernkontext um die Genese von Erkenntnisprozessen geht. Außerdem ist die Fachliche Klärung ein Prozess, bei dem Lehrpersonen anhand von zu unterrichtenden Fachinhalten die Inhalte für den Unterricht aus Vermittlungsperspektive für eine Lerngruppe selbst entwickeln oder konstruieren sollten (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 43) – auch wenn Lehrpersonen, im Gegensatz zu Forschenden, nicht selbst neues Wissen erzeugen, sondern sich eher kritisch-rezeptiv mit bereits verfügbaren Forschungserkenntnissen befassen. Dafür sind erkenntnistheoretische Annahmen über fachwissenschaftliche Erkenntnis, Fach- und Unterrichtsinhalte sowie Lehr-Lernprozesse notwendig, sonst könnten die jeweiligen fachwissenschaftlichen Vorstellungen direkt als Unterrichtsinhalt

übernommen werden und Lehrer, als Vermittler zwischen Fachwissenschaft und Lernenden, wären überflüssig.

Im Folgenden werden nun die Grundzüge des moderaten Konstruktivismus beschrieben. Dieses Kapitel schließt mit einem Überblick über die zentralen Beiträge des moderaten Konstruktivismus zu den theoretischen Grundlagen der Fachlichen Klärung.

Vom radikalen zum moderaten Konstruktivismus

Der moderate Konstruktivismus wurzelt in theoretischen Annahmen des radikalen Konstruktivismus, welcher wiederum auf der Annahme beruht, dass alles Wissen und unsere Wahrnehmung eine Konstruktion und Interpretation des Individuums sind. Demnach sind Objektivität sowie subjektunabhängiges Denken unmöglich (Schmidt, 1987). Gestützt wird diese These durch neurologische Erkenntnisse, wonach das menschliche Gehirn als ein semantisch geschlossenes System angesehen wird: „Dem Gehirn als einem *neuronalen System* sind nur seine eigenen Erregungen gegeben, deren Herkunft und Bedeutung es *erschließen* muss“ (Roth, 1994, S. 104). Somit beruht unsere Wahrnehmung „also nicht auf einer direkten Abbildung der Welt, einer bloßen Kopie, aber doch auf einer systematischen, wenngleich abschnittshaften, hervorgehobenen und abgeschwächten Repräsentation der Welt“ (Roth, 2003a, S. 72). Es wird im menschlichen Gehirn also aktiv Bedeutung erzeugt, wobei hier von Autopoiesis des Gehirns gesprochen wird (vgl. Schirp, 2011). Folglich ist unser Gehirn semantisch geschlossen: Ein direktes Erfassen der Außenwelt ist dabei nicht möglich und auch nicht gewünscht, denn es müssen nur (selektiv) diejenigen Informationen der Umwelt erfasst werden, die die Wahrscheinlichkeit für das Individuum zu überleben und sich fortzupflanzen erhöhen (vgl. Roth, 1994; 2003a; Maya-Vetencourt & Caleo, 2013), die also letztendlich für das Individuum erklärungsrelevant sind. Kognitive Konstrukte passen somit zur individuellen Erfahrungswelt, was bedeutet, dass eine Denkweise oder eine (subjektive) Theorie viabel ist, sofern die Erfahrung dies bestätigt (Glaserfeld, 1992; 2004; s. Kap. 2.3). Daraus ergeben sich zwei grundlegende Schlussfolgerungen (vgl. Glaserfeld, 2004): 1) Wissen wird nicht weitergegeben und passiv empfangen, sondern aktiv vom Individuum eigenständig konstruiert und 2) Die menschliche Kognition ist adaptiv und ermöglicht es dem Individuum viable Erklärungen über seine Erfahrungswelt zu konstruieren.

Kritiken am radikalen Konstruktivismus betreffen vor allem die aus der Betonung des Individuums resultierende Vernachlässigung des Sozialen (Duit, 1995). In den naturwissenschaftlichen Lehr-Lernforschungen findet daher eine konstruktivistische Sichtweise auf Lernen und Lehren Anwendung, die von Gerstenmaier und Mandl (1995, S. 882) als ‚pragmatischer, moderater Konstruktivismus‘ bezeichnet wird. Die konstruktivistische Sichtweise wurde um eine sozial orientierte Ausrichtung ergänzt und hat sich dann als ein geeigneter epistemologischer Rahmen des Lehr- Lernkontextes etabliert (Duit, 1995; Gerstenmaier & Mandl, 1995; Glaserfeld, 1995; Duit, 1996; Duit & Treagust, 1998; Riemeier, 2007). Hierbei ist anzumerken, dass auch die Form des moderaten Konstruktivismus eine Erkenntnistheorie ist – keine Lerntheorie. Es lassen sich allerdings Folgerungen für eine (derzeitige) professionelle Auffassung von Fach- und Unterrichtsinhalten sowie von Lehr-Lernprozessen ableiten, die ebenso bei der Erarbeitung von Inhalten für den Unterricht und damit für die Fachliche Klärung von Bedeutung sind.

Zur konstruktivistischen Sicht auf Fach- und Unterrichtsinhalte

Marton (1981) unterscheidet grundsätzlich zwei Perspektiven, die Forschende einnehmen können: Sie machen Aussagen über die Welt (Perspektive erster Ordnung) oder sie machen Aussagen über Vorstellungen darüber, wie die Welt gedacht wird (Perspektive zweiter Ordnung).

Fachwissenschaftler sind im Sinne der ersten Perspektive an Erkenntnissen über Phänomene und Sachverhalte unserer Umwelt interessiert. Sie untersuchen unsere Welt und machen empirisch begründete Aussagen darüber (s. Kap. 2.4). Hierbei gilt grundsätzlich: Wenn alles Wissen eine Konstruktion des Individuums ist, dann schließt diese theoretische Grundannahme auch das Wissen

von Wissenschaftlern ein. Als Konsequenz sind fachwissenschaftliche Inhalte oder Fachinhalte somit Konstruktionen. Insgesamt sind (fach-)wissenschaftliche Vorstellungen mentale Konstrukte, die auf dem Konsens einer Wissenschaftlergemeinschaft beruhen und als zutreffende Erklärungen eines Phänomens zu einem bestimmten Zeitpunkt angesehen werden (Duit et al., 2012). Dadurch wird den wissenschaftlichen Vorstellungen (zumindest zeitweise) eine operationale Gültigkeit und Erklärungsmacht zugesprochen, sie sind viabel (s. Kap. 2.3 und 2.4). Mit dem Terminus ‚Fachinhalt‘ werden in dieser Arbeit (fach-)wissenschaftliche Vorstellungen bezeichnet, was auch die Legitimation der Bestimmung und Beschreibung der Inhalte einschließt.

Hierbei ist festzuhalten, speziell für die Fachliche Klärung, dass es nach der konstruktivistischen Perspektive keine einzig objektiv richtige Vorstellung zu einem naturwissenschaftlichen Phänomen oder Thema gibt. Alle Repräsentationen (fach-)wissenschaftlicher Vorstellungen, wie sie beispielsweise in Fachliteratur abgebildet werden, sind auch immer als idiosynkratische Rekonstruktionen der jeweiligen Autoren anzusehen (vgl. Duit, 1996; Duit et al., 2012). Außerdem ist zu bedenken, dass wissenschaftliche Texte bestimmten Zielen unterliegen, die von den Autoren implizit oder explizit verfolgt werden. So sind zum Beispiel wissenschaftliche Artikel in der Regel für ein Publikum von Experten geschrieben, die in dem jeweiligen Themenbereich bereits über ein fundiertes Vorwissen verfügen (vgl. Lange, 2018) und daher bestimmte Fachterminologien verstehen. Schüler hingegen würden solche Fachartikel ohne vergleichbares Vorwissen nicht verstehen können, weshalb eine fachdidaktische Aufbereitung der Fachinhalte für Lehr-Lernzwecke notwendig ist. Nach der konstruktivistischen Auffassung sind Unterrichtsinhalte per se ebenfalls Konstrukte, die es im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung mit der Fachlichen Klärung auszuarbeiten gilt. Zwar bilden Fachinhalte den Gegenstand des Unterrichtsinhaltes, dieser sollte jedoch als eine für eine bestimmte Zielgruppe verständliche Inhaltsstruktur neu konstruiert werden. Der Terminus ‚Struktur‘ bezeichnet hierbei Verbindungen und Relationen des fachlichen Begriffssystems und verdeutlicht auch ihre Bedeutung innerhalb des Strukturnetzes (vgl. Brückmann, 2009). Ein fachspezifisch konstruierter Unterrichtsinhalt besteht also aus einer bestimmten Struktur eines (Fach-)Inhaltes, die sich nach Lehr-Lernprozessen in der Wissensstruktur der Lernenden wiederfinden soll. Fachinhalt oder fachwissenschaftliche Repräsentationen können nicht unverändert und ungeprüft als Unterrichtsinhalt übernommen werden, weil Lernende eine andere Erfahrungsbasis aufweisen als Wissenschaftler und damit auch oftmals über andere Vorstellungen verfügen (s. Kap. 2.3). Bei einer Fachlichen Klärung ist diese beschriebene konstruktivistische Sichtweise sowohl auf Fachinhalte als auch auf Unterrichtsinhalte grundlegend. Anders formuliert „bleibt die Sachstruktur für den Unterricht zwar eine fachliche Sachstruktur, sie muss aber gegenüber der fachwissenschaftlichen Sachstruktur verändert [...] werden“ (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 46). Der Inhalt für den Unterricht ist also fachlich zu klären und didaktisch zu rekonstruieren.

Zur konstruktivistischen Sicht auf Lernen und Lehren

„Lernen beginnt nicht mit dem Vortragen geheiligter Wahrheiten, sondern mit dem Schaffen von Gelegenheiten, die den Schülern Anlass zum Denken geben.“ (von Glasersfeld, 2005, S. 221)

Ebenso wie von Glasersfeld in dem Zitat, betont das bekannte Diktum von Ausubel (1968, S. vi) schon länger die Bedeutung von individuellen Vorstellungen der Lernenden für ihre Lernprozesse: „The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly“. Hierbei ist die Annahme zentral, dass Wissenserwerb als ‚aktive Konstruktion‘ eines Individuums auf der Grundlage bereits vorhandener Vorstellungen verstanden wird (vgl. Glasersfeld, 1995; Terhart, 1999). Lernen ist somit ein kontinuierlicher kognitiver Prozess, der mit den eigenen Erfahrungen übereinstimmende neue und erklärungs mächtige (viabel) Vorstellungen konstruiert (Glasersfeld, 1997). Lernende sollen sich aktiv, selbstdeterminiert, konstruktiv, situiert und sozial mit Unterrichtsinhalten auseinandersetzen (Riemeier, 2007). Aus konstruktivistischer Sichtweise ist es daher eine „Illusion, daß Sprache an und für sich die Fähigkeit

habe, Begriffe und somit Wissen von einer Person zu einer anderen zu übermitteln“ (Glaserfeld, 1995). Das lange dominierende Bild vom Lehren als eine einseitige Transmission von logisch organisiertem Wissen von dem Lehrer und / oder Text an Schüler (Hawkins, 1994) wird folglich durch eine veränderte, konstruktivistische Auffassung vom Lernen und Lehren abgelöst.

Die Aufgabe der Lehrkraft besteht demnach darin, Unterrichtsinhalte und Lernangebote so zu planen und zu gestalten, dass ausgehend von den Vorerfahrungen der Lernenden eine Konstruktion und Rekonstruktion ihrer eigenen Vorstellungen erfolgen kann und zwar in fachlich angemessener Richtung (Riemeier, 2007). Das Verständnis vom Lehren wird von Glaserfeld (1995) wie folgt ausgedrückt: „Lehren hingegen soll im Schüler *Verstehen* hervorbringen – und Verstehen verlangt den Aufbau von Begriffsstrukturen, die sich nicht nur im gegebenen Erlebensbereich, sondern zumeist auch darüber hinaus erfolgreich anwenden lassen“. Verstehen ist dabei „das Ergebnis von begrifflicher Operationen, die von dem Lernenden selber ausgeführt werden müssen. Worte können dabei wohl als Anleitung dienen und die aufbauende Tätigkeit in gewisse Richtungen führen, aber das eigentliche Konstruieren von Begriffsverbindungen können sie dem Schüler nicht ersparen“ (Glaserfeld, 1990). Bei dieser Lernform des verstehenden Lernens wird also die Autonomie der Lernenden betont, die letztendlich nur selbst ihre eigenen Begriffsstrukturen aufbauen können – es ist Lehrern somit nicht möglich, nicht angemessene Vorstellungen ihrer Schüler einfach durch angemessene zu ersetzen (vgl. Wandersee, Mintzes & Novak, 1994). Vorstellungen von Lernenden sollten folglich grundsätzlich bei dem inhaltspezifischen Erarbeiten eines Inhaltes für den Unterricht, d.h. beim fachlichen Klären, einbezogen werden.

Für das fachliche und fachdidaktische Lernen und Lehren sowie für die Forschung lassen sich zunächst aus konstruktivistischer Sichtweise diese wesentlichen Schlussfolgerungen ableiten:

- Unser Gehirn ist semantisch geschlossen, d.h. alle Vorstellungen sind konstruiert, so auch fachwissenschaftliche Vorstellungen und Erkenntnisse.
- Fachwissenschaftliche Repräsentationen sind als idiosynkratische Rekonstruktionen der Autoren anzusehen und nicht per se als Unterrichtsinhalte geeignet.
- Die verfügbaren Vorstellungen der Lernenden sind Ausgangslagen für neues Lernen und sind von der Lehrperson einzubeziehen.
- Für die naturwissenschaftsdidaktischen Forscher und Lehrer ist eine Sicht auf fachlich oder fachdidaktisch nicht korrekte Vorstellungen der Lernenden wünschenswert, die eine Degradierung alternativer Vorstellungen als falsch oder Fehlvorstellungen vermeidet (z.B. Terhart, 1999, S. 634).

2.3 Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens als lerntheoretische Grundlage

Lehren soll nach von Glaserfeld (1995) Verstehen fördern, was als ein Ziel von Lehr-Lernprozessen angesehen werden kann. Verstehendes Lernen sollte das in der Schule häufig verbreitete Fakten- und Auswendiglernen ablösen (z.B. nach Wagenschein durch exemplarisches Lehren, 1965a). Um verstehendes Lernen theoretisch zu beschreiben und daran angelehnte theoretische Grundlagen für eine Fachliche Klärung darzustellen, ist eine Verstehentheorie notwendig. In diesem Kapitel geht es daher um die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (kurz: TeV).

Die Conceptual Metaphor Theory wurde von dem Linguisten George Lakoff und dem Philosophen Mark Johnson begründet (1980a; 1980b) und in nachfolgenden Publikationen erweitert und ausdifferenziert (vgl. Johnson, 1987; Lakoff, 1987; Lakoff & Nunez, 2000; Fauconnier & Lakoff, 2014; Lakoff, 2014). Gropengießer (2003a; 2007a; b) hat diesen theoretischen Ansatz für die Biologiedidaktik adaptiert. Die TeV erklärt, wie Vorstellungen aus unseren Erfahrungen gebildet werden und wie unser kognitives System strukturiert ist. Dabei stehen kognitionslinguistische Aspekte im Mittelpunkt. Mithilfe der TeV ist es möglich, Äußerungen von befragten Personen (oder fachliche Darstellungen) zu analysieren, Leitlinien für eine lernförderliche Vermittlung zu entwickeln und

Lernschwierigkeiten zu prognostizieren. Die TeV liefert somit wichtige Grundlagen, um die Ziele dieser vorliegenden Arbeit zu erreichen.

Zunächst wird in diesem Kapitel kurz der in dieser Arbeit verwendete Vorstellungsbegriff beschrieben, bevor der Zusammenhang zwischen Denken und Sprache thematisiert wird. Dies ist für die Fachliche Klärung insofern relevant, als dass beim fachlichen Klären fachwissenschaftliche Repräsentationen kritisch in Vermittlungsabsicht analysiert werden, um für Lernende verständlichen Inhalt für den Unterricht zu erarbeiten. Die Ebene der Sprache ist dabei grundlegend von der der Vorstellungen zu unterscheiden.

Zum Vorstellungsbegriff

In der Naturwissenschaftsdidaktik wird der Terminus ‚Vorstellungen‘ unterschiedlich ausgelegt und verwendet, so ist beispielsweise die Rede von ‚Alltagsphantasien‘ (Gebhard, 2007) oder von ‚subjektiven Theorien‘ (Groeben et al., 1988). Gropengießer (2003a; 2007a) beschreibt Vorstellungen als „subjektive gedankliche Prozesse“, wobei jedoch Vorstellungen nicht ausschließlich reduziert als neuronale Vorgänge betrachtet werden können (vgl. Gropengießer, 2007a, S. 29; Maya-Vetencourt & Caleo, 2013). In dieser Arbeit werden mit dem Terminus ‚Vorstellungen‘ daher kognitive Strukturen oder Prozesse bezeichnet.

Mit Blick auf die Fachliche Klärung ist es sinnvoll, zwischen zwei Gruppen von Vorstellungen zu differenzieren: Wissenschaftliche Vorstellungen und alltägliche oder lebensweltliche Vorstellungen. In dieser Arbeit bezeichnet der Terminus ‚Alltagsvorstellungen‘ jene Vorstellungen, die primär auf Erfahrungen im Alltag begründet sind. Diese Alltagsvorstellungen bieten Erklärungen, die sich für die Person in ihrem alltäglichen Leben bewährt haben, die somit Gültigkeit aufweisen und hinreichend erklärungsmächtig (d.h. viabel) sind. Dies schließt auch Vorstellungen ein, die auf einem schulbezogenen Alltag beruhen, wie beispielsweise das Erleben oder Planen von Unterricht oder Schülervorstellungen.

Davon zu unterscheiden sind wissenschaftliche Vorstellungen, die auf einer breiten Erfahrungsbasis fundieren und empirisch untersucht und begründet sind (vgl. Gropengießer, 2010, S. 13). Daher weisen sie meistens eine höhere inter-subjektive Validität als Alltagsvorstellungen auf (Duit et al., 2012, S. 20) – auch, wenn sie grundsätzlich als vorläufige Konstruktionen anzusehen sind (Duit, 1995, S. 912). Insgesamt betrachtet können in wissenschaftlichen Kontexten ebenfalls Alltagsvorstellungen gebildet werden und im Alltag können umgekehrt wissenschaftliche Vorstellungen konstruiert werden. Prinzipiell kann also eine Person über wissenschaftliche und alltägliche Vorstellungen parallel verfügen (Gropengießer, 2003a).

Schüler bringen ihre Alltagsvorstellungen mit in den Unterricht (z.B. Driver, 1989). Für das Ziel der Unterrichtsplanung bedeutet dies zunächst, dass Alltagsvorstellungen der Lernenden nicht durch wissenschaftliche Vorstellungen verdrängt oder ersetzt werden können, sondern dass den Lernenden stattdessen eine „Zweisprachigkeit“ ermöglicht wird (Gebhard, 2005). Dabei kann es auch zu „Hybridvorstellungen“ (Jung, 1993) oder „bi-conceptuals“ (Lakoff, 2011) kommen. Als Unterrichtsziel sollten die Lernenden in der Lage sein, je nach Situation und Kontext angemessene Vorstellungen auszuwählen und zu artikulieren. Lernende sollten für sich erkennen, dass fachwissenschaftliche Vorstellungen für Erklärungen fruchtbarer sind als ihre Alltagsvorstellungen: „Lernen bedeutet dann in diesem Zusammenhang die Bildung neuer, fachlich orientierter Vorstellungen, die Strukturierung und Bewertung verfügbarer Vorstellungen und deren angemessene Anwendung“ (Kattmann et al., 1997, S. 6). Dies betrifft fachliche und fachdidaktische Vorstellungen gleichermaßen. Die TeV erklärt somit den Unterschied zwischen wissenschaftlichen und alltäglichen Vorstellungen. Für eine Fachliche Klärung ist das insofern relevant, als dass fachwissenschaftliche Vorstellungen für Lernende verständlich aufzuarbeiten sind. Lehrer brauchen folglich Wissen sowohl über fachwissenschaftliche als auch alltägliche Vorstellungen bzw. Schülervorstellungen.

2.3.1 Zum Zusammenhang zwischen Vorstellungen und Sprache

„Words can have a power and influence quite out of proportion to their triviality as mere marks on paper or vibrations in the air. When circumstances are right they can excite people’s minds and move their imaginations.“ (Sutton, 1992, S. 1)

Aus konstruktivistischer Sicht kann Sprache zwar nicht direkt Vorstellungen von einer zu anderen Person übermitteln (s. Kap. 2.2), dennoch ist Sprache ein wesentliches Werkzeug im Lehr-Lernprozess. Es ist daher eine theoretische Voraussetzung für das Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung, den Zusammenhang zwischen Vorstellungen und Sprache zu verstehen. Dies soll nun im Folgenden erläutert werden.

In der vorliegenden Arbeit wird zwischen den drei Welten der Worte, Begriffe und Bezugsgegenständen (Referenten) unterschieden (Gropengießer, 2007a). Vorstellungen werden dabei ebenso wie Begriffe der gedanklichen Welt zugeordnet und von der sprachlichen Welt der Zeichen, Worte und Äußerungen getrennt. Worte sind sprachliche Bezeichnungen für Begriffe zu einem Bezugsgegenstand (s. Abbildung 5), was Richards & Odgen (1923) in ihrer Publikation „The Meaning of Meaning“ erstmals bildlich dargestellt haben. Im Alltag werden jedoch die sprachliche und gedankliche Ebene häufig nicht trennscharf und klar genug voneinander getrennt (Richards & Odgen, 1923). Dies ist jedoch im Rahmen einer Fachlichen Klärung und des Fremdverstehens zwingend notwendig, weil teilweise mit einzelnen Wörtern von Personen und in verschiedenen Kontexten andere Begriffe assoziiert werden.

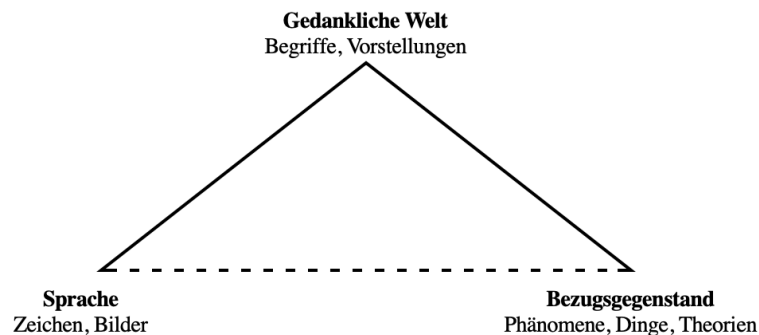


Abbildung 5: Das Semiotische Dreieck (verändert nach Richards & Odgen, 1923).

Bereits Einstein hat folgende Aussage gemacht: „Begriffe sind freie Schöpfungen des Geistes und begeben sich nicht etwa, wie man sehr leicht zu glauben geneigt ist, zwangsläufig aus den Verhältnissen in der Außenwelt“ (Einstein & Infeld, 1950). Ebenso sind nach konstruktivistischer Auffassung Begriffe „nicht als Repräsentationen von Dingen-an-sich oder Verhältnissen-an-sich in einer vom wissenden Subjekt unabhängigen Realität“ zu verstehen, „sondern als Erzeugnisse der Anpassung, können sie nur aus Bestandteilen zusammengesetzt werden, die das Subjekt von seinen eigenen Erfahrungen abstrahieren kann“ (Glaserfeld, 1995). Somit geht es in der zwischenmenschlichen Kommunikation, was die zu planende inhaltliche und unterrichtliche Kommunikationssituation einschließt, um ein Aushandeln von Bedeutungen zu bestimmten Bezugsgegenständen. Gerade wenn es um das gegenseitige, intersubjektive Verstehen geht, kommt es oft zu Missverständnissen und Missverstehen (vgl. Duit, 1996; Gropengießer, 2006). Glaserfeld und Mandl (1995, S. 875) betonen deshalb: „Zentral für den Wissenserwerb ist das soziale Aushandeln von Bedeutungen, das auf der Grundlage kooperativer Prozesse zwischen Lehrenden und Lernenden erfolgen kann (s. Kap. 2.5). Dies ist jedoch der zweite Schritt, denn zunächst sollten Bedeutungen von (Fach-)Termini im Rahmen der Fachlichen Klärung bei der Planung von Unterrichtsinhalten von der Lehrperson ausgehandelt und treffend formuliert werden.“

Innerhalb der drei angesprochenen Welten werden verschiedene Komplexitätsebenen unterschieden (s. Abbildung 6), die bei Gropengießer (2007a) ausführlich beschrieben werden.

Sprache	Gedanken	Bezugsgegenstände
Wort, (Fach-)Terminus	Begriff (engl. concept)	Ding, Phänomen, Theorie, d.h. auch Vorstellung
Aussage, kurzer Satz	Konzept	Sachverhalt
Grundsatz	Denkfigur	Wirklichkeitsaspekt
Aussagengefüge	Theorie	Wirklichkeitsbereich

Abbildung 6: Komplexitätsebenen von Vorstellungen mit den entsprechenden Termini der drei Welten: Sprache, Gedanken und Bezugsgegenstände (verändert nach Gropengießer, 2007a, S. 30).

Mit der Bezeichnung ‚Komplexität‘ meint Gropengießer (2007a) unterschiedliche Korngrößen innerhalb der drei betrachteten Welten. ‚Begriffe‘ stellen demnach die einfachsten Elemente der Vorstellungen dar. Konzepte, wie auch die höheren Ebenen von Denkfiguren und Theorien, sind konsistente Erklärungsmodelle, die auf charakteristischen Verknüpfungen von Vorstellungen, d.h. Verständnissen, beruhen (Gropengießer, 2003a). Dabei sind Theorien „reicher an Bedeutung als Konzepte und diese wieder bedeutungsvoller als Begriffe“ (Gropengießer, 2010, S. 29). Laut Gropengießer (2010) kommt es zu einem qualitativen Wissenswachstum durch die Vernetzung von Begriffen, Konzepten und Denkfiguren zu Theorien. Für die vorliegende Arbeit werden die Termini Wörter, Begriffe, Konzepte, Denkfiguren und Theorien wie bei Gropengießer (2007a; 2010) und Unger (2017) definiert verwendet und durch kursive Schreibweise hervorgehoben.

Bedeutung für die vorliegende Arbeit

Um im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden zu untersuchen, bedarf es zunächst eines Zugriffs auf ebendiese individuellen Vorstellungswelten. Für andere Menschen werden die Vorstellungen einer Person zugänglich, indem die jeweiligen Äußerungen, ob in gesprochenen oder geschriebenen Worten, analysiert werden. Die Sprache ist damit ein Mittel, um auf die konstruierten Vorstellungen der Zielperson zu schließen. Dabei kann die verwendete Sprache von Personen genauso untersucht werden, wie die in Fachliteratur verwendete (wissenschaftliche) Fachsprache.

In dieser Arbeit werden Äußerungen von Wissenschaftlern der Naturwissenschaftsdidaktik (Fachdidaktiker) und von Lehramtsstudierenden analysiert und die jeweiligen Vorstellungen im Rahmen des Fremdverstehens interpretativ erschlossen (vgl. Gropengießer, 2003b, S. 32). Dazu werden Zeichen und Symbole des sprachlichen Bereichs systematisch und methodisch kontrolliert untersucht, um auf Vorstellungen zu dem Bezugsgegenstand (die Fachliche Klärung) zu schließen. Dies ist ein notwendiger Schritt, da zwischen der Sprache und den Dingen selbst keine direkte Verbindung besteht, was bei dem Semiotischen Dreieck anhand der gestrichelten Linie zu erkennen ist (s. Abbildung 5). Es kann also nicht direkt von einer sprachlichen Äußerung auf einen Bezugsgegenstand geschlossen werden und umgekehrt entspringt den Bezugsgegenständen auch keine sprachliche Beschreibung. Daher führt der Weg zwischen Sprache und Bezugsgegenstand immer über Begriffe und Vorstellungen, die selbstreferenziell und eigenständig von einer Person konstruiert wurden. Dennoch ist die Relation von Worten und Begriffen nicht für jede Person eindeutig, was sowohl für die Wissenschaft gilt, als noch mehr im Alltag (Gropengießer, 2007a).

Vorstellungen sind also niemals mit Äußerungen zu verwechseln, denn durch das Erfassen einer Äußerung, z.B. in Gesprächen oder Interviews, können wir noch keinen direkten Rückschluss auf die zugrundeliegenden Vorstellungen ziehen (vgl. Abbildung 5). Wir können allerdings Geäußertes – ob

nun in Form von fachlichen Darstellungen oder Aussagen von Personen – nutzen, um interpretativ Vorstellungen anderer Menschen erschließen. Äußerungen erfolgen nicht zufällig, sondern sie weisen auf ein grundlegendes Merkmal unserer menschlichen Kognition hin: Konzeptuelle Metaphern strukturieren unser Verstehen abstrakter Sachverhalte und bestimmen damit letztendlich auch unser Handeln. Dies ist insbesondere bei der Fachlichen Klärung wichtig, da Verstehen „auch in der Wissenschaft nur mit metaphorischen Konzepten [gelingt]“ (Gropengießer, 2010, S. 12). Ist also im Rahmen der Fachlichen Klärung Sprache zu analysieren, braucht es dafür auch grundlegendes Wissen über Metaphern und die Erfahrungsbasierung von Vorstellungen.

2.3.2 Metaphern enthüllen und strukturieren unser Denken

Im Alltag oder in der Literatur üblich, werden Metaphern als ein spezifisches rhetorisches Stilmittel verstanden. Die TeV hingegen versteht Metaphern nicht als einen rhetorischen Vergleich zur Ausschmückung der Sprache, vielmehr wird diese Auffassung vertreten: „Sprache *an sich* ist metaphorisch – und die menschliche Kognition und Sinnkonstruktion sowie die Repräsentation von Wirklichkeit selbst vollziehen sich in Metaphern“ (Kruse, Biesel & Schmieder, 2011, S. 7). Auf Griechisch bedeutet *metaphorá* eine „Übertragung eines Wortes in eine uneigentliche Bedeutung“ oder „das Weg- und Anderswohintragen“ (DWDS, 2019). In diesem Sinne werden unter dem Begriff der Metapher alle sprachlichen Phänomene verstanden, einschließlich z.B. Metonymien und Personifikationen, in denen Bedeutung übertragen wird (Kruse, Biesel & Schmieder, 2011). Dies gilt sowohl für alltägliche Zusammenhänge als auch für wissenschaftliche (Gropengießer, 2007a; b). Für die fachdidaktische Forschung bietet die TeV mit zwei wesentlichen kognitionswissenschaftlichen Teilen einen erkenntnisfördernden und handlungsleitenden Zugang zur Untersuchung von Vorstellungen. Dies ist ebenfalls für eine Fachliche Klärung zutreffend. Einerseits ist die Genese von Vorstellungen Gegenstand dieser Theorie: Unsere Wahrnehmung und Erfahrung in und mit unserer Umwelt schaffen und strukturieren unser kognitives System, sodass basale verkörperte Vorstellungen entstehen (Embodied Cognition). Andererseits geht es um das Verstehen von abstrakten Sachverhalten, wofür die Metaphertheorie (Conceptual Metaphor Theory) Erklärungen bietet.

2.3.2.1 Embodied Cognition – Direktes Verstehen

Es gibt Begriffe, die wir direkt verstehen können – sie bilden die grundlegenden Strukturen unserer Kognition (s. Abbildung 10). Der Terminus ‚Verstehen‘ meint zunächst, in Ergänzung zur bereits genannten Beschreibung, dass ein Phänomen anhand der eigenen verfügbaren Vorstellungen subjektiv sinnvoll erklärt werden kann (Dannemann, 2015). Das Resultat wird als ein ‚konzeptuelles Verständnis‘ bezeichnet, während der Prozess des Verstehens begriffliche Operationen erfordert (s. Kap. 2.2) und somit Denk- und Lernprozesse bezeichnet.

Wenn wir physisch und sozial in und mit unserer Umwelt agieren, machen wir wiederholt Erfahrungen, die die Bildung und Strukturierung von Neuronen im Gehirn beeinflussen (vgl. Lakoff, 2008, S. 18; Maya-Vetencourt & Caleo, 2013, S. 553). Dies resultiert in sogenannten verkörperten (Basis-)Begriffen. Die grundlegenden Strukturen unseres kognitiven Systems erwachsen also unserer sensomotorischen Wahrnehmung, d.h. die dabei gebildeten neuronalen Strukturen und deren Erregungsmuster entsprechen unseren (verkörperten) Begriffen. Hierbei sind Erfahrungen als Prozesse zu verstehen, die unsere neuronalen Verknüpfungsmuster im Gehirn strukturell und funktionell verändern (vgl. Gropengießer, 2007a; Lakoff, 2008; 2014). Nach Mervis und Rosch (1981, S. 92) gibt es drei Formen von so genannten „basic-level categories“, die Lakoff (2012, S. 775) als „gestalt perception, mental imagery, and motor programs“ bezeichnet. Direkt verständlich sind für uns:

- Sensomotorische Begriffe wie ‚laufen‘ oder ‚greifen‘,
- Basisbegriffe wie ‚Hund‘, ‚Auto‘ oder ‚Buch‘, die einen mittleren Abstraktionsgrad aufweisen und relativ einfach vorgestellt werden können,
- Räumliche Begriffe wie ‚vor‘, ‚hinter‘, ‚neben‘, ‚über‘ oder ‚unter‘.

Zu den grundlegenden Kognitionen, die erfahrungsbasiert generiert werden, gehören neben den Begriffen auch Schemata (Gropengießer, 2007b).

Schemata

Unsere sensomotorischen Erfahrungen in und mit der Umwelt generieren neben den Basisbegriffen auch Schemata. Basisbegriffe und Schemata ermöglichen uns eine Wirklichkeitskonstruktion, die uns wiederum Orientierung in unserer Umwelt ermöglicht (vgl. Johnson, 1987, S. 19; Lakoff, 1987).

Anders ausgedrückt strukturieren Schemata unser lebensweltliches, alltägliches Verständnis.

Gropengießer und Groß (2019) haben bereits ausgewählte, für den Vermittlungskontext relevante Schemata beschrieben. Insbesondere das Behälter-Schema, das Geber-Gabe-Nehmer-Schema (oder Weitergabe-Schema) und das Start-Weg-Ziel-Schema sind für die vorliegende Arbeit relevant.

Darüber hinaus sind weitere Schemata nach Lakoff und Johnson von Bedeutung für diese Arbeit und werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Das Teil-Ganzes-Schema

Dieses Schema beruht auf unseren Körpererfahrungen, wonach wir unseren Körper zum einen als ein Ganzes erleben und zum anderen als aus Teilen zusammengesetzt, z.B. Arme und Beine (Johnson, 1987). Die einzelnen Strukturelemente dieses Schemas sind Teile, ein Ganzes und eine bestimmte Anordnung (Lakoff, 1987). Dies wird auch an weiteren Erfahrungen in der Kindheit erlebt, wie z.B. beim Spielen mit Lego-Steinen oder beim Puzzeln. Insbesondere beim Zusammensetzen der einzelnen Puzzle-Teile muss auf eine bestimmte Anordnung geachtet werden, damit ein Gesamtbild entsteht (Version A), während eine Tafel Schokolade aus gleichen Teilen besteht (Version B). Wir erleben das Teil-Ganzes-Schema somit in zwei Versionen: Einerseits besteht das Ganze aus verschiedenen Teilen (Version A) und andererseits kann das Ganze auch aus einheitlichen, gleichen Teilen bestehen (Version B) (s. Abbildung 7).

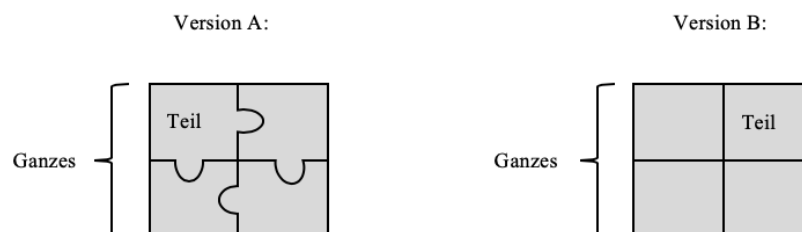


Abbildung 7: Darstellung des Teil-Ganzes-Schemas. Version A: Die Teile sind unterschiedlich. Version B: Die Teile sind gleichartig.

Das Zentrum-Peripherie-Schema

Wir erfahren dieses Schema im Alltag, wenn wir zum Beispiel Nüsse essen; die Kerne im Zentrum sind umgeben von harter Schale. Oder unser Zuhause ist das Zentrum, von dem aus wir zur Arbeit oder zu Freizeitaktivitäten fahren. Ebenso nehmen wir unsere Umwelt (Peripherie) ausgehend von unserem Körper wahr, der damit als Zentrum erlebt wird (Johnson, 1987, S. 124). Die Peripherie hängt damit vom Zentrum ab, nicht umgekehrt (Lakoff, 1987, S. 275). Der so zentriert wahrgenommene Raum wird durch verschwimmende Grenzen des eigenen (wahrnehmbaren und erlebbaren) Horizonts begrenzt (s. Abbildung 8).

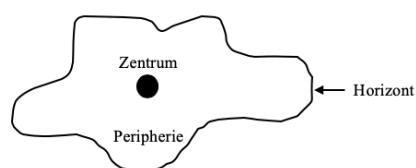


Abbildung 8: Darstellung des Zentrum-Peripherie-Schemas (in Anlehnung an Johnson, 1987, S. 124).

Das Balance-Schema

Bereits früh in unserer Kindheit lernen wir laufen und müssen dabei auch lernen, das Gleichgewicht zu halten. Ebenso müssen wir beim Fahrradfahren in (dynamischer) Balance bleiben, d.h. auf unseren Körper wirkende Kräfte durch Bewegung ausgleichen, um nicht umzufallen. Das körperliche Erleben von Balance oder Gleichgewicht, d.h. die Aktivität des Balancierens, ist damit eine der grundlegendsten Erfahrungen, die wir brauchen, um unsere Welt kohärent zu erleben und zu verstehen (Johnson, 1987, S. 74). Zudem erleben wir auch unseren Körper im Gleichgewicht und fühlen, wenn unser Körper aus dem Gleichgewicht geraten ist, z.B. wenn unser Mund trocken ist oder wenn wir Fieber haben. Dennoch ist die Erfahrung des physischen Gleichgewichts so basal und tiefgreifend, dass wir uns dessen kaum bewusst sind (vgl. Nunez, Edwards & Matos, 1999, S. 50). Damit ist das Balance-Schema für uns direkt verständlich (s. Abbildung 9).

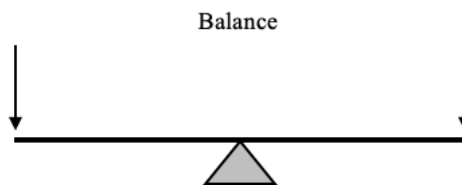


Abbildung 9: Prototypische Struktur des Balance-Schemas (in Anlehnung an Johnson, 1987, S. 86).

Abschließende Anmerkungen zum direkten Verstehen

Unser kognitives System basiert also auf grundlegenden Erfahrungen, die in verschiedenen Basisbegriffen oder Schemata strukturiert sind. Jedes Schema hat eine basale Logik inne, die direkt verstanden wird. Vorstellungen sind individuell, aber dennoch nicht beliebig (Gropengießer, 2003b). Da alle Menschen überwiegend gleiche oder zumindest ähnliche grundlegende Erfahrungen in und mit ihrer Umwelt machen (Nunez, Edwards & Matos, 1999, S. 46), werden diese charakteristischen Grundlagen der menschlichen Kognition auch als „cross-cultural“ (Lakoff, 2012, S. 777) beschrieben. Diese grundlegenden Strukturen sind zentral, um abstrakte Sachverhalte indirekt zu verstehen, darüber zu sprechen und auch danach zu handeln (Nunez, Edwards & Matos, 1999).

2.3.2.2 Conceptual Metaphor Theory – Indirektes Verstehen abstrakter Sachverhalte

Beim Verstehen wie andere Personen z.B. eine Fachliche Klärung verstehen, dienen in dieser Arbeit Metaphern als Werkzeuge. Metaphern sind überall in der Sprache zu finden – in wörtlicher Rede ebenso wie in Schulbüchern oder wissenschaftlichen Publikationen. Lakoff und Johnson (1980a) legen sogar nahe, dass wir umso mehr Metaphern verwenden, desto komplexer der von uns ausgedrückte Sachverhalt ist. Metaphern entstehen in unserem kognitiven System immer dann, wenn wir abstrakte Sachverhalte begreifen wollen. Dazu werden konkret verstandene verkörperte Begriffe und Schemata auf einen zu verstehenden Zielbereich übertragen, was auch Imagination oder ‚mapping‘ (Gibbs, 2008) genannt wird (s. Abbildung 10). Somit ist unser Denken in weiten Bereichen imaginativ und vor allem metaphorisch strukturiert, da viele Gegenstandsbereiche fiktional und damit nicht direkt erfahrbar sind (Lakoff & Johnson, 1980a; b; Gropengießer, 2007b). Metaphern ermöglichen somit das Verstehen abstrakter Bereiche mit Hilfe der kognitiven Strukturen eines konkret verstandenen Bereiches, weswegen auch von indirektem Verstehen gesprochen werden kann. Nach dieser Theorie ist Denken primär und Sprechen Ausdruck dieses Denkens und somit bietet Sprache ein Fenster auf unsere Vorstellungen (vgl. Abbildung 5). Die folgende Abbildung 10 gibt einen Überblick über die zuvor beschriebene TeV.

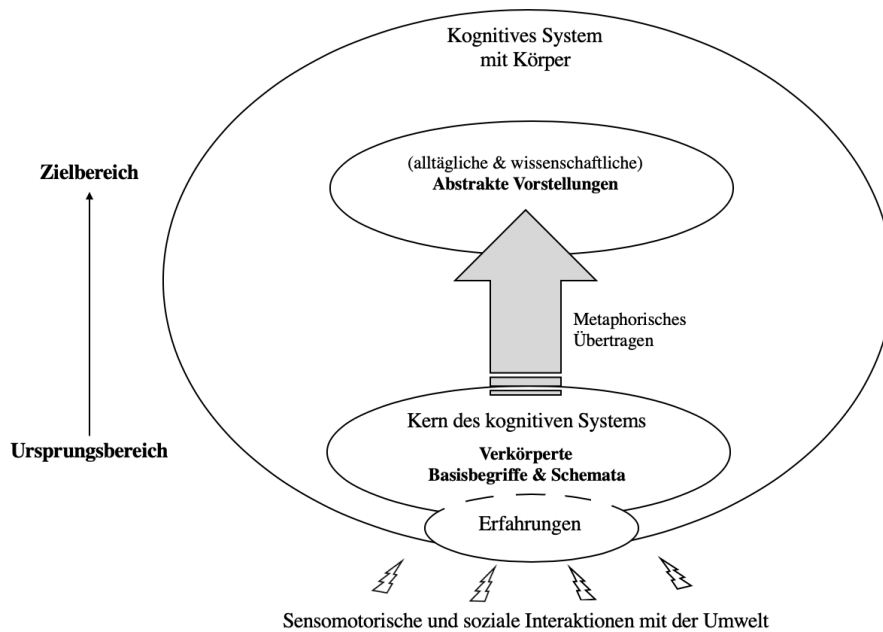


Abbildung 10: Das Entstehen unseres kognitiven Systems aus Erfahrungen und metaphorische Übertragung des Ursprungsbereiches auf den abstrakten Zielbereich nach der TeV.

Metaphernpluralismus im Zusammenhang mit Highlighting & Hiding

Menschen verfügen über vielfältige metaphorische Denkweisen oft auch parallel. Generell beinhalten Vorstellungen zu komplexen Sachverhalten, wie z.B. zum Lehr-Lernprozess, häufig mehrere Metaphern. Dies wird Metaphernpluralismus (vgl. Gropengießer, 2007b) oder „bi-conceptuals“ (vgl. Lakoff, 2011) genannt. Dabei müssen die Metaphern keine konsistenten Erklärungsmodelle bieten, verschiedene Metaphern können sich jedoch in verschiedenen Kontexten ergänzen (Lakoff & Johnson, 1980a). Unterschiedliche metaphorische Sichtweisen auf einen Zielbereich führen daher auch zu unterschiedlichen angewendeten Schemata und Übertragungen. Dabei wird deutlich, dass Metaphern eine Fokussierung auf einen bestimmten Aspekt eines Sachverhaltes ermöglichen, wobei dies gleichzeitig eine Vernachlässigung von anderen Aspekten bedeutet (Lakoff & Johnson, 1980, S. 10). Metaphern können also bestimmte Aspekte eines Phänomens oder Sachverhaltes erhellen (Highlighting) und verbergen (Hiding). Im Rahmen einer fachlichen Klärung sind daher Metaphern zu identifizieren und die Lernförderlichkeit vor dem Hintergrund sowohl des Fachinhaltes, als auch der Alltagsvorstellungen und Erfahrungsbasis der Lernenden kritisch zu prüfen.

Bedeutung für die vorliegende Arbeit

Da Sprache metaphorisch strukturiert ist, wird dem Forscher ein Zugang zu dem metaphorischen Verständnis einer anderen Person prinzipiell möglich. Durch eine systematische semantische Analyse der Äußerungen bietet sich dem Forscher die Möglichkeit, metaphorische Konzepte zu einem Sachverhalt herauszuarbeiten. Metaphorische Konzepte werden in der Arbeit in der Form *Zielbereich Ist Quellbereich* dargestellt, dabei werden die Anfangsbuchstaben des verbindenden Verbs stets großgeschrieben und kennzeichnen ein „wird verstanden als“.

Grundsätzlich gilt für die Forschung (wie auch für Vermittlungssituationen) im Hinblick auf die Arbeit mit Vorstellungen: Die Unterstellung von ‚fehlenden‘ Vorstellungen ist zu vermeiden, da dies nach Gropengießer (2007a, S. 17) methodisch fehlerhaft wäre, „weil sich die Nichtexistenz nicht belegen lässt“ und darüber hinaus ist so eine Aussage auch interpretativ nicht angemessen, da (Lerner-)Vorstellungen „erst für sich, und das heißt in ihrem Kontext, verstanden werden müssen, ehe sie sinnvoll mit wissenschaftlichen Vorstellungen in Beziehung gesetzt werden können“. Zudem gibt es

zwar verschiedene interindividuelle Vorstellungen, wobei die Anzahl jedoch nicht unendlich betragen kann, da wir als Teile unserer Gesellschaft alle über eine ähnliche Erfahrungsbasis verfügen.

2.3.3 **Vorstellungsänderungen**

In der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung wurden Alltagsvorstellungen relativ lange als stabil, konsistent und relativ schwer zu verändern angesehen (Posner et al., 1992; Duit & Treagust, 1998). Sie galten als „zäh“ und „widerständig“ (Wandersee, Mintzes & Novak, 1994, S. 195). Kritiker der konstruktivistischen Auffassung des Lernens bemängeln u.a., dass keine Aussagen zum Mechanismus von Vorstellungsänderung gemacht werden können (z.B. Osborne, 1996). Daher hat sich mit Blick auf Vermittlungssituationen die Conceptual-Change-Forschung durchgesetzt, die sich auch mit Bedingungen und Voraussetzungen für Vorstellungsänderungen befasst (vgl. Duit & Treagust, 1998; Duit, Treagust & Widodo, 2008; Linn, 2008). Allerdings gibt es verschiedene theoretische Rahmungen und bislang noch keinen Konsens über Kennzeichen einer Vorstellungsänderung oder was sich im Änderungsprozess tatsächlich verändert (vgl. Gropengießer & Marohn, 2018, ab S. 56).

Fest steht allerdings: Der Terminus ‚Konzeptwechsel‘ (engl. ‚conceptual change‘) ist unglücklich und fehlleitend gewählt, denn: „Er legt nahe, anzunehmen, daß die vorunterrichtlichen Vorstellungen ersetzt, also gegen die neuen, wissenschaftlichen Vorstellungen ausgetauscht werden müssen“ (Duit, 1995, S. 915). So funktioniert Lernen allerdings nicht. Deshalb wird in dieser Arbeit von konzeptuellem Um- und Weiterlernen, d.h. von Vorstellungsänderungen, gesprochen. Dies ist im Sinne von Kattmanns (2005) vorgeschlagenen Terminus *Conceptual Reconstruction* zu verstehen, der mit dieser Bezeichnung sprachlich die eigenständige, aktive Rolle des Lerners aufzeigt und die Notwendigkeit des Anregens von differenzierten, bedeutungsgenerierenden Lernprozessen seitens des Lehrers betont.

Trotz der These, dass Vorstellungen relativ resistent gegenüber Änderungen sind, lässt sich jedoch basierend auf neueren Befunden aus den Neurowissenschaften festhalten, dass Um- und Weiterlernen, d.h. Änderung der eigenen Vorstellungen, grundsätzlich möglich ist (Siebert, 2003, S. 13).

Vorstellungen können also durch einen aufwendigen Prozess des Rekonstruierens der im Gehirn angelegten neuronalen Strukturen verändert werden. Dabei gilt: „Die alten Vorstellungen sind die Voraussetzungen für neue Vorstellungen“ (Gropengießer, 2007a, S. 29). Der Konstruktionsprozess beginnt somit „nie bei Null, sondern hat als Basis immer die bereits vorhandene (Wissens)Struktur“ (Terhart, 1999, S. 635) (s. Kap. 2.2 und 2.3). Von Bedeutung für den Lernprozess ist somit das Vorwissen, also die bereits verfügbaren Vorstellungen zu einem Phänomen oder Sachverhalt: „Das Vorwissen des Einzelnen beeinflusst grundlegend, welche Informationen wahrgenommen und wie sie interpretiert werden. Auch im naturwissenschaftlichen Bereich bringen Schüler viele Vorstellungen mit in den Unterricht, die nicht mit den wissenschaftlichen übereinstimmen. Ein Nichtaufgreifen dieser Ideen kann zu Lernschwierigkeiten führen“ (Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel, 2007, S. 7). Lernprozesse können demnach auch scheitern (Roth, 2009).

Lernen nach konstruktivistischer Auffassung bedeutet für Schüler folglich eigenständig Lernwege („learning pathways“ bei Scott, Asoko & Driver, 1992) von ihren bereits verfügbaren Vorstellungen zu fachlich angemessenen Vorstellungen zu gehen und dabei eine Veränderung der neuronalen Strukturen zu bewirken. Posner et al. (1982) sowie Strike und Posner (1992) haben dafür Bedingungen aufgestellt, die noch heute als zentral angesehen werden. Diese vier Bedingungen (Unzufriedenheit, Verständlichkeit, Plausibilität und Fruchtbarkeit) werden in der vorliegenden Untersuchung herangezogen, um die Frage nach bestimmten Voraussetzungen für Lernen, d.h. für Vorstellungsänderungen, und möglichen Strategien dafür zu klären.

Eine weitere Möglichkeit, um Vorstellungsänderungen zu initiieren ist die Methode des ‚Kognitiven Konflikts‘, was auf Piagets Begriff der Äquilibration zurückgeht. Duit und Treagust (1998) beschreiben vier Szenarien, die hypothetisch gesehen einen solchen Konflikt beim Lerner bewirken können; z.B. der Lerner bemerkt Unterschiede zwischen seinen Aussagen und denen des Lehrers und

schließt auf unterschiedliche Vorstellungen. Es ist jedoch kritisch anzumerken, dass Lerner überhaupt erst einmal einen Konflikt wahrnehmen müssen, bevor eine Vorstellungsänderung erfolgen kann (Duit & Treagust, 1998). Können Lerner ihre Vorstellungen oder Erfahrungsbasis nicht an das Lernangebot des Lehrers anknüpfen, kann auch kein Umlernen oder Weiterlernen erfolgen und eine Unzufriedenheit mit den eigenen Vorstellungen bleibt aus. Zusätzlich können weitere Gründe, z.B. fehlendes Interesse, Lernen verhindern.

Ein weiterer zentraler Aspekt des fachlichen und verstehenden (Weiter-)Lernens ist daher der Kontext, denn „wenn Lernenden der Bezug zu einem relevanten Kontext fehlt, dann ist die Information für sie wenig bedeutsam“ (Gerstenmaier & Mandl, 1995, S. 875; vgl. Schirp, 2011). Unterrichtsinhalte sind also in für Lernende verständliche, alltägliche Kontexte einzubetten (z.B. Gerstenmaier & Mandl, 1995).

Zusätzlich zu den genannten Ansätzen, gibt es viele weitere Theorien, die sich mit Lernen und damit verbundenen kognitiven und sozialen Prozessen befassen. Dazu gehören z.B. der Ansatz zum Lernen mit externen Repräsentationen (vgl. Krey & Schwanewedel, 2018) oder der Ansatz zum situierten Lernen und dessen Charakteristika wie „cognitive apprenticeship“, das kollaborative Lernen oder das authentische Lernen (vgl. z.B. Gerstenmaier & Mandl, 2001; Berger & Walpuski, 2018). Dabei geht es um verschiedene Aspekte, die es bei der Gestaltung von Lernumgebungen zu berücksichtigen gilt. Als Konsequenz der zuvor beschriebenen Bedingungen für Vorstellungsänderungen sind bei der Gestaltung von Lernangeboten im Lehr-Lernkontext, z.B. bei einer Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung für Lehramtsstudierende, sowohl die bereits verfügbaren Vorstellungen als auch passende Kontexte zu beachten. Neben den erkenntnis- und verstehenstheoretischen Grundlagen ist darüber hinaus auch die Kultur der Naturwissenschaften relevant für ein adäquates Verständnis der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion.

2.4 Die Kultur der Naturwissenschaften als wissenschaftstheoretische Grundlage

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung gehört zum Kern naturwissenschaftlicher Bildung (vgl. Reitinger, 2013; Mayer, 2016; Paul, Lederman, & Groß, 2016). Für Deutschland legt die KMK (2005, S. 6) die naturwissenschaftliche Bildung als einen wesentlichen Bestandteil von Allgemeinbildung fest. In anderen Worten heißt es: „Naturwissenschaftlicher Unterricht soll Wissen und Fähigkeiten für einen handelnden Umgang mit Naturwissenschaft bereitstellen“ (Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017, S. 86). Es geht dabei um wesentliche Aspekte einer naturwissenschaftlichen Grundbildung, welche mündige Bürger brauchen, um an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen teilhaben zu können und sich in unserer gegenwärtigen hochtechnisierten und naturwissenschaftlich geprägten Umwelt zu orientieren (vgl. Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017). „Schülerinnen und Schüler sollen demnach lernen, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden und was naturwissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse charakterisiert“ (Mayer, 2016, S. 56). Zentral ist dabei die Grundauffassung, wonach wissenschaftliches Wissen einer ständigen Veränderung unterliegt (Schwartz & Lederman, 2008). Dahinter steht die Auffassung, dass Wissenschaft ein kumulativer Prozess ist und von klar identifizierbarer Methodik vorangetrieben wird (vgl. Wiltsche, 2013). Wenn für Schüler eine naturwissenschaftliche Grundbildung gefordert wird, liegt es nahe, dass auch ihre Lehrer über ein angemessenes, grundlegendes Verständnis der Wissenschaftstheorie oder -philosophie verfügen sollten, wenn sie sich im Rahmen ihrer Unterrichtsplanung kritisch mit Fachinhalten und deren Repräsentationen auseinandersetzen. Lehrende sollten anders ausgedrückt über Vorstellungen zur *Kultur der Naturwissenschaften* verfügen, welche als kulturelle Errungenschaft fortgeschrittener Gesellschaften anzusehen ist (vgl. Gropengießer & Kattmann, 1991; Langlet, 2016). Im Alltag wird das Wort Kultur vor allem mit Theater oder Film assoziiert. Mit der wissenschaftlichen Brille hingegen wird der Mensch als „gestaltendes, kulturschaffendes Wesen“ (Gropengießer & Kattmann, 1991, S. 1) verstanden. „Die Leistungen einer Kultur bestehen minimal darin, ihren Trägern physisches Überleben zu sichern, also die Beziehung zur natürlichen Umwelt zu gestalten.“

Darüber hinaus enthalten Kulturen z.B. auch Regeln des Zusammenlebens und Muster der Deutung der Wirklichkeit“ (Gropengießer & Kattmann, 1991, S. 1). Übertragen auf die Wissenschaft schließt das Wort ‚Kultur‘ also mehr ein als die Untersuchung und Überprüfung von Hypothesen.

Verschiedene Theorien, wie z.B. die Erkenntnistheorie des moderaten Konstruktivismus (s. Kap. 2.2), bestimmte Grundhaltungen, Regeln, Vorgehensweisen und Gütekriterien bilden demnach zusammengenommen eine *Kultur des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens*, d.h. eine *Kultur der Naturwissenschaften* (Langlet, 2016).

Insgesamt geht es im Rahmen der Kultur der Naturwissenschaften um bestimmte Grundhaltungen und Vorgehensweisen, dazu gehören vor allem ein diszipliniertes, kreatives und offenes Denken über Sachverhalte (Feuer, Towne, & Shavelson, 2002) und eine gewisse Skepsis gegenüber fachwissenschaftlichen Repräsentationen. Dies basiert vornehmlich auf adäquaten Vorstellungen sowohl über den epistemischen Status von wissenschaftlichem Wissen als auch über das damit zusammenhängende Theorie-Empirie-Verhältnis. Bezogen auf wissenschaftliches Arbeiten sagt Fujimura (1998, S. 348): „scientific work includes the methodological development of rules by which representations are constructed and confirmed, as well as the production of representations“. Anders ausgedrückt haben sich bestimmte Regeln und Gütekriterien empirischer Forschung etabliert, die es einzuhalten gilt (vgl. Kromrey, 2006, S. 51; Hoyningen-Huene, 2013).

Mit Blick auf den Biologieunterricht sollten Schüler „wissen, worauf sich die Verlässlichkeit naturwissenschaftlicher Aussagen gründet [...]. Sie sollten aber auch die Grenzen naturwissenschaftlicher Aussagen und Aussagemöglichkeiten reflektieren, denn gerade solche Überlegungen können zu einem vertieften Verständnis der Naturwissenschaften verhelfen“ (Falkhausen, 1991, S. 6). Um dieses Unterrichtsziel zu erreichen, sollten Lehrer naturwissenschaftlicher Fächer über adäquate Vorstellungen zur Kultur der Naturwissenschaft verfügen. Dies ist vor allem bedeutsam, wenn sie sich im Rahmen einer Fachlichen Klärung aus Vermittlungsabsicht mit fachwissenschaftlichen Inhalten auseinandersetzen. Hilfreich bei der Auswahl und Bewertung von Fachinhalten ist Wissen über den erkenntnistheoretischen Status von Theorien in der empirischen Wissenschaft, denn damit ist eine gewisse skeptische Haltung verbunden, welche auch beim fachlichen Klären benötigt wird.

Der erkenntnistheoretische Status von Theorien in der empirischen Wissenschaft

Grundsätzlich sucht empirische Forschung nach Erkenntnissen durch systematische Auswertung von Erfahrungen (Bortz & Döring, 2006). Dabei ist die theoretische Grundposition des kritischen Rationalismus, die auf den Philosophen Karl Popper zurückgeht, zentral. Im Mittelpunkt steht die Annahme, dass die Welt unabhängig von dem menschlichen Erkenntnisvermögen existiert (Kromrey, 2006). Im Sinne des Konstruktivismus haben wir keine endgültige Gewissheit darüber, dass unsere Erfahrungen und Theorien mit der Realität übereinstimmen (s. Kap. 2.2). Daher müssen wir, insbesondere Wissenschaftler, davon ausgehen, dass Problemlösungsstrategien und -versuche falsch sein können. Im Sinne des Fallibilismus führt dieses Bewusstsein der Fehlbarkeit zu einer skeptischen Haltung. Es bedarf einer ständigen kritischen Prüfung von wissenschaftlichen Annahmen und Theorien und dies erfordert ein methodisches und rationales Vorgehen bei der Überprüfung im Sinne der Methode von Versuch und Irrtum (vgl. Wiltsche, 2013). Anders ausgedrückt „irrt“ Wissenschaft also unablässig vorwärts (ebd.) und es ist „ein wesentliches Merkmal wissenschaftlichen Wissens, dass es sich immer wieder aufs neue zu bewähren hat, dass es immer in Zweifel gezogen, immer wieder erneut getestet und in neuen Zusammenhängen überprüft werden muss“ (Kromrey, 2006, S. 15). Wissenschaftliche Erkenntnisse sind also immer vorläufig (s. Kap. 2.3), aber viabel: „Je öfter und je strenger wir eine Hypothese testen, umso größer [ist] das Vertrauen, das wir in sie investieren“ (Wiltsche, 2013, S. 82). Insgesamt soll Wissenschaft, trotz der Anforderung von möglichst ‚objektiven‘ Denk- und Arbeitsweisen, keine ‚Glaubenssicherheit‘ vermitteln, „sondern die Welt – so wie sie ist – beschreiben und erklären, [Wissenschaft] soll die Augen für den kritischen Blick auf die Realität öffnen“ (Kromrey, 2006, S. 15).

Bei einer Fachlichen Klärung können somit aktuelle Erkenntnisse, Widersprüche, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen sowie die Wissenschaftsgeschichte bzgl. der zu unterrichtenden Inhalte Gegenstand der Analyse sein. Lehrer naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer brauchen dafür eine kritisch-reflexive Grundhaltung gegenüber fachwissenschaftlichen Repräsentationen und Erkenntnissen.

Der zuvor beschriebene epistemische Status von Wissen in der empirischen Forschung resultiert in einem Wechselspiel von Theorie und Empirie (vgl. Bortz & Döring, 2006; Kromrey, 2006; Prediger, 2019). Empirische Untersuchungen zielen auf die Generierung von sowie auf das Testen und Präzisieren von Theorien. Für Lehrer naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer ist daher Wissen über Theorien, deren Genese und Zusammensetzung von Bedeutung. Im Rahmen einer Fachlichen Klärung werden Kernideen eines fachlichen Themas erarbeitet, die wiederum zusammengenommen Theorien über z.B. naturwissenschaftliche Phänomene oder Sachverhalte bilden.

Um Fachinhalte für den Unterricht fachlich zu klären, bedarf es einer kritisch-reflexive Perspektive, deren Anwendung wiederum metakognitive Fähigkeiten fordert. Daher ist die Metakognition ein weiterer Teil des theoretischen Fundaments einer Fachlichen Klärung (s. nachfolgendes Kap. 2.5).

2.5 Metakognition als Basis für eine Fachliche Klärung

Der aus der Psychologie stammende Ansatz der Metakognition liefert ebenfalls einen wichtigen Beitrag zum theoretischen Rahmen dieser vorliegenden Arbeit. Im Lehr-Lernkontext ist, neben den Bedingungen für Vorstellungsänderungen (s. Kap. 2.3.3), auch die Frage nach zielführenden Strategien hierfür angebracht. Im Folgenden geht es nun um die wesentlichen Beiträge der Metakognitionstheorie zum Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung.

Weil (2006) bietet einen Überblick über verschiedene Forschungstraditionen, aus denen sich der Begriff der Metakognition entwickelt hat. Obwohl es sich „bei dem Begriff der Metakognition um ein außerordentlich komplexes Konstrukt handelt, das von verschiedenen Autoren mehr oder minder unterschiedlich beschrieben wird“ (Harms, 2007), besteht ein Konsens über den Kern dieses Konstruktes. Der Terminus ‚Metakognition‘ wurde von dem Psychologen John H. Flavell eingeführt und bezeichnet im Allgemeinen Wissen über die eigenen kognitiven Produkte und Prozesse. Das bedeutet: „Sich seinem eigenen Wissen, seiner Denkstrategien bewusst zu sein und diese bewusst zu regulieren“ (Harms, 2007, S. 130). Es geht dabei somit um die Selbstbezüglichkeit des Denkens. Auf die Metaebene zu gehen umfasst nach (Hewson et al., 1999, S. 252) die Fähigkeit, einen ‚Schritt zurückzutreten‘ von den eigenen Vorstellungen oder Ideen zu einem Phänomen oder Sachverhalt, um darüber nachzudenken. Das direkte und imaginative Verstehen (s. Kap. 2.3) ist also zu ergänzen:

„Uns steht noch die Möglichkeit der Metakognition offen: Sobald wir wissen, dass unsere Kognition verkörpert ist und erkennen, dass unsere Kognition schöpferisch ist, können wir diese Möglichkeiten bewußt und reflexiv einsetzen. Wir können gezielt nach alternativen Metaphern suchen und deren Beitrag zum Verständnis vergleichen. Sobald wir akzeptieren, dass es nebeneinander verschiedene Wissensformen gibt und diese ihre eigene Berechtigung haben, können wir je nach Kontext die adäquate Wissensform einsetzen. [...] Ein solchermaßen reflexives, vergleichendes und bewertendes Vorgehen wird weder das lebensweltliche noch das wissenschaftliche Denken zu einem Inhaltsbereich unverändert lassen“ (Gropengießer, 2003a, S. 94).

Es geht darum Vorstellungen zu reflektieren. Unter dem Terminus ‚Reflexivität‘ wird im Alltag „die Fähigkeit des Menschen, das eigene Denken und Handeln zum Gegenstand des Nachdenkens zu machen“ (Forster, 2014, S. 589) verstanden, was oft synonym zu Reflexion verwendet wird (ebd.). Die Bedeutungen der Termini ‚Metakognition‘ und ‚Reflexion‘ hängen also eng miteinander zusammen, wobei Metakognition auf einer allgemeineren Ebene verortet werden kann und Reflexion eine besondere Ausprägung darstellt. Der Terminus ‚Reflexion‘ bezeichnet in dieser Arbeit die (kritische) kognitive Aktivität einer Person. Beispielsweise sollen Schüler beim fachlichen Lernen im

Sinne des Metalernens ihre eigenen Vorstellungen reflektieren (Beeth, 1998). Auch (angehende) Lehrkräfte sollten Vorstellungen reflektieren können, d.h. sie sollten über die eigenen Vorstellungen, über Alltagsvorstellungen der Lernenden und über Darstellungen von Fachinhalten kritisch nachdenken können. Metakognition umfasst folglich nicht nur das Metalernen, sondern auch ein kritisches Auseinandersetzen der planenden (angehenden) Lehrkräfte mit Fach- und Unterrichtsinhalten, z.B. um die Lernhinderlichkeit oder -förderlichkeit von verschiedenen Metaphern eines Inhaltsbereiches zu beurteilen. Anders ausgedrückt müssen sowohl die eigenen, als auch fachwissenschaftliche und alltägliche Vorstellungen zu einem Phänomen oder fachlichen Sachverhalt beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären kritisch reflektiert werden. Hierbei wird zwischen dem *General Metacognition*-Ansatz und dem *Situated Metacognition*-Ansatz unterschieden (vgl. Georghiades, 2004).

Zur Metaebene beim fachlichen Klären

Die Biologiedidaktik wird grundsätzlich, wie jede Fachdidaktik, als eine „Metawissenschaft“ bezeichnet: „Fachdidaktiken befassen sich in Forschung und Lehre mit der Vermittlung der jeweiligen Bezugswissenschaft“ (Kattmann & Gropengießer, 1998, S. 1). Der Terminus ‚Vermittlung‘ meint hierbei einerseits das ‚Nahebringen‘ des fachspezifischen Wissens an die Lernenden und andererseits das ‚In-Beziehung-Bringen‘ dieses Wissens zu den Lernenden, d.h. zu deren Lebenswelt, Vorstellungen und Vorwissen, Anschauungen und Werthaltungen (Gropengießer & Kattmann, 2009). Ein zentraler Teil des fachdidaktischen Wissens betrifft somit die Vermittlung von fachlichen Inhalten, was insbesondere für das fachliche Klären von Unterrichtsinhalten bei der Unterrichtsplanung wichtig ist. Fensham (2001, S. 38) konstatiert: „the disciplinary knowledge of the sciences is not automatically appropriate for school science“. Da die Gegenstände des Lernens, d.h. Unterrichtsinhalte, also nicht vom jeweiligen Wissenschaftsbereich vorgegeben sind, müssen sie in Vermittlungsabsicht erst hergestellt, d.h. didaktisch rekonstruiert, werden (s. Kap. 2.2). Diese Feststellung erfordert als Konsequenz ein Analysieren von Fach- und Unterrichtsinhalten auf einer Metaebene – und zwar in Vermittlungsabsicht für eine bestimmte Lerngruppe. Hierbei ist eine Unterscheidung zwischen der sprachlichen und gedanklichen Ebene grundlegend (s. Abbildung 5), da Wörter in unterschiedlichen Kontexten unterschiedlich verstanden werden können (s. Kap. 2.3.1). Beim fachlichen Klären ist dies u.a. kritisch zu prüfen und zu reflektieren.

2.6 Zusammenfassung

Gropengießer (2010, S. 14) macht deutlich: „Bei der Förderung des biologischen und naturwissenschaftlichen Verstehens der Lerner kommt es auf uns Lehrer an“. Um verstehendes Lernen zu fördern, sollten Unterrichtsinhalte fachlich geklärt werden – hierzu sind folgende theoretische Grundannahmen eine notwendige Voraussetzung:

- Eine konstruktivistische Sicht auf Fach- und Unterrichtsinhalt, Lernen und Lehren.
- Vorstellungen sind individuelle neuronale Strukturen oder Prozesse.
- Wissenschaftliche und alltägliche Vorstellungen sind Konstrukte.
- Vorstellungen entstehen entweder direkt aus Erfahrungen oder durch indirektes, imaginatives Übertragen von konkret verstandenen Begriffen und Schemata auf abstrakte Zielbereiche. Metaphern strukturieren unser Denken und Handeln.
- Vorstellungen können über die Sprache erschlossen und beeinflusst werden.
- Die sprachliche Ebene ist von der Ebene der Vorstellungen strikt zu unterscheiden.
- Verstehendes Lernen und Metalernen erfolgen ausgehend von den verfügbaren Vorstellungen, angeregt durch Erfahrungen und Äußerungen.
- Metakognition ist für Lehr-Lernprozesse und deren inhaltliche Fachliche Klärung wesentlich: Es geht um das Denken über eigenes Denken.

- Wissen über die Kultur der Naturwissenschaften umfasst den vorläufigen, aber viablen, Charakter wissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse und eine skeptische Grundhaltung.
- Die Fachwissenschaft gibt keinen Unterrichtsinhalt vor, d.h. ein Unterrichtsinhalt muss für eine bestimmte Lerngruppe fachlich geklärt und didaktisch rekonstruiert werden.

Diese zusammengefassten Grundannahmen gelten ebenso als zentrale theoretische Grundannahmen dieses Forschungsvorhabens.

3 Stand der Forschung

In diesem Kapitel wird ein deskriptiver Überblick über Forschungsergebnisse gegeben, die sich auf zwei für die vorliegende Studie grundlegende Bereiche beziehen:

- Die Literaturlage zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion wird vorgestellt (Kap. 3.1).
- Empirische Befunde zum inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden (Kap. 3.2) werden dargestellt. Die wesentlichen Ergebnisse aus dem Kapitel 3.2 werden als Lernvoraussetzungen von Lehramtsstudierenden zur inhaltlichen Unterrichtsplanung und Fachlichen Klärung zusammengefasst.

Diese Ergebnisse werden mit Blick auf die Zielsetzung dieser Arbeit diskutiert und anhand dieser Forschungslage werden Desiderata und zentrale Forschungsbedarfe abgeleitet, die für das Erkenntnisinteresse dieser Arbeit grundlegend sind (Kap. 3.3).

Zunächst ist die vorliegende Studie im breiten Forschungsfeld der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr-Lernforschung zur Unterrichtsplanung zu verorten, dazu soll die nachfolgende Abbildung 11 eine Orientierung bieten.

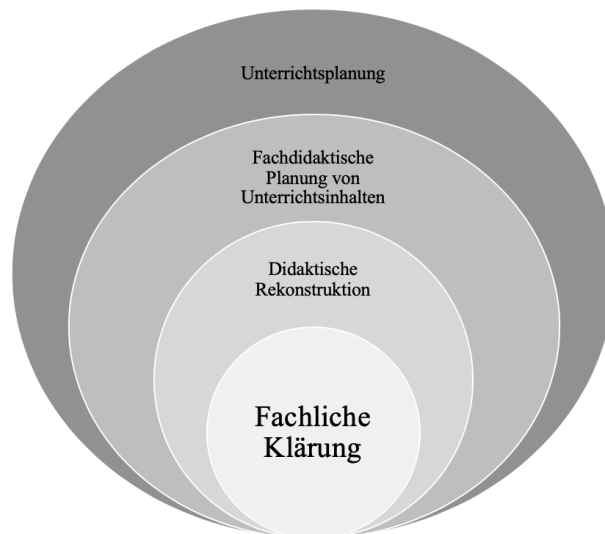


Abbildung 11: Verortung des vorliegenden Untersuchungsgegenstandes (Fachliche Klärung) im Kontext der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung zur Unterrichtsplanung.

Zur Unterrichtsplanung als Untersuchungsgegenstand empirischer Forschung

Im Rahmen der Lehrerkognitionforschung wurde Unterrichtsplanung ein zunehmend bedeutender Untersuchungsgegenstand empirischer Forschung (Gassmann, 2013). In Deutschland geschah dies erst seit dem Anfang der 1980er Jahre, während im angelsächsischen Raum bereits seit den 1970ern daran geforscht wurde. Allerdings wurde insbesondere der Bereich des ‚teacher thinking‘ nicht weiter systematisch empirisch untersucht, sodass insgesamt die Forschungslage zur Unterrichtsplanung als Tätigkeitsbereich von Lehrkräften noch wenig entwickelt ist (vgl. Bromme, 1992, S. 535). Dies hat sich seitdem noch nicht viel geändert. Wernke und Zierer (2017, S. 7f.) konstatieren:

„Das Wissen und Können im Bereich der Unterrichtsplanung findet zumeist nur unterschwellig Beachtung. Auch die empirische Forschung zur Unterrichtsplanung – so scheint es – wird nur im geringen Maß fortgeführt und droht in Vergessenheit zu geraten. Damit wird die Bedeutung des Planens unverhältnismäßig reduziert“.

Außerdem bilden bisher Vorstellungen von (angehenden) Lehrkräften zur Unterrichtsplanung und zum Planungshandeln im Vergleich zu der Anzahl an empirischen Untersuchungen „zum unterrichtlichen Lehrerhandeln, seinen Wissensgrundlagen, zugrundeliegenden Überzeugungen und Effekten“ tendenziell einen „randständigen Forschungsbereich“ (Seel, 2011, S. 32).

Unterrichtsplanung ist jedoch von besonderer Wichtigkeit, denn „die Planung von Unterricht gehört zum Alltag der Lehrer“ (Martial & Bennack, 1998). Somit ist Unterrichtsplanung ein zentraler Bestandteil der beruflichen Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Standop & Jürgens, 2015). Weingarten (2019) gibt einen Überblick über verschiedene Auffassungen der ‚Unterrichtsplanung‘, die oftmals auch als Unterrichtsvorbereitung bezeichnet wird (vgl. Tebrügge, 2001). Ab den 1980er Jahren rückte die Unterrichtsplanung dann zwar in den Blick empirischer Forschung, aber generell werden beide Termini nicht einheitlich verwendet oder definiert (Beckmann, 2017). Grundsätzlich ist Unterrichtsplanung als „eine eigenständige, zeitlich deutlich von der Handlungsausführung abgetrennte Handlungsplanung“ (Gassmann, 2013, S. 165) anzusehen. Die Planung, Durchführung und Analyse von Unterricht hängen jedoch eng miteinander zusammen. Die Auseinandersetzung mit dem Inhalt nimmt bei der Unterrichtsplanung eine besondere Stellung ein, was durch die deutliche Hierarchisierung des Inhalts vor Methoden deutlich wird (Klafki, 1958; s. Kap. 2.1). Daher kann von einem Primat des Inhalts vor methodischen Überlegungen gesprochen werden (vgl. Lersch, 2005, S. 71f.). In diesem Kontext kritisiert White (1994), dass zumindest in den Kinderschuhen der empirischen Lehr-Lernforschung Inhalt als einheitliche Variable angesehen wurde, anstatt als eine die Methodik bestimmende Einflussvariable. White (1994) betont daher die besondere Rolle von Inhalt in Lehr-Lernprozessen. Zudem mahnt Fischler (2011, S. 31): „The role of subject matter became more and more underestimated in empirical studies on teaching and learning“. Folglich wird für zukünftige Studien eine Fokussierung auf Inhalte für den (Biologie-)Unterricht und damit verbundene Planungstätigkeiten gefordert. Dieser Forderung kann mit der Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion als fachdidaktischer Planungsrahmen und insbesondere mit der Fachlichen Klärung nachgekommen werden. Die Fachliche Klärung rückt damit in den Fokus der Beschreibung der Literaturlage im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung (s. Abbildung 11).

3.1 Die Literaturlage zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion

Im Folgenden werden empirische Befunde zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung und damit verbundenen Aufgaben und Aspekten vorgestellt. Diese deskriptiven Ausführungen beschreiben somit zum einen die aktuelle Literaturlage, zum anderen dienen sie zum Aufzeigen von derzeit bestehenden Desiderata im Hinblick auf die Fachliche Klärung. Es ist anzumerken, dass in diesem Kapitel noch keine Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung erfolgt. Allerdings werden im Verlauf dieser Arbeit hier beschriebene Befunde für den weiteren Klärungsprozess herangezogen.

Für eine fachdidaktische Planung von Unterrichtsinhalten fordern Duit et al. (2012, S. 29) von Fachlehrern: „Thinking in terms of the processes of educational reconstruction“. Ein solches Denken ist angelehnt an die konstruktivistische Sicht von Inhalten, Lernen und Lehren (vgl. Kap. 2.2):

„Teachers need to be aware that science content knowledge may not be taught in a somewhat simplified version of the content structure of science. The content structure for instruction has to be adjusted to student pre-conceptual conceptions and needs to be embedded into contexts that make sense for students“ (Duit et al., 2012, S. 29).

Zudem konstatieren Komorek, Fischer und Moschner (2013, S. 50), dass es „nur wenige fachdidaktische Vorschläge [gibt], wie fachliche Sachstrukturen in einem Prozess der Elementarisierung und Neukonstruktion zu Sachstrukturen für den Unterricht transformiert werden“. Problematisch war und ist, dass in den meisten fachdidaktischen Ansätzen die fachliche Sachstruktur, d.h. Fachinhalt, unhinterfragt als Unterrichtsinhalt übernommen und lediglich vereinfacht wurde und wird – jedoch „ohne konkrete Kriterien der Lernbarkeit anzuwenden“ (Komorek, Fischer, & Moschner, 2013, S. 51).

Die Didaktische Rekonstruktion bietet mit ihren drei Untersuchungsaufgaben einen fachdidaktischen Ansatz, um die geforderte, inhaltspezifische Entwicklung von lernförderlichen Unterrichtsinhalten umzusetzen. Die Didaktische Rekonstruktion wurde zwar als Forschungsrahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung entwickelt (vgl. Kattmann et al., 1997), aber soll darüber hinaus auch für Unterrichtsplanung leitend und anwendbar sein (Gropengießer & Kattmann, 2009). An einzelnen Standorten, wie z.B. dem Studienseminar in Koblenz, wird bereits ähnlich der Didaktischen Rekonstruktion in der Lehrerbildung gearbeitet (vgl. Leisen, 2014), jedoch stehen empirische Untersuchungen und Überprüfungen dazu noch aus. Zudem gibt es bislang auch im Hinblick auf die Didaktische Rekonstruktion noch Forschungsbedarfe. Labudde & Möller (2012, S. 25) postulieren: „Aus der Forschungsperspektive bestehen folgende Desiderata: Die Ausdifferenzierung des Modells; das Einbeziehen weiterer Perspektiven, z.B. von Zielen, Kompetenzen [...]“. Diese Forderung nach einer Ausdifferenzierung schließt die Fachliche Klärung als ein Teil der Didaktischen Rekonstruktion ein. Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist es daher, die Fachliche Klärung als Untersuchungsgegenstand näher zu beleuchten. Die Fachliche Klärung unter die Lupe zu nehmen bedeutet, die Bezüge der Fachlichen Klärung zu den anderen beiden Teilen der Didaktischen Rekonstruktion zu berücksichtigen. Die folgende Abbildung 12 soll sowohl den Forschungsfokus dieser Arbeit als auch die bei der Fachlichen Klärung zu beachtenden Bezüge veranschaulichen.

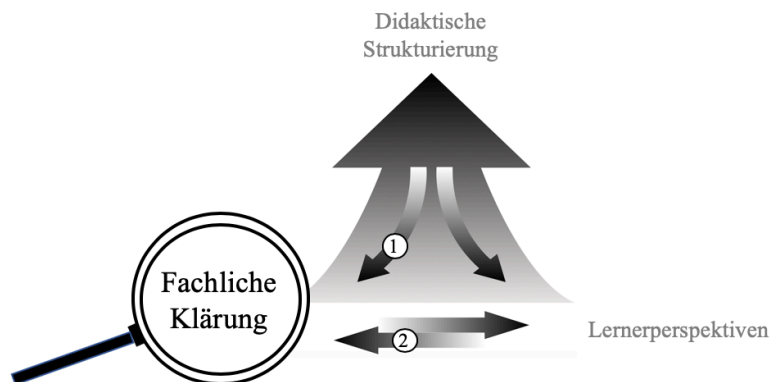


Abbildung 12: Die Untersuchungsaufgabe der Fachlichen Klärung mitsamt der dabei zu beachtenden Bezüge (1 und 2) im Fokus dieser empirischen Arbeit.

Da die Fachliche Klärung in der Didaktischen Rekonstruktion eingebettet ist, sind die Bezüge zu den anderen beiden Untersuchungsaufgaben zu beachten. Der erste Bezug, in Abbildung 12 mit (1) gekennzeichnet, umfasst den Einfluss der Didaktischen Strukturierung auf die Fachliche Klärung. Gropengießer & Kattmann (2009, S. 163) bezeichnen damit, dass mit den Unterrichtszielen und curricularen Vorgaben der Umfang der Fachlichen Klärung mitbestimmt wird. Der zweite Bezug (2) in ebendieser Abbildung 12 umfasst die Berücksichtigung von Schülervorstellungen zum fachlich zu klärenden Thema.

Es geht in dieser Studie jedoch nicht darum, inhaltlich ein (Fach-)Thema für den Unterricht fachlich zu klären, weshalb konkrete curriculare Inhalte nicht zum Untersuchungsgegenstand gehören und der erste Bezug somit in der weiteren Arbeit nur eine randständige Bedeutung hat. Dahingegen hat der

zweite Bezug eine umso größere Bedeutung für die Untersuchung der Fachlichen Klärung, aber auch für die Fachliche Klärung selbst.

Die Berücksichtigung von Schülervorstellungen und fachlichen Lernvoraussetzungen spielt also als externe Einflussgröße eine Rolle bei der Fachlichen Klärung, die zusätzlich noch eigene, inhärente Aufgaben umfasst. In der gängigen Literatur zur Didaktischen Rekonstruktion umfasst die Fachliche Klärung folgende Aufgaben: eine kritische Auseinandersetzung mit Literatur zum zu unterrichtenden Thema, eine Elementarisierung und eine fachliche Rahmung des Themas (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Im Folgenden werden nun zentrale Befunde zu den Einflussgrößen und Aufgaben der Fachlichen Klärung vorgestellt. Diese Darstellung der empirischen Befunde hat eine doppelte Funktion, denn einerseits wird die aktuelle Literaturlage zu dem jeweiligen Aspekt gezeigt und andererseits wird daran auch die Relevanz dieser jeweiligen Einflussgrößen für die inhaltspezifische Planung von Unterrichtsinhalten mit der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion deutlich.

3.1.1 Kritische Auseinandersetzung mit Fach- und Schulbuchliteratur

Für die Auswahl und Entwicklung von Unterrichtsinhalten wird in der Praxis vor allem gängige Literatur verwendet. Zahlreiche Studien konnten allerdings nachweisen, dass Fachliteratur fachlich falsche und auch fehlleitende Darstellungen enthält (Stansfield, 2006; Gibson, 1996; Abimbola & Baba, 1996; Odom, 1993; Storey, 1992a; b; 1991; 1990; 1989). Ähnliches gilt für Schulbücher, die „nach wie vor ein Leitmedium für den Unterricht sind“ (Eckebrecht, 2013) und zumindest von 90 % der untersuchten amerikanischen Biologielehrer in 90 % ihrer Unterrichtszeit verwendet werden (Yager, 1982). Dabei gibt das Schulbuch nicht nur den Inhalt für den Unterricht, sondern auch dessen Strukturierung vor. Allerdings sind Schulbuchinhalte als problematisch anzusehen (z.B. Tshuma & Sanders, 2015; King, 2010). So konnte Eckebrecht (2013) zeigen, dass Lernende zwar ihr Verständnis des Kohlenstoffkreislaufs erweitern konnten, die Schulbuchinhalte jedoch auch lernhinderliche Aspekte beinhalten, wie z.B. fehlleitende Fachtermini. Sanders & Makotsa (2016) fanden fachlich falsche Aussagen in jedem der sechs von ihnen analysierten Schulbücher. Zudem konnten Stern & Roseman (2004) zeigen, dass im Allgemeinen Defizite aufweisen, darunter zählen vor allem die fehlende Berücksichtigung des Schülervorwissens, fehlende Repräsentationen von abstrakten Ideen und ein Mangel an Phänomenen, mit denen fachliche Kernideen plausibel erklärt werden können. Sie fordern eine Klärung der Fachinhalte für den Unterricht, die die Fachinhalte mit lebensweltlichen Kontexten verbindet (Stern & Roseman, 2004, S. 559).

Fehler und fehlleitende Inhalte in schulbezogener Literatur sind deshalb problematisch, weil Lehrkräfte tendenziell erstens annehmen, dass die Schulbuchinhalte fachlich korrekt und daher verlässliche Quellen von Inhalten für den Unterricht sind (Knight, 2015, S. 8) und zweitens Lehrkräfte mit geringem Fachwissen potentielle Fehler nicht bemerken und dann als Konsequenz diese Inhalte im Unterricht auch falsch vermitteln (Sanders & Makotsa, 2016; Freyberg & Osborne, 1985). Auf Fehlvorstellungen in schulbezogener Literatur sollte deshalb geachtet werden (Bahar, 2003), beispielsweise sollten Wörter sorgfältig ausgewählt werden, um intendierte Bedeutungen zu vermitteln (Good, 1991). Anders ausgedrückt sollte eine kritische, inhaltliche Auseinandersetzung erfolgen. Vor diesem Hintergrund und mit Blick auf die naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung wird kritisiert, dass Fachtermini per se kaum explizit Gegenstand kritischer Diskussionen sind (Strömdahl, 2012). Dass dies allerdings notwendig ist, wurde bereits von mehreren Forschern gefordert (z.B. Strömdahl, 2012; Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005). Strömdahl (2012) betont daher die Notwendigkeit einer Fachlichen Klärung zur Entwicklung von Unterrichtsinhalt im Lehr-Lernkontext. Dabei gilt nicht nur für den Fachbereich der Physik, dass die Genauigkeit und Richtigkeit („accuracy“) der Fachsprache sowie deren Systematik, Kohärenz und Konsistenz einen entscheidenden Einfluss auf ein angemessenes naturwissenschaftliches Verständnis haben.

3.1.2 Elementarisierung von Inhalten

Unterrichtsinhalte haben eine besondere Bedeutung im Lehr-Lernprozess: Sie sind als Lerngegenstände die Mittelpunkte des Lernens. Leisen (2014) sagt dazu: „In der Mitte des Lernens bearbeiten die Lernenden Lernmaterialien, stellen Lernprodukte her und diskutieren dieselben.“ Lerngegenstände werden von Leisen (2014) auch als „Schreibtischprodukte“ der Lehrkraft bezeichnet, was unterstreicht, dass ebendiese von der Lehrperson im Planungsprozess erarbeitet werden müssen. Doch welche Ansätze bieten Lehrpersonen Hilfe und Orientierung für das Auswählen und Entwickeln von zentralen Inhalten für ihren Unterricht? Zunächst wurde und wird generell für ein inhaltsspezifisches Planen häufig eine didaktische Reduktion nach Gustav Grüner angewendet. Grüner war als Professor im Bereich der technischen Berufspädagogik tätig und entwickelte mit der Didaktischen Reduktion ein „Kernstück der Didaktik“, das der „Umwandlung technischer Aussagen dient“, die „in Stufen vollzogen werden“ soll (Grüner, 1967, S. 419). Grüner ging es darum, komplizierte ingenieurwissenschaftliche Aussagen zu reduzieren, dazu sollen zwei Reduktionsformen dienen: eine horizontale (die Darstellung betreffende) und eine vertikale (den Inhalt betreffende) Reduktion. Insbesondere bei der inhaltlichen vertikalen Reduktion kann der Umfang an Komplexität und Gültigkeit vermindert werden, wobei der Lehrer dies abwägen muss, um entsprechende fachliche Ausschnitte auszuwählen (Grüner, 1967).

Kritik an diesem Ansatz betrifft vor allem die dabei vernachlässigte Schülerperspektive, d.h. die Interessen und Vorstellungen der Lernenden. Möglicherweise ist dieses aus der technischen Berufspädagogik stammende Vorgehen nicht ohne Weiteres für andere Fächer, z.B. Biologie, übertragbar. Eine reine Didaktische Reduktion, ohne aus Vermittlungsperspektive die zu lernenden fachlichen Vorstellungen mit denen der Lernenden in Beziehung zu setzen, würde „keinen Sinn“ machen (Jank & Meyer, 1997, S. 81).

Einen weiteren fachdidaktischen Ansatz zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit Fach- und Unterrichtsinhalten hat der Physikdidaktiker Martin Wagenschein mit seinem „Prinzip des Exemplarischen“ entwickelt: „Innerhalb eines jeden Faches wird das Exemplarische ein anderes Gesicht annehmen“ (Wagenschein, 1965a, S. 10). Dabei geht es nicht um in der Prüfung ‚abfragbares Wissen‘, sondern vielmehr um verstehendes Lernen und daran orientiertes Lehren: „Je tiefer man sich eindringlich und inständig in die Klärung eines geeigneten Einzelproblems eines Faches versenkt, desto mehr gewinnt man von selbst das Ganze des Faches“ (Wagenschein, 1965b, S. 16).

Wagenschein (1965b, S. 22) kritisiert schon damals die auch heute noch oftmals vertretende Sicht auf die Aufgabe von Schule und Lehrkräften: „die Schule hat nicht mit dem Stoff ‚fertig‘ zu werden, sondern sie hat die Kinder so zu lehren, daß sie mit dem Gelernten etwas ‚anfangen‘ können“. Für Wagenschein hängt das fachlich-Exemplare eng mit seinem genetischen Prinzip zusammen, was beides Verständlichkeit zum Ziel hat und durch Nachdenken über einen verständlichen Zugang für Lernende zur Fachdisziplin (bei Wagenschein Physik) entwickelt werden soll. Zentrales Werkzeug für den Unterricht sind Fragen, die Lernende an den zu lernenden Gegenstand stellen sollen. Trotz allgemeiner Wertschätzung dieses pragmatischen, inhaltlich orientierten Ansatzes gibt es auch skeptische Stimmen. Kritik an diesem exemplarischen, genetischen Ansatz betrifft vor allem den hohen Zeitaufwand im Unterricht, zudem wird ein ‚sokratischer‘, ausschließlich an Fragen und dem Exemplarischen ausgerichteter Unterricht als einseitig bemängelt (Aebeli, 1977), was außerdem als utopisch angesehen wird (Lenné, 1969). Eine Übersicht über Kritik an Wagenscheins Prinzip ist bei Bodenstern (2008) zu finden.

Klafki bietet mit seiner Didaktischen Analyse für den inhaltsspezifischen Teil der Unterrichtsplanung ebenfalls eine grundlegende Orientierung. Klafki greift Wagenscheins Ansatz auf und grenzt die Idee des Exemplarischen weiter ein, indem er diesbezüglich von dem Verhältnis des Allgemeinen und des Besonderen spricht (Klafki, 1958). Mit seinen fünf Grundfragen und Ausführungen zur Didaktischen Analyse entwickelte Klafki für Lehrpersonen in der Praxis eine Orientierung, um in ihrem inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung einen Unterrichtsinhalt zu analysieren, zu reflektieren und zu entwickeln. Allerdings wird Klafkis Ansatz der Didaktischen Analyse, trotz der von Klafki nicht-intendierten

Auffassung einer mechanischen, rezeptartigen Verwendung der Didaktischen Analyse, häufig als ebendiese angesehen: „Die Didaktische Analyse [...] ist [...] häufig als ein schematisch anwendbarer Leitfaden für die Vorbereitung von ausbildungsbezogenen Unterrichtsstunden verkannt oder auch missbraucht worden“ (Arnold & Koch-Priewe, 2008, S. 89f.). So werden u.a. Klafkis Ausführungen „eher als schablonenhafte Vorlagen“ anstatt „als theoretisch anspruchsvolle Analysen- und Reflexionshilfen genutzt“ (Arnold & Koch-Priewe, 2010, S. 402). Außerdem seien keine Kriterien oder Vorgehensweisen zur selbstständigen Entwicklung und Erarbeitung von Zielen, Unterrichtsthemen und -inhalten entwickelt worden (vgl. Jank & Meyer, 2003).

Im Allgemeinen zählt als ein zentrales Kriterium für verständliche Unterrichtsinhalte aus fachdidaktischer Sicht eine „Fokussierung auf die inhaltlich relevanten Aspekte“, die eine „hohe inhaltliche Kohärenz“ sicherstellen soll (Lipowsky, 2007, S. 28). Dazu sagt Lipowsky (2007, S. 28) weiter: „Erfolgreiche Lehrpersonen sind in der Lage, wichtige und unwichtige Informationen zu trennen und die relevanten Elemente des Unterrichtsgegenstandes zu einem kohärenten Ganzen zusammenzufügen“.

Der Physikdidaktiker Wolfgang Bleichroth (1991) hat sich mit der Elementarisierung von Inhalten für den Physikunterricht befasst und hat in Anlehnung an Klafki und Wagenschein dabei drei Aspekte der Elementarisierung benannt: 1) Elementarisierung als Vereinfachung, 2) Elementarisierung als Bestimmung des Elementaren und 3) Elementarisierung als Zerlegung in methodische Elemente. Es geht dabei um eine Sachstrukturanalyse, die auch didaktische Überlegungen einschließt (vgl. Komorek, Parchmann & Kattmann, 2007, S. 326). Empirische Untersuchungen dazu, was unter dem Elementarisieren verstanden wird oder wie dies zur Entwicklung und Ausarbeitung von biologischen Unterrichtsinhalten umgesetzt werden kann, stehen bisher noch aus.

Eine weitere Möglichkeit zur fachdidaktischen Erarbeitung von Unterrichtsinhalt ist die (berufspraktische) Fachliche Klärung, die in die Didaktische Rekonstruktion eingebettet ist (Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Allerdings wird die Fachliche Klärung oftmals als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung missverstanden (z.B. Kiper, 2016; Dannemann, 2018), was daran zu liegen scheint, dass die Fachliche Klärung für die berufspraktische Unterrichtsplanung noch nicht ausgearbeitet und adaptiert wurde. Bei Gropengießer & Kattmann (2009; 2016) wird dasselbe methodisch kontrollierte fachlich klärende Vorgehen aus der Forschung auch für den Kontext der berufspraktischen inhaltlichen Unterrichtsplanung beschrieben.

Zwar fordern mehrere Forscher eine berufspraktische Fachliche Klärung (z.B. Strömdahl, 2012) und Kriterien für den Prozess des Auswählens (und Planens) von Inhalten für den Unterricht, ihrer Elementarisierung und Konstruktion (z.B. Fischler, 2011), bisher gibt es jedoch zur kritischen inhaltlichen Auseinandersetzung mit und der Elementarisierung von Inhalten für den Fachunterricht noch einen großen Forschungsbedarf.

3.1.3 Berücksichtigung von Schülervorstellungen

Die Erkenntnis, dass die Perspektiven der Lernenden, insbesondere Schülervorstellungen, für das fachliche Lernen von Bedeutung sind, gibt es schon länger. Empirische Studien zu Schülervorstellungen und deren Bedeutung für Lehr-Lernprozesse sind seit etwa 40 Jahren ein zentrales naturwissenschaftsdidaktisches Forschungsfeld (z.B. Wandersee et al., 1994). Dieses breite Forschungsfeld und soll hier nicht näher beschrieben werden. Wichtig für diese Arbeit sind dafür eine Reihe von empirischen Befunden, nach denen ein an Schülervorstellungen orientierter Unterricht wirksamer als ein traditioneller, lehrerzentrierter Unterricht ist. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung sind didaktisch rekonstruierte Unterrichtsinhalte, die sich als lernförderlich erweisen, da sie im Sinne des moderaten Konstruktivismus der Forderung nach einer „adaptiveness to students‘ need and thinking“ (Windschitl et al., 2012, S. 881) nachkommen. Schülervorstellungen können als Start- oder Anknüpfungspunkte für die Entwicklung von Inhaltsstrukturen für den Unterricht angesehen werden (z.B. Driver et al., 1994; Modell, Michael & Wenderoth, 2005; Larkin, 2012; Gropengießer &

Kattmann, 2016; Schrenk et al., 2019). In verschiedenen Fachdidaktiken, darunter im Fachbereich Biologie, gibt es bereits viele Studien, die lernförderliche und -hinderliche Aspekte von fachlichen Themen untersucht und didaktisch rekonstruierte Lernangebote evaluiert haben (z.B. Groß, 2007; Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009; Reinfried et al., 2010; Niebert & Gropengießer, 2013; Niebert, Riemeier & Gropengießer, 2013; Reinfried et al., 2013; Trauschke, 2016; Unger, 2017). Schrenk et al. (2019, S. 15) stellen fest: „Dass Biologieunterricht, der vorunterrichtliche Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und Lernumgebungen entsprechend gestaltet, erfolgreich ist“ und verweisen auf Arbeiten von Baisch (2009) und Braun (geb. Steigert) (Steigert 2012). Insgesamt bietet die Forschungslage zu der Wirkung von didaktisch rekonstruierten Lernangeboten im Unterricht und von einem an Schülervorstellungen ausgerichteten Unterricht noch Erforschungspotenzial (vgl. Ewerhardy, 2010). Es lässt sich jedoch festhalten, dass wenn die Ideen und Erfahrungen von Lernenden im Unterricht explizit einbezogen und thematisiert werden, dies einen positiven Einfluss auf ihr intellektuelles Engagement und ihr Lernen hat (vgl. Magnusson & Palincsar, 2005; Rosebery et al., 2010).

Häußler et al. (1998, S. 199) formulieren vor diesem Hintergrund Regeln, von denen zwei nach konstruktivistischer Sicht auf Lernen besonders relevant für das Planen und Ausarbeiten eines Unterrichtsinhaltes erscheinen: Die Perspektiven der Lernenden grundsätzlich ernst zu nehmen und die vorunterrichtlichen Vorstellungen, die Lernende in den Unterricht mitbringen, zu berücksichtigen. Die Fachliche Klärung kommt diesem Anspruch nach, da Inhalte für den Unterricht aus Vermittlungsperspektive geklärt werden sollen (z.B. Kattmann et al, 1997) und dabei Schülervorstellungen beim Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion systematisch einbezogen werden (Gropengießer & Kattmann, 2009). Inwiefern dies bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung erfolgen kann und sollte, ist noch zu klären.

Zur Kontextorientierung von Unterrichtsinhalten

Selbstverständlich soll ein Unterricht möglichst ‚gut‘ und lernförderlich sein – es besteht der Wunsch von allen am Lehr-Lernprozess Beteiligten, dass Lernende „die Inhalte, mit denen sie sich im naturwissenschaftlichen Unterricht beschäftigen, auch verstanden haben“ (Gebhard, Höttecke, & Rehm, 2017, S. 181). Das Gelernte soll für Schüler Bedeutung haben.

Neben der bereits angesprochenen Berücksichtigung von Schülervorstellungen, gilt auch das Einbeziehen von Kontexten, die die Lernenden aus ihrer Lebenswelt kennen (s. Kap. 2.2 und 2.3), als wichtig für die Entwicklung und Gestaltung von Unterrichtsinhalten. Nawrath (2010) fordert eine Kontextorientierung für den Physikunterricht und fand heraus, dass befragte Lehrkräfte üblicherweise ihren Physikunterricht fachsystematisch strukturieren, wobei Kontexte „bislang meist als methodische Anreicherung“ verstanden werden, anstatt eines kontextstrukturierten Vorgehens. Auch Fischler (2011, S. 32) betont, dass fachliche Themen für Unterricht auch in entsprechende Kontexte einzubetten sind. Grundsätzlich zeichnen sich Inhalte des Biologieunterrichts durch ihre fachimmanenten Lebensweltbezüge aus (Wadouh, Sandmann, & Neuhaus, 2009), diese sollten daher auch explizit gemacht und genutzt werden. Dies gilt es bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zu berücksichtigen.

3.1.4 Befunde zu fachspezifischen Qualitätskriterien von naturwissenschaftlichem Unterricht

In der letzten Zeit rücken fachspezifische Qualitätskriterien in den Fokus empirischer Untersuchungen. Selbstverständlich sind diese Befunde von Bedeutung für die Auseinandersetzung mit der inhaltspezifischen Unterrichtsplanung und Entwicklung von möglichst lernförderlichen Unterrichtsinhalten (im Sinne der Fachlichen Klärung). So soll ein Unterrichtsinhalt möglichst optimal für fachliches, verstehendes Lernen konstruiert sein. Allerdings ist anzumerken, dass sich diese vorliegende Arbeit nicht mit Qualitätskriterien der Disziplin der Biologie befasst, sondern mit der

Fachlichen Klärung als eine Vorgehensweise zur Ausarbeitung von (biologischen) Inhalten für den Unterricht. Im Folgenden werden daher ausgewählte Befunde vorgestellt, die im Sinne der fachspezifischen Qualität auch für eine Fachliche Klärung relevant sind.

Es gibt bisher nur wenige Studien, die genuin fachspezifische Qualitätskriterien von Unterricht untersuchen (Neuhaus, 2007). Fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität sind grundsätzlich dadurch gekennzeichnet, dass sie abhängig vom fachspezifischen Unterrichtsinhalt sind und bei der Planung und Umsetzung im Unterricht u.a. fachdidaktisches Wissen der Lehrperson erfordern (Bromme, 1995). Neuhaus (2007) kommt diesem Forschungsbedarf nach und entwickelt ein fachspezifisches Rahmenmodell für den Biologieunterricht, das zwischen fachabhängigen und -unabhängigen Qualitätsmerkmalen differenziert. Dieses fachspezifische Rahmenmodell zur Unterrichtsqualität ist ein erster Auftakt zur Stärkung und Entwicklung der Biologiedidaktik in diesem Punkt, wobei die fachspezifische Auseinandersetzung bei der Planung von Inhalten für den Unterricht, d.h. eine Fachliche Klärung, nur implizit Berücksichtigung findet. Qualitätsmerkmale des Biologieunterrichts wurden auch von Wüsten (2010) untersucht, dabei ist ein zentrales Ergebnis, dass ein angemessener Umgang mit Fachsprache die Unterrichtsqualität erhöht.

Es geht beim Planen im Allgemeinen darum, eine didaktische Strukturierung des Unterrichtsinhalts zu entwickeln, „also die Gliederung und Sequenzierung des Unterrichts“ (Lipowsky, 2015, S. 79). Bei Labudde & Möller (2012, S. 19) sind evidenzbasiert abgeleitete Merkmale für guten naturwissenschaftlichen Unterricht zu finden; darunter zählt u.a. „eine klare und verständliche Präsentation von Inhalten, die Aktivierung des Vorwissens der Lernenden“, „die Einbettung in sinnvolle Kontexte“ sowie „eine inhaltliche Strukturierung von Lernprozessen“.

Duit & Wodzinski (2006) haben Merkmale guten Unterrichts aus fachdidaktischer Perspektive auf den Physikunterricht übertragen, die den oben genannten ähneln. Die inhaltliche Klarheit von Unterrichtsinhalt bezieht sich dabei sowohl auf fachliche Korrektheit als auch fachliche und schlüssige Konsistenz der Inhalte. Die bereits angesprochene Einbettung des Inhalts in verständliche Alltagskontexte kann als ein weiteres Kriterium der inhaltlichen Klarheit angesehen werden, was positive Effekte auf das Lernen hat (Lipowsky, 2015). Ein weiteres Merkmal ist die Strukturierung, die sich insbesondere auf die Kohärenz des Inhalts bezieht (Lipowsky, 2015). Dies umfasst sowohl das Wiederbenutzen von bereits eingeführten Begriffen und Konzepten und deren Weiterentwicklung und / oder Vertiefung, also auch auf die Integration, sprich die Vernetzung von Begriffen und Konzepten. Gelernte Inhalte sollen also nicht isoliert nebeneinander existieren, sondern verknüpft werden – mit bereits vorhandenen Vorstellungen und Erfahrungen (s. Kap. 2.3.3). Dies schließt also ein Anknüpfen an bereits vorhandene Schülervorstellungen ein (Häußler et al., 1998).

3.2 Die Literaturlage zum inhaltlichen Planen von Lehramtsstudierenden

Im Vergleich mit dem Forschungsstand zur Unterrichtsplanung von Lehrkräften in der Praxis (vgl. Tabelle 14, Anhang 11.1) ist derjenige zur Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden und Referendaren noch eher fragmentiert. Herausforderungen von angehenden Lehrkräften wurden entweder in internationalen Studien im Experten-Novizen-Vergleich (vgl. Feiman-Nemser & Parker, 1990; Griffey & Housner, 1991; Westermann, 1991; Sageder, 1992; Nilssen, 2010, s. Tabelle 14) oder in internationalen und deutschsprachigen Studien ausschließlich fokussiert auf die Zielgruppe (Tabelle 1) durchgeführt.

Im Rahmen dieser vorliegenden Arbeit sind insbesondere empirische Befunde zu Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zu fachlichen, inhaltlichen Aspekten der Unterrichtsplanung relevant, die dem fachlich klärenden Teil der Unterrichtsplanung zugeordnet werden können (s. Abbildung 11). Dies umfasst einerseits Vorgehensweisen beim inhaltlichen Teil des Planungsprozesses (s. Tabelle 1) und damit zusammenhängend andererseits auch Befunde zu Vorstellungen vom Lehr-Lernprozess, fachlichen Vorstellungen sowie Vorstellungen über relevante Nature of Science Aspekte, die der Kultur der Naturwissenschaften zugeordnet werden können (vgl. Kap. 2.4).

Zentrale Befunde zur inhaltlichen Planung

Die nachfolgende Tabelle 1 gibt einen synoptischen, chronologischen Überblick über zentrale Studien zur inhaltlichen Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden und Referendaren. Die Auswahl der Studien erfolgte nach diesen Kriterien: 1) Die Probanden der untersuchten Stichprobe sind Lehramtsstudierende oder Referendare, 2) der Untersuchungsgegenstand ist Unterrichtsplanung, wobei 3) dies insbesondere den inhaltlichen Teil der Planung einschließt, dies kann dabei auch Befunde innerhalb der entsprechenden Studie zu lerntheoretischen Vorstellungen bei der Unterrichtsplanung umfassen.

Tabelle 1: Synoptischer, chronologischer Überblick über Studien zur (inhaltlichen) Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden und Referendaren.

Empirische Studie	Charakteristika der Studie / Gegenstand der Untersuchung	Probanden	Zentrale Ergebnisse zu inhaltlichen Planungsaspekten der Lehramtsstudierenden
Weingarten, 2019, D	Analyse von Unterrichtsplänen, die Prüfungsgegenstand in der zweiten Staatsprüfung sind Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung	180 Referendare (Mathematik, Deutsch, Musik, Politik)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwischen kompetenzorientiert formulierten Zielen und deren methodischer Umsetzung besteht eine Diskrepanz • Lernangebote werden überwiegend nach fachlichen Kompetenzen konzipiert • Unterrichtsvorhaben werden mit Hilfe von Lehrplänen, speziell des schulinternen Curriculums, legitimiert • 80% der Referendare thematisieren fachliche Vorkenntnisse der Lernenden bei ihrer Planung • Fast ebenso wichtig sind Überlegungen zu sozialen Besonderheiten der Klasse (73,3%) und daran angelehnte methodische Überlegungen (72,2%) • 57,2% der Referendare planen Unterricht nach konstruktivistischer Sicht; 42,8% nach einer transmissiven, lehrerzentrierten Perspektive
Weitzel & Blank, 2019, D & Schweiz	Interventionsstudie, Analyse von 118 Peer Coaching Dialogen über individuelle Unterrichtsplanungen und -entwürfe PCK fördern	65 Studierende des gymnasialen Lehramts (Intervention), 53 Studierende (Kontrollgruppe) (Biologie)	<ul style="list-style-type: none"> • Schülervorstellungen werden von allen Studierenden so gut wie gar nicht berücksichtigt • Fachliches Faktenwissen von Schülern wird berücksichtigt • Fachliche Richtigkeit der Unterrichtsinhalte wird kaum thematisiert • Allen Studierenden sind Unterrichtsmethoden und bei der Interventionsgruppe auch geeignete Materialien am wichtigsten • Am wenigsten werden von allen Studierenden die inhaltlichen Verknüpfungen mit der vorherigen Unterrichtsstunde berücksichtigt
Dannemann, 2018, D	Fallstudien, Lernszenarien mit Videovignetten Diagnose von Schülervorstellungen im Kontext der Unterrichtsplanung	16 Studierende des gymnasialen Lehramts (Biologie)	<ul style="list-style-type: none"> • Zu Beginn: Schülervorstellungen werden als Hindernisse für Lernen verstanden • Defizitorientierung bei Schülervorstellungen • Lernangebote werden aus Büchern und Materialien entnommen, Auswahlkriterien sind: subjektiv fachlich richtig eingeschätzte Inhalte, Lernmotivation, eigene Schulerfahrungen • Lernszenarien bewirken Vorstellungsänderung: Schülervorstellungen werden teilweise beim Planen einbezogen, wenn auch unsystematisch • Erhöhte Schülerorientierung beim Planen, positivere Denkweise Schülervorstellungen gegenüber • Für alle ist es schwierig zwischen fachlich adäquaten und falschen Konzepten zu unterscheiden

Richter & Komorek, 2017, D	Fallbasierte Studie, Analyse von 12 Praktikumsberichten nach erfolgtem Seminar und Fachpraktikum Entwicklung von Planungs- und Reflexionskompetenz	12 Studierende des gymnasialen Lehramts (Physik)	<ul style="list-style-type: none"> • Vor dem Beginn des Praktikums dominiert eine lehrerzentrierte Sicht auf Planung und Unterricht • Ziele und Inhalte werden nicht trennscharf unterschieden • Es dominiert eine transmissive Lehr-Lernauffassung: Inhaltspräsentation führt zu lernen • Lernprozesse werden auf der Handlungsebene erwartet, aber kognitive Aspekte vernachlässigt • Nach dem Praktikum rücken kognitive Lernprozesse etwas mehr in den Blick, aber zwischen Zielen und Handlungen zu trennen fällt weiterhin schwer • Es bestehen Schwierigkeiten damit Lernprozesse sich vorzustellen und vorzudenken
König, Buchholtz & Dohmen, 2015, D	Längsschnittstudie / Analyse 211 schriftlicher Unterrichtsplanungen (Lehrproben) zu zwei Messzeitpunkten (Beginn und Ende des Referendariats) Didaktische Adaptivität, d.h. fachunspezifische Passung von kognitiven Voraussetzungen einer Lerngruppe und den Aufgaben der geplanten Unterrichtsstunde (als ein Teil der Planungskompetenz)	106 Referendare (diverse Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Planung insgesamt nimmt zu • Zunahme bei der Wahrnehmung kognitiver Unterschiede der Lerngruppe • Verknüpfung von Aufgaben- und Zielstellung des Unterrichts nimmt zu • differenziertere Aufgabenstellungen beim zweiten Messzeitpunkt
Brodhäger, 2014, D	Längsschnittstudie; Fragebogenerhebung; Schriftliche Einschätzungen der Mentoren zu Kompetenzen der Unterrichtsplanung & epistemologischen Überzeugungen	550 Studierende (Eine gesamte Studienkohorte)	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende mit weniger ausgeprägten epistemologischen Überzeugungen und naiveren Sichtweisen schätzen sich eher inkompetent ein als Studierende mit differenzierter Sichtweise • Selbst- und Fremdeinschätzungen korrelieren • (Offen bleibt, was genau als Unterrichtsplanungs-kompetenz verstanden wird)
Gassmann, 2013, D	Panelstudie; „Didaktische Akten“ als Analysegrundlage schriftlicher Planungen, Leitfadeninterviews; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	25 Studierende, davon 18 Lehramt für die Grundschule und 7 Lehramt für die Hauptschule (diverse Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • haben Schwierigkeiten mit der fachlichen fundierten und differenzierten Sachanalyse • suchen nach (reduzierter) Literatur auf dem gewünschten Niveau • 56% (14) gelang die Einordnung der organisierten Unterrichtsstunde in die Unterrichtseinheit „eher nicht“ • Planungsanfänger wenden „grob“ die Kategorien der Allgemeinen Didaktik an
Hunger, 2013, D	Trendstudie (1999-2010); Leitfadeninterviews, jedes Interview wird als ein Fall ausgewertet; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	Jährlich ca. 8 Sportstudierende	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen vorrangig sportpraktisches, lebensgeschichtliches Erfahrungswissen für ihre Planung von Unterricht • übernehmen Fachliteratur mit aus ihrer Sicht fachlich richtigen Inhalten • sehen Schüler nicht als Ausgangspunkt didaktischer Überlegungen an • Reflektieren ihre unterrichtlichen Erfahrungen nicht im Zusammenhang von Fachwissenschaft, Fachdidaktik & Methodik
Tänzer, 2011, D	Längsschnittstudie, leitfadenstrukturierte Interviews vor und nach geplanter, videographierter Unterrichtsstunden Verständnis, Vorlieben und Vorgehen bei der Unterrichtsplanung	6 Referendarinnen (Sachunterricht) für die Grundschule	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrplan ist Handlungsgrundlage des Planens und dient zur Ableitung von kognitiven Lernzielen • Anschließend folgt die Materialsuche in Lehrbüchern, Lehrerhandbüchern, dem Internet, die Auswahl erfolgt dann nach subjektiver Niveau-Einschätzung ohne weitere inhaltliche Überlegungen • Arbeitsmaterialien sind Ergebnissicherung und haben Vermittlungsfunktion im Unterricht

Nilssen, 2010, Norwegen	Fallstudie nach dem Cognitive Apprenticeship Ansatz, audio- und videographierte Gespräche, Interviews zwischen Lehrerin (Mentorin) und Studenten Unterrichtsplanung, Entwicklung von fachdidaktischem Wissen	5 Studierende des Lehramts (Mathematik)	Novizen: <ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung erfolgt in Kollaboration mit Mentorin und eigenständig • Verwechseln Aktivitäten mit Inhalten • Überlegungen zum Unterrichtsinhalt werden vernachlässigt • Haben Schwierigkeiten mit der Verknüpfung von Unterrichtsinhalten, Lernprozessen und den Unterrichtszielen • Tendieren dazu ihre eigenen Schulerfahrungen als Orientierung für das Planen zu verwenden
Blömeke et al., 2009, D, Bulgarien, Mexico, South Korea, Taiwan, US	Internationale Vergleichsstudie Das Instrument besteht aus drei komplexen hypothetischen Unterrichtssituationen. Es wird mit verschiedenen Vignetten zur Unterrichtsplanung gearbeitet, die eine Problemsituation zeigen, für die die interviewte Person Kriterien zur Bewertung des Unterrichtsentwurfes anwenden soll. → offenes Frageformat	2628 Studierende des Lehramts (Mathematik), Anfänger, Fortgeschrittene und kurz vor Abschluss 849 aus D, 382 aus US	<ul style="list-style-type: none"> • ¼ deutscher Studienteilnehmenden ziehen Unterrichtsmethoden als Kriterium zur Beurteilung von Stundenplanungen heran (weniger als 10% in anderen Ländern), fast ebenso wichtig ist Mathematikinhalt (Fachinhalt) • Nur 2,4% der befragten Deutschen nutzen Assessment (measuring learning outcomes) als Kriterium ihrer Evaluierung des Unterrichtsentwurfes • Deutlich unter 5% (und damit mit Abstand am Wenigsten aller Befragten) der deutschen Studierenden prüfen Fachtermini nach den Kriterien der Schülerorientierung und des konzeptuellen Verstehens
Koeppen, 1998, USA	Longitudinale Fallstudien im Feld; Beobachtung von Planung und Unterricht, offene Interviews, Tagebuchaufzeichnungen, Protokollanalysen, Auswertungen schriftlicher Unterrichtsentwürfe; Schwierigkeiten, Erfahrungen bei der (inhaltlichen) Planung	6 Studierende des Lehramts im Sekundarbereich (Gesellschaftslehre)	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugen lehrerzentrierte Methoden und ziehen selten alternative methodische Vorgehensweisen in Betracht • neigen zu einer monologischen Lehrauffassung • planen weniger mit Blick auf die Lernergebnisse und -prozesse ihrer Schüler, sondern streben eher die Erhöhung der eigenen erlebten Sicherheit in der Klasse an • berichten über Probleme bei der Verknüpfung verschiedener Planungsdimensionen • tendieren unter Zeitdruck zu „Verbesserungsresistenz“
Seel, 1997, AUT	Fallstudien im Feld; strukturierte Interviews, Beobachtung von Planung und Unterricht, Auswertung schriftlicher Planungsunterlagen; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	6 Studierende des Hauptschullehramts (Biologie, Physik, Geographie)	<ul style="list-style-type: none"> • orientieren sich bei ihren Planungen vorrangig an ihren Schulerfahrungen • verwenden den Großteil der Planungszeit auf die Aneignung der Unterrichtsinhalte • spezifizieren selten ihre Entscheidungskriterien • nutzen ein schmales, wenig differenziertes Methodenrepertoire • neigen zu unrealistischer Zeitplanung
Nauck, 1996, D	Fallstudien im Feld; Auswertung schriftlicher Unterrichtsentwürfe; Differenzen zwischen Planungsansprüchen und schriftlichen Ausarbeitungen; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	30 „didaktische Akten“ von Studierende/n des Lehramts für Grund- und Hauptschulen (diverse Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren bei der Planung von Unterrichtseinheiten nur selten Vorwissen der Schüler • verfassen Sachanalysen meistens kurz und knapp • formulieren in ausreichendem Maße Lernziele (wenn auch anhand von Indikatoren) • legen Verlaufsplanungen hauptsächlich in Verlaufsform an
John, 1991, GB	Longitudinal Fallstudien im Feld; offene und strukturierte Interviews, Protokollanalysen, Auswertung schriftlicher Unterrichtsentwürfe; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	5 (graduierte) Studierende des Lehramts im Primar- und Sekundarbereich (Mathematik, Geographie)	<ul style="list-style-type: none"> • orientieren sich bei ihren Planungen vorrangig an ihren Schulerfahrungen • sind „kontrollorientiert“ • fokussieren sich primär auf die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien • Lernziele, Aktivitäten und Voraussetzungen der Lernenden werden kaum berücksichtigt • insb. Zu Beginn ihrer Planungen haben sie Schwierigkeiten damit, ein mentales Bild des zu planenden Unterrichts zu generieren

Bullough, 1987, USA	longitudinale Einzelfallstudie im Feld; Beobachtung von Planung und Unterricht, Auswertung schriftlicher Unterrichtsentwürfe, Interviews; Schwierigkeiten bei der (inhaltlichen) Planung	1 Lehrkraft in Ausbildung an einer Junior High School	<ul style="list-style-type: none"> tendiert zu „Verstehensillusionen“ in Bezug auf die Unterrichtsinhalte neigt zu einem unkritischen Umgang mit Planungsrichtlinien bedenkt Lernziele nicht als zentralen Planungsbestandteil hat Schwierigkeiten Lehr- und Lernaktivitäten zu konkretisieren bzw. sich diese vorzustellen sieht keine Notwendigkeit organisatorische Aspekte des Unterrichtsverlaufs zu planen unterschätzt die psychologischen Anforderungen des Planungsprozesses
---------------------	---	---	---

Dem Forschungsstand in Tabelle 1 nach gibt es für das Schulfach Biologie insgesamt wenig empirische Befunde zur inhaltspezifischen Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden und ebenso wird die gymnasiale Schulform in bisherigen Studien überwiegend vernachlässigt.

Zusammengefasst und mit Blick auf die Fachliche Klärung liefert die Literatur folgende relevante Befunde:

- Schülervorstellungen werden tendenziell bei der inhaltlichen Planung vernachlässigt und als Fehlvorstellungen (miss-)verstanden,
- fachliche Lernvoraussetzungen werden nur selten berücksichtigt,
- ein kritischer Blick auf fachliche Repräsentationen aus Vermittlungsperspektive gelingt kaum bis nicht,
- Inhalte für den Unterricht werden überwiegend auf bereits didaktisch reduziertem Niveau gesucht oder mittels knapper Sachanalysen zusammengefasst,
- eine Kontextualisierung von Inhalten für den Unterricht, d.h. eine lebensweltliche Einbettung, wird vernachlässigt,
- eigene Schulerfahrungen und / oder curriculare Richtlinien leiten die Inhaltsauswahl.

3.2.1 Vorgehensweisen und Herausforderungen beim inhaltlichen Planen

Entsprechend der im vorherigen Kapitel vorgestellten Forschungslage hat der Unterrichtsinhalt in allen, primär naturwissenschaftlichen, Schulfächern insgesamt einen vergleichbaren Stellenwert bei der Unterrichtsplanung. Ein Unterrichtsinhalt ist während des fachlichen, inhaltlichen Teils der Unterrichtsplanung auszuarbeiten, d.h. fachlich zu klären und didaktisch zu rekonstruieren (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009). Allerdings ist dies eine Herausforderung für Lehramtsstudierende. Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die empirisch untersuchten Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden diverser Fächer zusammen und zeigt die entsprechenden Studien, die diese jeweiligen empirischen Befunde herausfanden.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung und Überblick von empirischen Studien, die den jeweiligen Befund zeigen.

Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen	Empirische Studien
Ein Großteil der Planungszeit dient der Aneignung von zu unterrichtenden Inhalten.	Gassmann, 2013
Als Kern der inhaltlichen Planung erfolgen kurze und knappe Sachanalysen.	Gassmann, 2013; Nauck, 1996
Das inhaltliche Planen umfasst ein Suchen nach bereits didaktisch reduzierter Literatur.	Gassmann, 2013
Übernehmen von – aus studentischer Sicht – korrekten Fachinhalten als Unterrichtsinhalte.	Dannemann, 2018; Hunger, 2013
Das inhaltliche Planen ist vorrangig an eigenem Inhaltswissen orientiert.	Hunger, 2013; Westermann, 1991; Feiman-Nemser & Parker, 1990; Bullough, 1987

Überlegungen zum Unterrichtsinhalt werden vernachlässigt.	Nilssen, 2010
Beim inhaltlichen Planen werden Aktivitäten oder Ziele und Inhalte verwechselt.	Richter & Komorek, 2017; Nilssen, 2010
Es erfolgt kaum Prüfen von Fachtermini in Vermittlungsabsicht.	Blömeke et al., 2009
Curriculare Planungsrichtlinien werden wörtlich als Zielvorgaben des inhaltlichen Planens verstanden, es erfolgt unkritischer Umgang damit.	Weingarten, 2019; Tänzer, 2011; Westermann, 1991; Bullough, 1987
Das inhaltliche Planen ist vorrangig an eigenen Schulerfahrungen orientiert (primär ohne eine kritische Reflexion ebendieser).	Dannemann, 2018; Hunger, 2013; Nilssen, 2010; Seel, 1997; John, 1991
Fachliche Lernvoraussetzungen der Schüler werden beim inhaltlichen Planen kaum berücksichtigt.	Dannemann, 2018; Hunger, 2013; Nauck, 1996; John, 1991; Westermann, 1991; Feiman-Nemser & Parker, 1990
Schülervorstellungen werden beim inhaltlichen Planen kaum oder nicht berücksichtigt	Weitzel & Blank, 2019
Im Vordergrund der inhaltlichen Planung steht die geplante Lehrtätigkeit (Lehrerzentrierung).	Weingarten, 2019; Dannemann, 2018; Richter & Komorek, 2017; Koeppen, 1998; John, 1991
Orientierung der Entscheidung über Unterrichtsinhalt nach Spaß und Wohlbefinden der Schüler im Unterricht.	Griffey & Housner, 1991
Primärer Fokus auf Auswahl und Entwicklung von Unterrichtsmaterialien.	Weitzel & Blank, 2019; Tänzer, 2011; Nilssen, 2010; John, 1991
Detaillierte inhaltliche Planung wird in den Unterricht verschoben.	Sageder, 1992

Es wird anhand der aufgelisteten Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden deutlich, dass die Erarbeitung und die Gestaltung von fachspezifischen Inhalten für den Unterricht, d.h. die Fachliche Klärung, nachweislich eine Herausforderung darstellen. Vor dem Hintergrund, dass nach aktueller Erkenntnislage ein Unterrichtsinhalt fachlich geklärt werden sollte (vgl. Kap. 3.1), zeigen Lehramtsstudierende diverser Schulfächer diesbezüglich mehrere zentrale Schwierigkeiten. Die inhaltliche Planung wird zwar trotz der Probleme von Lehramtsstudierenden als bedeutsam erachtet, allerdings liegt der Fokus bei ihrer Unterrichtsplanung meistens, neben den auszuwählenden Unterrichtsmaterialien, deutlich auf der Wahl geeigneter Unterrichtsmethoden (Koeppen, 1998; Blömeke et al., 2009; Tänzer, 2011; Weitzel & Blank, 2019). Die Entscheidung für bestimmte Unterrichtsmethoden oder -inhalte erfolgt häufig intuitiv und wird selten begründet. Alternativen bei der Unterrichtsplanung werden kaum beachtet oder mit subjektiven, dem Anschein nach pragmatischen Begründungen (vorschnell) verworfen. Die Feinplanung von Unterrichtsmethoden wird insgesamt jedoch vernachlässigt (vgl. Nauck, 1996; Seel, 1997; Koeppen, 1998).

Im Mittelpunkt der inhaltlichen Planung steht nicht die Orientierung an Lernvoraussetzungen oder insbesondere an Schülervorstellungen als Ausgangspunkte didaktischer Überlegungen (Weitzel & Blank, 2019), sondern vielmehr die eigene Rolle und Sicherheit im Unterricht. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Planungen lehrerzentriert erfolgen (vgl. John, 1991; Koeppen, 1998; Richter & Komorek, 2017; Dannemann, 2018; Weingarten, 2019) oder überwiegend Aspekte betreffen, über die eine Lehrperson die Kontrolle hat, wie z.B. die Festlegung von Unterrichtsmaterialien und -methoden. Der eigene Beitrag sowie die eigene Rolle im Unterricht werden daher umso sorgfältiger und detaillierter ausgearbeitet.

Beim inhaltlichen Planen vernachlässigen Lehramtsstudierende tendenziell Überlegungen zum vermittelnden Unterrichtsinhalt (Nilssen, 2010), zur fachlichen Richtigkeit (Weitzel & Blank, 2019) und möglichen Lernzielen (vgl. Bullough, 1987; Griffey & Housner, 1991), wobei Nauck (1996) zeigen konnte, dass Lehramtsstudierende durchaus ausreichend lernzielorientiert planen können. Es wird überwiegend unkritisch mit fachlichen Termini und Darstellungen umgegangen, d.h. anstatt einer kritischen Auseinandersetzung mit Fachliteratur in Vermittlungsabsicht werden Inhalte unhinterfragt als Unterrichtsinhalt übernommen oder es wird direkt nach didaktisch reduzierter Literatur gesucht (s. Tabelle 2). Dies ist insofern problematisch, als dass „Defizite im Verständnis und der Erarbeitung der

Fachinhalte zu fragmentierten Unterrichtsstunden [führen], die wenig effektiv sind“ (Gassmann, 2013, S. 117). Außerdem legen Befunde als eine weitere Folge nahe, dass insbesondere auch der Umgang mit vom Unterrichtsinhalt abweichenden oder vertiefenden Schülerfragen erschwert wird, auch wenn dies von Lehramtsstudierenden zunächst nicht bedacht wird (vgl. Griffey & Housner, 1991; Westermann, 1991).

Unterrichtsinhalte werden insgesamt primär aus dem Curriculum abgeleitet und / oder aus entsprechender Literatur übernommen, wobei diese kaum bis nicht auf fachliche Lernvoraussetzungen und Schülervorstellungen bezogen werden. Auch eine Einbettung der Unterrichtsinhalte in lebensweltliche Kontexte bleibt aus. Stattdessen werden Überlegungen zu Unterrichtsmethoden angestellt. Vorzugweise orientieren sich Lehramtsstudierende an ihren eigenen Schulerfahrungen bei ihrer (inhaltlichen) Planung, meistens ohne diese jedoch kritisch zu reflektieren. Im Allgemeinen fällt es Lehramtsstudierenden schwer, fachliche Unterrichtsinhalte mit Lernprozessen der Schüler und den Zielen des Unterrichts zu verknüpfen (z.B. Nilssen, 2010; Dannemann, 2018). Außerdem hat Dannemann herausgefunden, dass Unsicherheiten mit dem eigenen Fachwissen und eine Fachliche Klärung zentrale Schwierigkeiten beim inhaltlichen Planen von Lehramtsstudierenden sind (Dannemann, Heeg & Schanze, 2019).

Es konnte allerdings gezeigt werden, dass Lehramtsstudierende es lernen können, Schülervorstellungen im Planungsprozess zu diagnostizieren und ihre eigenen Vorstellungen zu Lehr-Lernprozessen zu überdenken (Dannemann, 2018; Dannemann, Heeg & Schanze, 2019).

Weitere Befunde zu Vorstellungen von Lehramtsstudierenden liefern, neben den Schwierigkeiten mit dem kritischen, inhaltlichen Auseinandersetzen mit Fach- und Unterrichtsinhalten, ebenfalls Gründe für die insgesamt vernachlässigte Schülerorientierung sowie die inhaltlichen Schwierigkeiten beim Planen von Unterrichtsinhalten (s. Kap. 3.2.2).

3.2.2 Vorstellungen von angehenden Lehrkräften zum Lehr-Lernprozess

Zunächst sind Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (diverser Fächer) über Lehr-Lernprozesse für das Planen von Unterrichtsinhalten relevant. Abbildung 13 gibt einen Überblick über die entsprechende Forschungslage.

Lehramtsstudierende verfügen bereits zu Beginn ihres Studiums über relativ stabile Vorstellungen vom Lehren und Lernen, die auf ihren eigenen Erfahrungen mit Unterricht in ihrer Schulzeit beruhen. So sind diese Vorstellungen überwiegend traditionell, d.h. transmissiv-orientiert, womit eine lehrerzentrierte und sachorientierte Sichtweise auf Unterricht und dessen Inhaltsentwicklung einhergeht (vgl. Abbildung 13). Es gibt hingegen auch Befunde, die Lehramtsstudierenden eine eher konstruktivistisch geprägte Perspektive auf Lehr-Lernprozesse attestieren und wonach eine traditionelle Sichtweise bei Lehramtsstudierenden im Studienverlauf abnimmt (Brauer, Balster, & Wilde, 2014). Ebenso können universitäre Lernszenarien Vorstellungsänderungen bei Lehramtsstudierenden bewirken (Dannemann, 2018; Dannemann, Heeg & Schanze, 2019). Brauer, Balster & Wilde (2014, S. 193) weisen darauf hin, dass die Forschungslage zu den Entwicklungen und Veränderungen von Vorstellungen zu Lehr-Lernprozessen insgesamt uneinheitlich ist.

Einer der Gründe hierfür können mehrere Vorstellungen zu Lehr-Lernprozessen sein, über die Lehramtsstudierende parallel verfügen. Es wird daher von verschiedenen Facetten von Vorstellungen ausgegangen, die zwischen den beiden Bereichen einer entweder transmissiv oder konstruktivistisch orientierten Perspektive auf Lernen und Lehren existieren (Abbildung 13). Davis, Petisch und Smithey (2006, S. 619) geben zu empirischen Befunden diesbezüglich einen umfassenden Überblick.

Werden Lehr-Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern als unproblematisch aufgefasst, was tendenziell an die metaphorische Idee der Weitergabe von Wissen durch die Lehrenden angelehnt ist, werden als Konsequenz Lernleistungen von Schülern eher überschätzt (Abbildung 13).

Zwar wird in mehreren Studien aufgezeigt, dass für Lehramtsstudierende Schüler als Lernende durchaus von hoher Bedeutung sind (vgl. Davis, Petisch, & Smithey, 2006), dennoch werden

Lernende und Schülervorstellungen bei Planungs- und Gestaltungsgedanken zu Unterricht(sinhalten) vernachlässigt. Der Forschungsstand wird so zusammengefasst: „new teachers do not have a very clear idea about what to do with regard to students’ ideas or backgrounds“ (Davis, Petisch, & Smithey, 2006, S. 620). Auch Dannemann, Heeg und Schanze (2019) konnten zeigen, dass Studierende zu Beginn kaum schülerorientiert Unterrichtsinhalt planen und die Diagnose von (typischen) Schülervorstellungen vernachlässigt wird. Allerdings konnte Dannemann für das Fach Biologie zeigen, dass Lehramtsstudierende einen Lernzuwachs und eine veränderte Haltung gegenüber Schülervorstellungen bei der Unterrichtsplanung entwickeln können. Schwierigkeiten damit sind dabei auf „fachliche Unsicherheiten und eine unzureichende Fachliche Klärung“ als Ursachen zurückzuführen (Dannemann, Heeg & Schanze, 2019, S. 9). Die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden werden jedoch von einer defizitorientierten Perspektive dominiert, wonach der Blick auf Schülervorstellungen überwiegend von der Fokussierung auf Fehlvorstellungen geleitet ist und diese als Lernhindernisse angesehen werden (Larkin, 2012).

Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zum Lehr-Lernprozess

Transmissiv-orientierte Vorstellungen

Konstruktiv-orientierte Vorstellungen

Facetten lehr-lerntheoretischer Vorstellungen

Studierende verfügen parallel über mehrere Vorstellungen

(z.B. Brauer, Balster & Wilde, 2014; Larkin, 2012; Davis, Petish & Smithey, 2006; Koballa et al., 2000; Joram & Gabriele, 1998; Gurney, 1995; Feiman-Nemser & Buchman, 1986)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale transmissive Vorstellungen:
Weitergabe von Wissen durch Lehrpersonen,
Lernende empfangen Wissen passiv
(z.B. Kind, 2015; Fischler, 2000; Hewson et al., 1999) • Eigene, traditionell geprägte Schulerfahrungen bestimmen Sichtweise auf Lernen & Lehren
(z.B. Kind, 2015; Lamy, 2015; Da-Silva et al., 2007; Kang, 2007; Wubbels, 1992; Calderhead & Robson, 1991; Nespor, 1987; Feiman-Nemser & Buchman, 1986; Tabachnik & Zeichner, 1984) • Sachorientierte, lehrerzentrierte Vorstellungen
(Klinghammer et al., 2016; Markic & Eilks, 2007; Fischler, 2000) • Lernleistungen der Schüler werden überschätzt, da Lernprozesse als unproblematisch gelten
(z.B. Holt-Reynolds, 1992; Calderhead & Robson, 1991) <p>→ Schülerorientierung wird vernachlässigt</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zentrale konstruktive Vorstellungen:
Lernende konstruieren ihr Wissen aktiv selbst,
Lehrperson unterstützt mit Lernangeboten
(z.B. Buelens, Clement & Clarebout, 2002) • 47 % der Befragten (N = 224) weisen eine eher konstruktivistisch geprägte Vorstellung auf
(Brauer, Balster & Wilde, 2014) • Lehramtsstudierende können ihre Perspektiven um konstruktivistische Vorstellungen erweitern
(z.B. Brauer, Balster & Wilde, 2014; Larkin, 2012; Baer et al., 2011; Buelens, Clement & Clarebout, 2002; Lemberger, Hewson & Park, 1999) <p>→ Schülerorientierung wird angestrebt</p> |
|---|--|

Abbildung 13: Zentrale Befunde zu Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (diverser Fächer) zum Lehr-Lernprozess.

3.2.3 Fachliche und wissenschaftstheoretische Vorstellungen von Lehramtsstudierenden

Weitere nicht unwesentliche Vorstellungen für das Planen von Unterrichtsinhalten sind Vorstellungen zu zentralen Aspekten von Nature of Science, im Sinne der Kultur der Naturwissenschaften (s. Kap. 2.4) sowie Befunde zum Fachwissen von Lehramtsstudierenden. Dabei soll diesbezüglich nicht die gesamte Breite und Tiefe dieser beiden großen Forschungsfelder vorgestellt werden, sondern vielmehr ausgewählte, exemplarische Befunde, die für den inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung, d.h. für die Fachliche Klärung, – und damit für die vorliegende Arbeit – von Bedeutung erscheinen. Die nachfolgende Abbildung 14 fasst die wesentlichen Befunde zusammen. Nach einer kurzen Darstellung dieser Ergebnisse folgt eine Zusammenfassung der zentralen Befunde zur fachdidaktischen Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden, was die Literaturlage zur Lernausgangslage zur Fachlichen Klärung darstellt (s. Kap. 3.3).

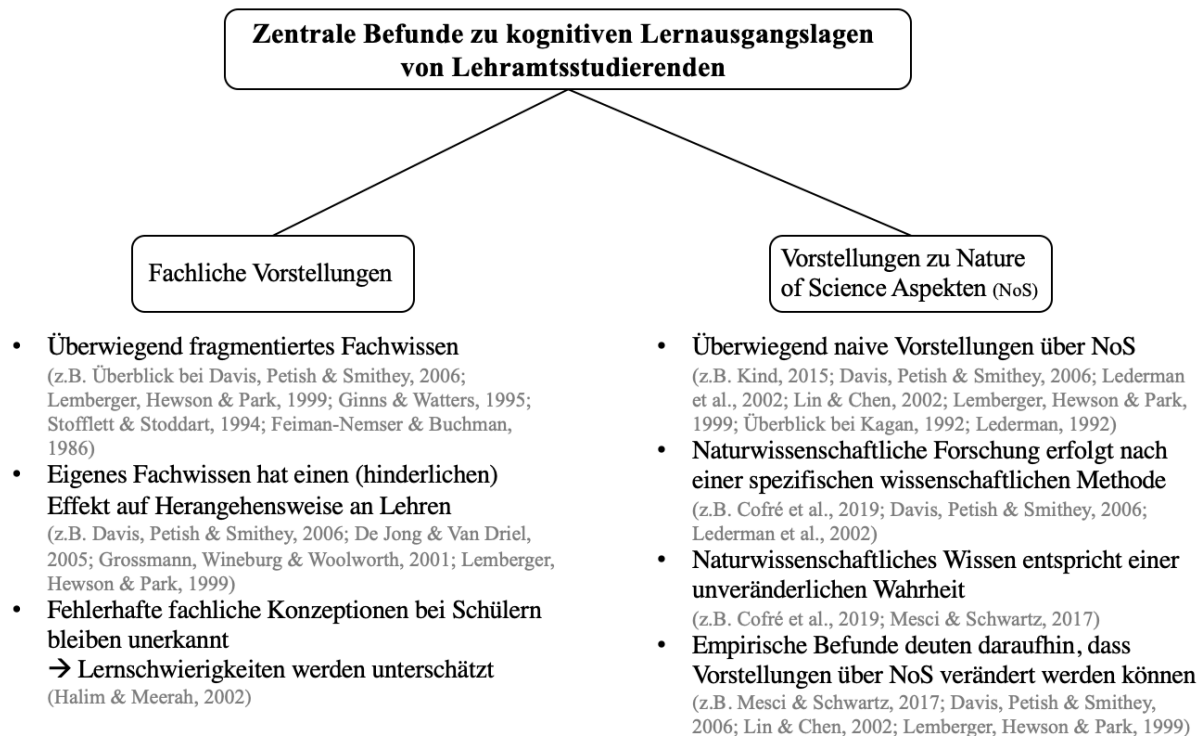


Abbildung 14: Synoptischer Überblick über zentrale Befunde zu kognitiven Lernausgangslagen von Lehramtsstudierenden (diverser Fächer) im Hinblick auf fachliche Vorstellungen und Vorstellungen zu NoS Aspekten.

In Abbildung 14 wird deutlich, dass Lehramtsstudierende überwiegend über fragmentiertes Fachwissen und tendenziell eher naive Vorstellungen von NoS Aspekten und damit von der Kultur der Naturwissenschaften verfügen. Weit verbreitet ist beispielsweise die Vorstellung von einer einzigen wissenschaftlichen Methode in empirischer Forschung und ebenso zentral scheint die Vorstellung zu sein, dass naturwissenschaftliches Wissen wahr und damit unveränderlich ist (z.B. Cofré et al., 2019). Solche Vorstellungen haben nachweislich hinderliche Konsequenzen für das Unterrichten von Lehramtsstudierenden, so werden z.B. fachlich nicht angemessene Schülervorstellungen nicht erkannt und als Folge werden Lernschwierigkeiten von Schülern unterschätzt (Halim & Meerah, 2002). Es ist anzunehmen, dass diese Vorstellungen daher ebenso das inhaltliche Planen beeinflussen. Dennoch gibt es Studienergebnisse, die bei Lehramtsstudierenden Vorstellungsänderungen in adäquatere Richtungen zeigen (vgl. Lin & Chen, 2002; Davis, Petish & Smithey, 2006; Mesci & Schwatz, 2017). Ein Ziel mit Blick auf ein angemessenes Verständnis von der Kultur der Naturwissenschaften wird anhand dieser Forderung deutlich: „The teacher should realize that scientific knowledge is always changing and understand how that knowledge is generated“ (Consortium, INTASC, 1992). Hierzu gehören auch adäquate fachliche Vorstellungen über wesentliche Konzepte und Annahmen der jeweiligen Disziplin.

Abschließend ist festzuhalten, dass Vorstellungen grundsätzlich eine zentrale Rolle in Lehr-Lernsituationen spielen, was gleichermaßen Vermittlungssituationen in der Schule und Universität betrifft. Kagan (1992, 76f.) beschreibt die Wirkung der insgesamt verfügbaren Vorstellungen von Lehramtsstudierenden als „Filter“, die beeinflussen, inwiefern andere, mit dem Lehr-Lernprozess zusammenhängende, Aspekte wahrgenommen werden (vgl. Tabachnik & Zeichner, 1984).

3.3 Zusammenfassung und Desiderata

„We would like to stress that if science educators (in cooperation with teachers) do not focus on developing content-specific theory, nobody else can and will take that part, nor will anybody else be able to put whatever general theory into practice.“ (Lijnse, 1995, S. 197)

Insgesamt hat sich Unterrichtsplanung zunehmend zu einem bedeutenden Untersuchungsgegenstand naturwissenschaftlicher Lehr-Lernforschung entwickelt. Da Unterrichtsplanung grundsätzlich auch von pädagogischen und erziehungswissenschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet werden kann, wurde dieses breite Feld in dieser Arbeit auf die fachdidaktische Planung von Unterrichtsinhalten anhand der Didaktischen Rekonstruktion eingegrenzt (s. Abbildung 11). Der Fokus liegt dabei auf der Fachlichen Klärung (s. Abbildung 12).

Die Didaktische Rekonstruktion ist zwar als ein fachdidaktischer Forschungsrahmen entwickelt worden, sie ist darüber hinaus aber auch für berufspraktische, fachspezifische Unterrichtsplanung anwendbar (Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Diesbezüglich besteht allerdings ein Forschungsbedarf, der z.B. weitere Ausarbeitungen bei der Didaktischen Rekonstruktion vorsieht (vgl. Labudde & Möller, 2012; Komorek, Fischer & Moschner, 2013). Insbesondere der Fachlichen Klärung kommt bei der Erarbeitung von Inhalten für den Unterricht eine Schlüsselrolle zu (Duit et al., 2012), weil damit erarbeitete Unterrichtsinhalte als Mittelpunkte des Lernens von großer Bedeutung sind (Leisen, 2014). Einige Forscher fordern daher eine Fachliche Klärung im Rahmen der fachspezifischen Unterrichtsplanung (z.B. Fischler, 2011; Strömdahl, 2012). Allerdings wird die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion oftmals als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung missverstanden (z.B. Kiper, 2016; Dannemann, 2018). Auch zu der Elementarisierung von Inhalten für den Unterricht, was als eine Aufgabe der Fachlichen Klärung verstanden wird (z.B. Kattmann et al., 1997), besteht noch ein Untersuchungsbedarf, ebenso wie zum gesamten fachlich klärenden Prozess, der u.a. Schülervorstellungen und bedeutungsvolle Kontexte einbeziehen sollte (vgl. Kap. 3.1). Bisher steht eine Klärung und Adaption der Fachlichen Klärung aus dem Forschungskontext für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung noch aus.

Die inhaltliche Unterrichtsplanung ist darüber hinaus Teil der universitären Lehrerbildung (KMK, 2004). Die Lehrerbildung sollte bei den „Welten in den Köpfen der [angehenden] Lehrer“ (Voss, 2005) ansetzen und deren Vorstellungen systematisch berücksichtigen: „Die Wirksamkeit der Lehrerbildung ist also in hohem Maße davon abhängig, inwieweit das Vorwissen und die vorhandenen Vorstellungen der Studierenden zum Lehren und Lernen in ihrem Fach berücksichtigt werden“ (Lohmann, 2006, S. 66). Besonders wichtig sind in diesem Kontext daher die Vorstellungen von angehenden Lehrkräften. Nach der Literaturlage weisen Lehramtsstudierende beim inhaltlichen Planen einige Schwierigkeiten auf. Besonders die Fachliche Klärung und die damit verbundenen Aspekte stellen eine grundlegende Herausforderung dar (s. Tabelle 2, Kap. 3.2.1). So ist es z.B. schwierig, wesentliche Inhalte zu kritisch in Vermittlungsperspektive zu prüfen und adressatengerecht auszuwählen, dabei Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen zu berücksichtigen und in für Lernende verständliche Kontexte einzubetten (s. Tabelle 2). Curriculare Richtlinien werden wörtlich als Inhaltsvorgaben verstanden und eigene Schulerfahrungen leiten oftmals didaktische Entscheidungen im Planungsprozess, wobei gleichzeitig lehr-lerntheoretische Argumentationen vernachlässigt werden (s. Kap. 3.2.1). Tradierte Vorstellungen über Lehr-Lernprozesse und oftmals naive Vorstellungen über den epistemischen Status von Wissen und die Kultur der Naturwissenschaft erschweren zusätzlich die inhaltliche Auseinandersetzung (s. Kap. 3.2.2). Doch obwohl Vorstellungen von Lehramtsstudierenden als relativ stabil und somit auch schwierig zu verändern gelten (z.B. Kagan, 1992; Wubbels, 1992), gibt es auch kontrastierende Befunde. So konnte in verschiedenen Studien durch universitäre Lernangebote eine Steigerung der Schülerorientierung bei Planungs- und Gestaltungsprozessen von Unterricht bei Lehramtsstudierenden erreicht werden (vgl. Lemberger, Hewson, & Park, 1999; Buelens, Clement & Clarebout, 2002; Jong & van Driel, 2005; Bear et al., 2011; Dannemann, 2018; Dannemann, Heeg & Schanze, 2019). Insgesamt gibt es jedoch bisher nur

wenige Studien, die das Verständnis und das Vorgehen von Lehramtsstudierenden der Biologie beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären untersuchen.

Hier sollte Lehrebildung, speziell in der ersten Ausbildungsphase, ansetzen. Es ist die Aufgabe der universitären Lehrerbildung in der ersten Ausbildungsphase entsprechendes Theoriewissen zu vermitteln und zu fördern, was anschlussfähig ist und entsprechend angemessene Handlungen, wie Planungstätigkeiten, einschließt (z.B. Koch-Priewe, 2000; Schneider & Plasman, 2011; Windschitl et al., 2012; Kunter & Pohlmann, 2015, S. 464). Um Lehramtsstudierende möglichst optimal für ihren Lehrberuf vorzubereiten, sollen „angehende Lehrer ihren Unterricht systematisch planen und reflektieren können“ (Haag & Streber, 2010, S. 110). Ähnlich wie Unterrichtsinhalte an Schülervorstellungen, sollten auch universitäre Lehrveranstaltungen an Vorstellungen der Lehramtsstudierenden ausgerichtet sein (z.B. Wubbels, 1992; Lohmann, 2006; Klinghammer, Rabe, & Krey, 2016). Weiter heißt es: „Was in der Hochschuldidaktik allerdings bisher fehlt, ist eine systematische hochschuldidaktische Forschung (wie z.B. in den Fachdidaktiken nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion), durch die Leitlinien und Prinzipien für eine ‚Didaktik der Fachdidaktik‘ entworfen werden können“ (Lohmann, 2006, S. 66; vgl. Boyd et al., 2009, S. 417). Vor diesem Hintergrund lassen sich folgende Desiderata und Forschungsinteressen dieser Arbeit ableiten:

- Die Didaktische Rekonstruktion ist ein fruchtbarer Ansatz zur fachdidaktischen Planung von Unterrichtsinhalten, sie wurde jedoch für die Lehr-Lernforschung entwickelt. Eine Untersuchung und Adaption der berufspraktischen Fachlichen Klärung und dessen empirische Überprüfung stehen noch aus.
- Lehramtsstudierende haben Schwierigkeiten mit der Fachlichen Klärung im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung. Die Fachliche Klärung wird oftmals als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung missverstanden. Zudem werden u.a. fachliche Lernvoraussetzungen und Schülervorstellungen oftmals vernachlässigt. Naive Vorstellungen über die Kultur der Naturwissenschaften und tradierte Vorstellungen vom Lehr-Lernprozess erschweren die inhaltliche, fachlich klärende Auseinandersetzung. Allerdings sollten Unterrichtsinhalte für eine Lerngruppe fach- und lernendengerecht geplant werden können.
- Es besteht ein Bedarf an hochschuldidaktischer Forschung, die bei der Planung und Gestaltung von Lernangeboten die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden systematisch einbezieht und daran anknüpft. Außerdem bedarf es einer empirischen Evaluation von fachdidaktischen Vermittlungssituationen.

4 Forschungsfragen

Die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit ergeben sich aus dem zuvor beschriebenen Stand der Forschung (vgl. Kap. 3) und vor allem den zentralen, das Forschungsinteresse charakterisierenden Zielen dieser Studie (vgl. Einleitung). Die Forschungsfragen sind zugleich auch theoretisch verankert (vgl. Kap. 2). Nach Sichtung der Literaturlage zeigten sich sowohl zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion, als auch zum inhaltlichen Planen von Lehramtsstudierenden für das gymnasiale Lehramt des Faches Biologie bestehende Forschungsbedarfe (s. Kap. 3.3). Grundsätzlich wird eine inhaltspezifische Unterrichtsplanung gefordert, deren Prozess und Produkte bestimmten fachspezifischen Qualitätskriterien entsprechen sollten. Die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion bietet eine Möglichkeit dieser Forderung nachzukommen, weil damit fach- und lernendengerechte Inhalte für den Biologieunterricht erarbeitet werden können. Auch Lehramtsstudierende sollten Unterrichtsinhalte für eine Lerngruppe planen können (KMK, 2004). Dennoch war die Fachliche Klärung bislang noch kein Untersuchungsgegenstand fachdidaktischer Lehr-Lernforschung. Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung stellen daher eine vielversprechende Möglichkeit dar, um die Fachliche Klärung zu untersuchen und für die berufspraktische Unterrichtsplanung fachlich zu klären. Darauf aufbauend soll

im Sinne von Lohmanns (2006) Forderung nach einer ‚Didaktik der Fachdidaktik‘ ein Seminar zur Fachlichen Klärung anhand von Leitlinien konzipiert und evaluiert werden.
In Anlehnung an die eingangs genannten Ziele dieser vorliegenden Arbeit, sollen die folgenden Forschungsfragen beantwortet werden:

- Forschungsfrage 1:** Über welche Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verfügen Fachdidaktiker?
- Forschungsfrage 2:** Über welche Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verfügen Lehramtsstudierende?
- Forschungsfrage 3:** Welche fachlich geklärten Vorstellungen zur Fachlichen Klärung können aus den vorangegangenen Ergebnissen dieser Studie abgeleitet werden?
- Forschungsfrage 4:** Welche Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie abgeleitet werden?
- Forschungsfrage 5:** Inwiefern bewerten Lehramtsstudierende die im Rahmen dieser Studie entwickelte Seminarkonzeption als lernförderlich im Hinblick auf die Fachliche Klärung und welche Lernangebote zur universitären Vermittlung der Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie als lernförderlich erachtet werden?

Persönliches Erkenntnisinteresse

Flick (2019, S. 133) betont, dass Forschungsfragen „nicht aus dem Nichts“ erwachsen, sondern häufig auch der persönlichen Biografie des Forschers und dessen sozialen Kontext entstammen. Die Entscheidung für bestimmte Fragestellungen ist in der empirischen Sozialforschung oft auch durch „lebenspraktisches Interesse“ bedingt (Flick, 2019, S. 133). Insbesondere in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen, z.B. Seminaren, sollen Dozenten die Lehramtsstudierenden theoretisch und zugleich auch praxisrelevant ausbilden. Dabei sind sie nicht selten mit dem Vorwurf konfrontiert, die Lehre wäre zu weit von der Praxis entfernt. Um die hochschuldidaktische Lehre weiterzuentwickeln und lernförderlicher zu machen, d.h. dabei sowohl Theorie als auch die Praxisrelevanz von Inhalten anschlussfähig zu thematisieren, ist es sinnvoll, zunächst genauer die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zu untersuchen. Gleichzeitig soll auch der Inhalt, sprich die Fachliche Klärung untersucht werden, um ein Seminar und Lernangebote dazu verständlich zu gestalten und zu optimieren. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Dozentin möchte ich dementsprechend meine Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende lernförderlich gestalten.

Im Hinblick auf die vorliegende Studie besteht eine wesentliche Kongruenz zwischen dem persönlichen und wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse darin, neben dem Forschungsbereich an sich, auch Vorstellungen, Lernprozesse und Herausforderungen in universitären Lehrveranstaltungen genauer zu beleuchten und eine Anschlussfähigkeit an bestehende Forschungsergebnisse und modelltheoretische, fachdidaktische Ansätze zu schaffen.

In der Lehrerbildung wird häufig kritisiert, dass die Forschungsvorhaben meistens auf eine bestimmte Region oder die eigene Institution bezogen sind und auch standortübergreifend organisiert werden sollten (Blömeke, 2007). Diesbezüglich besteht zunächst eine Inkongruenz zwischen wissenschaftlichem und persönlichem Erkenntnisinteresse, da durch die Erkenntnisse dieser Studie ein direkter Nutzen für die Lehre in der Universität Hannover entsteht. Dies soll allerdings zukünftige, regional übergreifende Forschungsprojekte nicht ausschließen. Vielmehr findet die Didaktische Rekonstruktion zumindest als Forschungsrahmen bislang in interdisziplinären Projekten und mehreren Fachdidaktiken Anwendung, was möglicherweise zukünftig auch für die Erkenntnisse dieser Arbeit zutreffen mag. Dennoch ist die Forscherperspektive auch eine Beteiligtenperspektive, sodass gewisse Subjektivierungen impliziert sind.

5 Forschungsdesign

In diesem Kapitel werden die Didaktische Rekonstruktion als Forschungsrahmen (Kap. 5.1) und das daran orientierte Design dieser Studie beschrieben. Es werden die einzelnen Untersuchungsaufgaben innerhalb des Forschungsprozesses dargestellt, um einen besseren Überblick über diese Studie geben zu können. Zudem werden die für diese Arbeit relevante theoretisch-methodologische Perspektive (Kap. 5.2) und dabei wesentliche Aspekte, wie beispielsweise die Orientierung an zentralen Prinzipien qualitativer Forschung, beschrieben.

5.1 Die Didaktische Rekonstruktion als Forschungsrahmen

Mit der Didaktischen Rekonstruktion wurde ein Rahmen für genuin fachdidaktische Fragestellungen und Untersuchungen entwickelt (z.B. Kattmann et al., 1997), der die „Forschung und Entwicklung von Unterrichts- und Ausbildungsdesigns“ (Komorek, Fischer, & Moschner, 2013, S. 44) ermöglicht. Somit zielt die Didaktische Rekonstruktion „auf eine Verbesserung von Unterrichtspraxis und Lehrerbildung“ (Komorek, Fischer, & Moschner, 2013, S. 46). Die in den Kapiteln 2.2 und 2.3 dargestellten Erkenntnissen verdeutlichen, dass die Entwicklung von zentralen Leitlinien für die universitäre Vermittlung zur Fachlichen Klärung sowie eine entsprechende Seminarkonzeption und Evaluierung an den Vorstellungen der Lehramtsstudierenden ansetzen muss. Ebenso wichtig dafür sind Vorstellungen von Fachdidaktikern zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion. Die theoretischen Ergebnisse zeigen ebenfalls auf, dass die fachdidaktisch adäquaten Vorstellungen zur Fachlichen Klärung im Rahmen der Planung des Inhaltes für den Unterricht nur individuell von den Lehramtsstudierenden selbst anhand ihrer eigenen Vorerfahrungen und verfügbaren Vorstellungen aufgebaut werden können.

Die Didaktische Rekonstruktion liefert daher mit ihren drei Untersuchungsaufgaben einen passenden Rahmen für diese Arbeit, der entsprechend der Ziele dieser Arbeit angepasst angewendet wird. Die jeweiligen Ergebnisse der Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden sowie der Didaktischen Strukturierung sind im Forschungsprozess eng aufeinander zu beziehen (Kattmann et al., 1997). Hierbei ist besonders, dass Vorstellungen von Fachdidaktikern mit Vorstellungen der Lehramtsstudierenden gleichwertig in Beziehung gesetzt werden, um fachlich geklärte Vorstellungen zur Fachlichen Klärung und darauf aufbauend zentrale Leitlinien zu entwickeln, die eine für Lehramtsstudierende anschlussfähige didaktische Struktur und Seminarkonzeption ermöglichen. Die folgende Abbildung 15 gibt einen Überblick über das Forschungsdesign dieser Arbeit (vgl. auch Abbildung 1).

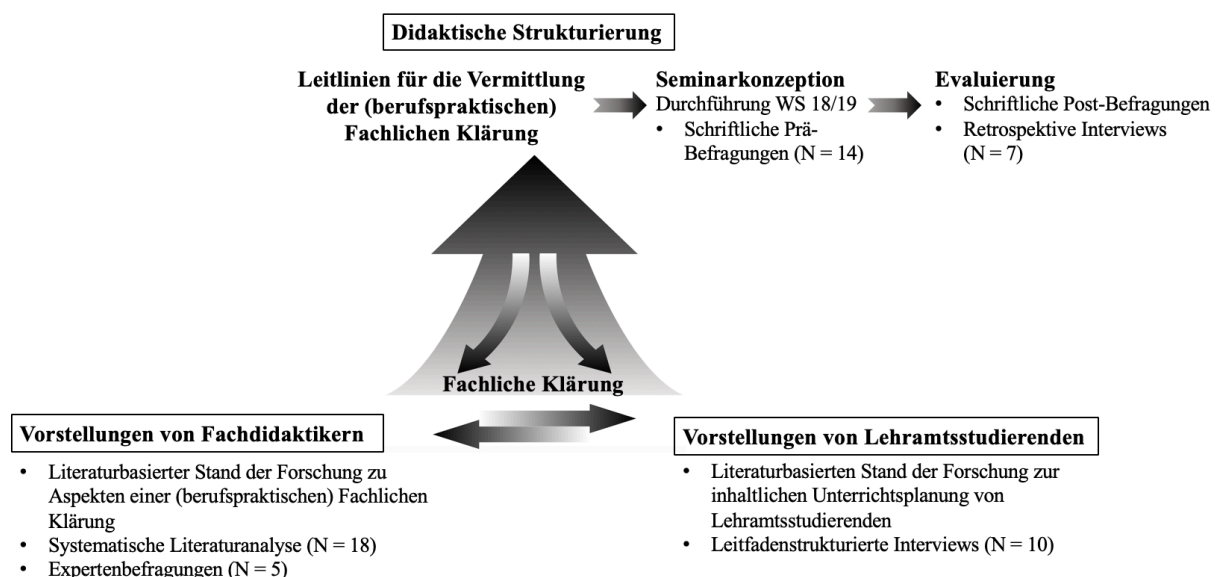


Abbildung 15: Forschungsdesign der vorliegenden Studie basierend auf der Didaktischen Rekonstruktion (in Anlehnung an Duit et al., 2012).

In der Didaktischen Rekonstruktion sind die drei genannten Untersuchungsaufgaben eng miteinander verzahnt und werden systematisch aufeinander bezogen, wodurch „die wesentlichen Teile fachdidaktischer Arbeiten explizit gemacht“ und die Ergebnisse „für die Praxis relevant“ (Kattmann, 2007, S. 94) werden. Das Vorgehen im Forschungsprozess erfolgt also iterativ. Im Folgenden werden nun diese einzelnen Teile kurz und mit Blick auf die vorliegende Studie beschrieben.

Vorstellungen von Fachdidaktikern

In dieser Arbeit geht es nicht darum ein fachwissenschaftliches Thema für den Unterricht fachlich zu klären, sondern um die Selbstanwendung der Fachlichen Klärung auf sich selbst im Kontext der Lehrerbildung. In anderen Worten ist die Fachliche Klärung (für die Berufspraxis) fachlich zu klären. In der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung gilt: Die Fachliche Klärung ist die kritische und methodisch kontrollierte, systematische Analyse wissenschaftlicher Aussagen, Theorien, Methoden und Termini aus fachdidaktischer Perspektive, „also in Vermittlungsabsicht“ (Kattmann, 2007, S. 94). Diese erhobenen und analysierten Aussagen und Konzepte werden jedoch nicht einfach als Vermittlungsgegenstand übernommen, sondern müssen unter Bezugnahme auf die entsprechenden Lernerperspektiven in Vermittlungsabsicht kritisch geprüft werden. Daher muss in dieser Arbeit zunächst die Vorstellungen von Fachdidaktikern erhoben und analysiert werden. Als Quellen wissenschaftlicher Vorstellungen werden neben Lehrbuchtexten auch Expertenbefragungen verwendet. Die wissenschaftlichen Aussagen und Theorien werden im Rahmen der Fachlichen Klärung als Konstrukte der jeweiligen Wissenschaftsgemeinschaft aufgefasst (Kattmann, 2007; vgl. Kap. 2). In dieser Arbeit wird zur Erhebung der fachdidaktischen Vorstellungen daher zunächst eine sogenannte Dokumenten- oder Literaturanalyse durchgeführt. Eine „Dokumentenanalyse will Material erschließen, das nicht erst vom Forscher durch die Datenerhebung geschaffen werden muss“ (Mayring, 2002, S. 47). Darüber hinaus werden auch Fachdidaktiker (Experten) befragt (Duit et al., 2012) und deren Aussagen ebenfalls zur Analyse verwendet (zur Begriffsbestimmung und den Auswahlkriterien von Experten s. Kap. 6.1.2.1). Die zentrale, fachlich zu klärende Frage diesbezüglich lautet (**Forschungsfrage 1**): Über welche Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verfügen Fachdidaktiker? Zur Beantwortung dieser Frage werden Daten aus zwei verschiedenen Quellen verwendet: a) Bei der Literaturanalyse werden Publikationen (Texte) analysiert und b) durch mündliche Expertenbefragung werden Aussagen generiert, die ebenfalls analysiert werden. Eine Beschreibung der Methodik ist in Kapitel 6 dargestellt. Zusammen mit der zuvor beschriebenen Literaturlage zur Fachlichen Klärung (s. Kap. 3.1) bilden die Ergebnisse der Systematischen Literaturanalyse und der Expertenbefragung die fachdidaktischen Vorstellungen zur Fachlichen Klärung (für die berufspraktische Unterrichtsplanung). Diese fachdidaktischen Vorstellungen sind jedoch noch nicht automatisch als fachlich geklärt anzusehen, weil die Expertenbefragung explorativ ist. Es gibt bislang noch keine Untersuchung von Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung, daher ist mit einem gewissen Facettenreichtum an Vorstellungen dazu zu rechnen. Eine Fachliche Klärung muss außerdem aus Vermittlungsperspektive erfolgen (vgl. Kattmann, 2007, S. 94), daher sind, neben den Vorstellungen von Fachdidaktikern auch die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden einzubeziehen (s. Abbildung 15).

Vorstellungen von Lehramtsstudierenden

Um die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zu erheben, werden die Lernpotenziale der Zielgruppe erhoben (s. Abbildung 15). Daher kann bei dieser Untersuchungsaufgabe auch von der Diagnose von Lernpotenzialen gesprochen werden. Mit dem Terminus Lernpotenzial werden einerseits die verfügbaren Vorstellungen und Vorerfahrungen der Lernenden sowie die Bereitschaft sich mit dem Lerngegenstand zu beschäftigen, d.h. die Lernausgangslagen, und andererseits die (vermuteten) Lernmöglichkeiten der Lernenden bezeichnet. Die Vorstellungen von Lernenden, in dieser Studie sind es Lehramtsstudierende, „haben aufgrund von lebensweltlicher Erfahrung und Bewährung einen Eigenwert“ und sind „Ausgangspunkte und Hilfsmittel des Lernens“ (Kattmann,

2007, S. 96). Basierend auf der erkenntnistheoretischen Sicht des moderaten Konstruktivismus und der TeV wird bei dieser Untersuchungsaufgabe das individuelle konzeptuelle Verständnis von Lehramtsstudierenden in Einzelfällen untersucht und im Rahmen des Möglichen generalisiert. Die zu beantwortende zentrale Frage lautet (**Forschungsfrage 2**): Über welche Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verfügen Lehramtsstudierende? Zur

Beantwortung dieser Fragestellung werden Daten aus unterschiedlichen Quellen verwendet:

- a) Die in Kapitel 3.2 (Stand der Forschung) zusammengefassten Ergebnisse der Literaturlage des Forschungsfelds geben Aufschluss über zentrale Schwierigkeiten und Vorstellungen von Lehramtsstudierenden bezüglich des inhaltlichen Teils der Unterrichtsplanung. Dies wird auch zur externen Validierung der in den leitfadenstrukturierten Interviews erhobenen Daten verwendet.
- b) In leitfadenstrukturierten Interviews werden zehn Lehramtsstudierende einzeln zu ihren Vorstellungen zur Planung von Unterrichtsinhalten, einschließlich zur Fachlichen Klärung, befragt. Diese Befragungen bilden sowohl die Grundlage für eine entsprechende Kategorienbildung von Vorstellungen als auch für Metaphernanalysen wesentlich erscheinender Aspekte. Insgesamt basiert zum Teil auch die Entwicklung von zentralen Leitlinien zur universitären Vermittlung darauf.
- c) Die empirische Begleitung der Seminarkonzeption sieht zum Seminarbeginn eine schriftliche Prä-Befragung zum individuellen Verständnis einer Fachlichen Klärung vor. Diese Angaben wurden zusammen mit der schriftlichen Post-Befragung und den retrospektiven Interviews zur Analyse von Vorstellungsveränderungen verwendet, ebenso zur Evaluierung der Seminarkonzeption und der dazu ausgewählten Leitlinien.

Didaktische Strukturierung

Laut Kattmann (2007, S. 96) wird als didaktische Strukturierung „der Planungsprozess bezeichnet, der zu grundsätzlichen und verallgemeinerbaren Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen für den Unterricht führt (Design von Lernangeboten, Gestaltung von Lernumgebungen)“. Dazu werden die Ergebnisse der anderen beiden Untersuchungsaufgaben systematisch aufeinander bezogen. Dies ist die Grundlage, um diese Frage zu beantworten (**Forschungsfrage 3**): Welche fachlich geklärten Vorstellungen zur Fachlichen Klärung können aus den vorangegangenen Ergebnissen dieser Studie abgeleitet werden? Die **Fachliche Klärung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung** beruht also auf den gleichwertigen Ergebnissen der fachdidaktischen Vorstellungen und der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (vgl. Abbildung 1 und 15) und wird in dieser Arbeit in dem gesonderten Kapitel 8 dargestellt. In den Abbildungen 1 und 15 ist die Fachliche Klärung daher als Basis des didaktisch rekonstruierenden Prozesses dargestellt.

Im Rahmen der Didaktischen Strukturierung können dann Leitlinien entwickelt werden, welche an der analysierten Denk- und Vorstellungswelt der Lernenden ansetzen und Vorschläge „für mögliche gedankliche Entwicklungen, die zu einem vertieften Verständnis des zu lernenden Inhalts führen“, (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 49) geben. Solche Vorschläge können neben „wichtigen Zwischenbegriffen oder Vorstellungen“ auch zentrale Schwierigkeiten von Lernenden umfassen.

Letzteres sind „Problemkontexte [...], in denen zunächst Vorstellungen der Lernenden dominieren, die sich dann aber besonders gut als Ausgangsbasis eignen, um kognitive Konflikte zu provozieren, sodass angestrebte Vorstellungen besonders gut aufgebaut werden können“ (Komorek, Fischer, & Moschner, 2013, S. 49). Anknüpfend an das dritte Ziel dieser Arbeit soll daher auch die

Forschungsfrage 4 beantwortet werden: Welche Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie abgeleitet werden?

Die Leitlinien, ebenso wie die vorherigen Erkenntnisse zu den anderen Forschungsfragen dieser Arbeit, sind wiederum die Grundlage zur Beantwortung der **Forschungsfrage 5**: Inwiefern bewerten Lehramtsstudierende die im Rahmen dieser Studie entwickelte Seminarkonzeption als lernförderlich im Hinblick auf die Fachliche Klärung und welche Lernangebote zur universitären Vermittlung der

Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie als lernförderlich erachtet werden?

Zur Beantwortung dieser letzten Forschungsfrage werden mehrere Quellen herangezogen. Einerseits erfolgt die Konzeption eines Seminars zur Fachlichen Klärung für Lehramtsstudierende anhand zentraler Leitlinien. Andererseits werden zum Seminarbeginn die individuellen Vorstellungen der Lerngruppe zur Fachlichen Klärung mittels einer schriftlichen Prä-Befragung erhoben (N = 14). Nach der Durchführung des Seminars erfolgten freiwillige retrospektive Interviews mit sieben Lehramtsstudierenden, die vor dem retrospektiven Interview zunächst eine schriftliche Post-Befragung zu ihren Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung durchführen. Die Analyse dieser Daten dient zur Evaluierung der Seminarkonzeption und der dabei verwendeten Leitlinien, um die Lernangebote zur Fachlichen Klärung lernwirksamer zu gestalten und zu verbessern.

5.2 Theoretisch-methodologische Perspektive

Zunächst sei angemerkt, dass allgemein und für diese Arbeit gilt: „Gegenstand humanwissenschaftlicher Forschung sind immer Menschen, Subjekte. Die von der Forschungsfrage betroffenen Subjekte müssen Ausgangspunkt und Ziel der Untersuchung sein“ (Mayring, 2002, S. 20). Zudem liegt der Untersuchungsgegenstand der Humanwissenschaften, was qualitative naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung einschließt, „nie völlig offen, er muss immer auch durch Interpretation erschlossen werden“ (Mayring, 2002, S. 22). Durch die Präzisierung und der damit verbundenen Eingrenzung der fünf erkenntnisleitenden Fragestellungen für diese vorliegende empirische Arbeit werden Vorentscheidungen getroffen, die sich auf die Methodik auswirken. Im Folgenden sollen nun insbesondere die Gegenstandsangemessenheit von Methode und Theorie sowie zentrale, einzuhaltende Prinzipien qualitativer Forschung thematisiert werden, bevor in Kapitel 6 um die angewendeten Methoden dieser Arbeit beschrieben werden.

5.2.1 Gegenstandsangemessenheit der gewählten Forschungsmethodik

Grundsätzlich kann wissenschaftliche Forschung zu einem Untersuchungsgegenstand keinen voraussetzungsfreien Zugang schaffen (vgl. Kap. 2.2 und 2.3), vielmehr erfolgt ein Zugang über die Wahl einer bestimmten Methodik. Diese beruht sowohl auf Vorentscheidungen als auch auf theoretischen Annahmen, was ihren direkten Einfluss auf die Gegenstandskonstitution impliziert. Die Methodik hat daher eine vermittelnde Funktion zwischen der Forschung und deren Forschungszielen und dem zu untersuchenden Gegenstand. Für Flick (2010) spielt in diesem Zusammenhang die *Gegenstandsangemessenheit* bei der Auswahl von Forschungsmethoden eine bedeutende Rolle. Nach Niebert & Gropengießer (2014, S. 123) erfordert die Rekonstruktion von alltäglichen Vorstellungen ein „Erfassen der Breite, Tiefe und Qualität individueller Denkstrukturen“. Dabei kommen nur „Methoden in Frage, mit denen auch unbekannte individuelle Vorstellungen entdeckt, erfasst und interpretativ erschlossen werden können“ (Niebert & Gropengießer, 2014, S. 123). Da es in dieser Arbeit um das Erheben, Analysieren von und das Arbeiten mit Vorstellungen geht, eignen sich daher qualitative Forschungsmethoden.

Zur Bedeutung für dieses Forschungsvorhaben

In dieser Arbeit wird also grundsätzlich der Standpunkt vertreten, dass die gewählte Methodik eine Stimmigkeit zum Untersuchungsgegenstand aufweisen muss (Diekmann, 2011). Im Folgenden wird nun kurz dargestellt, inwiefern die verwendete Methodik angemessene Zugänge zum Untersuchungsgegenstand ermöglicht. Hierbei wird insgesamt „die Berücksichtigung der Perspektiven der Beteiligten“ (Flick, 2006a, S. 19) als ein wesentliches Kriterium qualitativer Forschung relevant. Eine Literaturanalyse ist insofern angemessen, als dass die hierfür verwendeten Dokumente „interessante Schlüsse auf menschliches Denken, Fühlen und Handeln zulassen“, „denn Dokumente werden als Objektivierungen (Vergegenständlichungen) der Psyche des Urhebers“ betrachtet (Mayring,

2002, S. 47). Um zu entscheiden und einzuschätzen, ob die in Frage stehenden Dokumente einen Erkenntniswert für die Fragestellung der Untersuchung bieten, können Kriterien herangezogen werden. Auf die Dokumente für diese Arbeit sollen die folgenden Kriterien (nach Mayring, 2002, S. 48) zutreffen:

- Die Art des Dokuments sollte als möglichst gesichert angesehen werden,
- der Inhalt ist zentral und relevant,
- die Intention des Dokuments beeinflusst den Erkenntniswert nicht negativ,
- die Nähe des Dokuments zum Gegenstand ist wichtig und gegeben.

Da Sprache als Ausdruck unseres Denkens aufgefasst wird (vgl. Kap. 2.3.1), können Aussagen systematisch und methodisch kontrolliert analysiert werden, um auf Vorstellungen zum Untersuchungsgegenstand zu schließen. Ähnlich wie die zuvor beschriebenen Dokumente einer Literaturanalyse bieten schriftliche Befragungen von Lehramtsstudierenden somit ebenfalls einen Zugang zu den Vorstellungen des jeweiligen Textverfassers.

Wenn es um einen Zugang zu Vorstellungen von Personen geht, erfordert dies den Einsatz von Methoden, die dies ermöglichen. Daher eignen sich zur Erhebung und Analyse von den jeweiligen Vorstellungen von Experten mündliche Einzelbefragungen, d.h. leitfadenstrukturierte Interviews. Ähnlich geht es auch bei den Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung um individuelle Denkstrukturen und Erfahrungen, sodass auch hier zur Erhebung und Analyse qualitative Forschungsmethoden angemessen sind.

Mit Blick auf die angestrebte Evaluation der Seminarkonzeption bedeutet dies „zu fragen, welche Methoden für welche Aspekte eines zu evaluierenden Prozesses geeignet sind“ (Flick, 2006a, S. 19). Dazu postuliert Flick (2006a, S. 19) weiter: „Evaluation wird jedoch vor allem dann aufschlussreich sein, wenn es ihr gelingt, die unterschiedlichen – subjektive – Bewertungen verschiedener Beteiligter zu erfassen und über deren Vergleich und Kontrastierung zu einer Bewertung zu gelangen. Hierfür sind Interviews [...] die geeigneten Zugänge“. Außerdem sollte qualitative Evaluationsforschung berücksichtigen, dass „eher ein methodisches Spektrum notwendig ist und verfügbar sein sollte als die konsequente Bindung an eine Methode“ (Flick, 2006a, S. 20). Dieser Forderung kommt diese Arbeit insofern nach, als dass zur Evaluation der Lernwirksamkeit der Seminarkonzeption schriftliche Prä-Post-Befragungen und retrospektive Interviews kombiniert werden. Beides dient ebenfalls der Triangulation der Ergebnisse.

Es ist anzumerken, dass jedes Fremdverstehen von Vorstellungen der befragten Personen in diesem Forschungsprozess immer nur eine Annäherung an eine intersubjektive ‚Wahrheit‘ sein kann, denn „*Interpretation ist immer Konstruktion*“ (Schründer-Lenzen, 2003, S. 107). Der Forscher hat die erhobenen Vorstellungen dabei aktiv und systematisch zu rekonstruieren, eine Rekonstruktion ist demnach nicht im positivistischen Sinne etwas Gegebenes, sondern vielmehr selbst wiederum eine Konstruktion. Für die Erhebung und Analyse von Vorstellungen sind daher zentrale Prinzipien qualitativer Forschung einzuhalten, denen diese vorliegende Arbeit nachkommt.

5.2.2 Orientierung an zentralen Prinzipien qualitativer Forschung (Gütekriterien)

Flick (2019, S. 487) konstatiert: „Die Frage, wie qualitative Forschung bewertet werden soll, ist noch nicht zufriedenstellend beantwortet“, dennoch haben sich bestimmte Prinzipien zur Qualitätssicherung etabliert. Neben einer transparenten, d.h. genauen und vollständigen „*Forschungsdokumentation*“ (Flick, 2014, S. 420) und Darstellung von Resultaten, werden vor allem auch methodenspezifische Gütekriterien als Maßnahmen zur Qualitätssicherung verwendet (Flick, 2019). Diese betreffen sowohl die Anwendung der Methode selbst, als auch die Glaubwürdigkeit, Zuverlässigkeit und Bestätigbarkeit der jeweiligen damit erzielten Forschungsergebnisse (Flick, 2019). Um diese Forderungen zu erfüllen, erfolgten im hier beschriebenen Forschungsprozess regelmäßig sowohl „Peer debriefings“ im Rahmen des Nachwuchsnetzwerkes des IDN mit nicht am Forschungsprozess beteiligten Personen, als auch „Member-Checks“ im Sinne der kommunikativen Validierung von Daten und Interpretationen mit den

Mitgliedern der Arbeitsgruppe der Biologiedidaktik (vgl. Flick, 2019, S. 500f.). Auf diese Weise wurden wiederholt einzelne Ergebnisse abgeglichen und überprüft.

Eine qualitätssichernde Rolle hat auch die Triangulation im Rahmen der qualitativen Forschung, und zwar als „Ansatz der Geltungsbegründung der Erkenntnisse, die mit qualitativen Methoden gewonnen wurden“ (Flick, 2019, S. 520). Es geht dabei um die „Daten-Triangulation“, d.h. „die Einbeziehung unterschiedlicher Datenquellen in Abgrenzung zur Verwendung unterschiedlicher Methoden der Hervorbringung von Daten“ (Flick, 2019, S. 519). In dieser Arbeit wurden hierzu a) Publikationen, b) leitfadengestützte Interviews mit Experten, c) leitfadengestützte Interviews mit Lehramtsstudierenden, d) von den Beteiligten produzierte Artefakte aus den Interviews, e) schriftliche Befragungen und f) retrospektive Interviews mit Lehramtsstudierenden verwendet. Zudem geht es auch um die „methodologische Triangulation“, wobei dies einmal innerhalb der jeweiligen Methode und andererseits auch zwischen den gewählten Methoden erfolgen soll. Der erste Aspekt wird bei der jeweiligen Methode in Kapitel 6 thematisiert und der zweite Punkt wird in dieser Arbeit durch eine systematische Bezugnahme der Ergebnisse aufeinander umgesetzt.

Insgesamt ist festzuhalten, dass Triangulation sich nicht auf die Bestätigung der Ergebnisse einer qualitativen Methode beschränkt, „sondern vielmehr versucht der Vielschichtigkeit des Untersuchten durch die Erweiterung der methodischen und theoretischen Perspektiven umfassender gerecht zu werden als dies mit nur einem Zugang möglich wäre“ (Flick, 2014, S. 419).

Zum Datenschutz in dieser vorliegenden qualitativen Forschungsarbeit

Die gängigen Vorgaben zur Wahrung des Datenschutzes und der Interessen der teilnehmenden Personen an dieser Studie wurden eingehalten (vgl. Flick, 2019).

6 Methodik der Studie

Wie bereits im Theorieteil angesprochen (s. Kap. 2), eignen sich zur Erhebung und Analyse von Vorstellungen qualitative Forschungsmethoden. Im Folgenden wird nun die Methodik dieser Arbeit erläutert.

6.1 Datenerhebungen

6.1.1 Systematische Literaturanalyse

Als ein erster Schritt zur Beantwortung der Forschungsfrage 1 wird im Rahmen der Untersuchungsaufgabe der Fachlichen Klärung dieser Arbeit eine systematische Literaturanalyse durchgeführt. Für diese systematische Literaturanalyse werden Daten benötigt, d.h. Dokumente, die zu analysieren sind. Zwar bestehen diese Dokumente bereits, allerdings kann das Akquirieren von angemessenen Dokumenten (s. Kap. 5.2.1) im weiteren Sinne auch als eine Art Datenerhebung verstanden werden. Diesbezüglich sind Kriterien für die Auswahlentscheidung festzulegen, bevor ein systematisches Auswahlverfahren erfolgen kann. Beide Punkte werden nun nachfolgend beschrieben.

6.1.1.1 Auswahl und Charakterisierung der relevanten Publikationen

Wie bereits in Kapitel 5.2.1 erläutert, müssen die zu analysierenden Dokumente entsprechend der Forschungsziele angemessen sein, dazu wurden im Sinne des theoretischen Samplings (Flick, 2019) diese Kriterien für die zu treffenden Auswahlentscheidungen festgelegt:

- ✓ Die Publikationen beschreiben die Didaktische Rekonstruktion und damit auch die Fachliche Klärung theoretisch fundiert, sie beziehen sich also inhaltlich auf den Untersuchungsgegenstand.
- ✓ Die Publikationen sind aus Gründen der begrenzten Fremdsprachenkenntnisse der Forscherin in deutscher oder englischer Sprache verfasst.
- ✓ Die Publikationen sind in einem Peer-Review-Verfahren oder einem vergleichbaren Verfahren vor der Veröffentlichung geprüft worden.

6.1.1.2 Vorgehen zur Auswahl der relevanten Publikationen

Die Vorgehensweise bei der Auswahl relevanter Publikationen, die im Rahmen der systematischen Literaturanalyse untersucht werden sollen, erfolgte systematisch und ist angelehnt an das Vorgehen von Rönnebeck, Bernholt, & Ropohl (2016). Die nachfolgende Abbildung 16 gibt einen Überblick über das Auswahlverfahren.

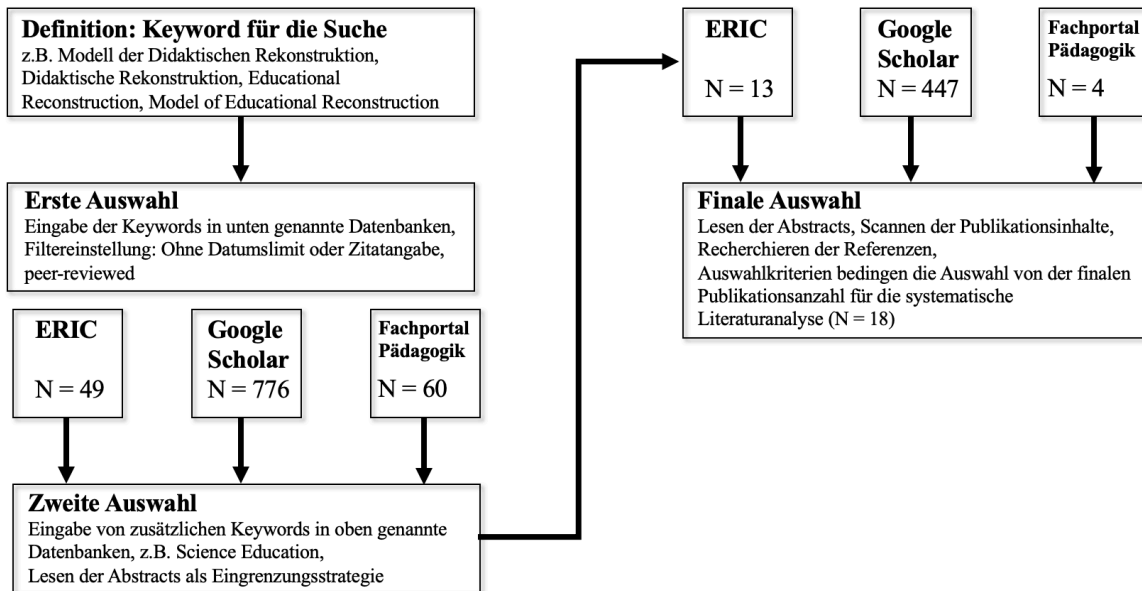


Abbildung 16: Darstellung des systematischen Vorgehens zur Auswahl der relevanten Publikationen als Auftakt der systematischen Literaturanalyse im Rahmen der Fachlichen Klärung dieser Arbeit.

Insgesamt erfolgten mehrere Reduktionen der Publikationsanzahlen einerseits anhand von wesentlichen Keywords, wie z.B. „Didaktische Rekonstruktion“ oder „Modell der Didaktischen Rekonstruktion“ (s. Abbildung 16). Andererseits wurden die drei zuvor beschriebenen Kriterien für die Auswahl der jeweiligen Publikation angewendet. Für die anfängliche Literaturanalyse wurden daher insgesamt 18 Publikationen verwendet (s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Liste der verwendeten Publikationen für die systematische Literaturanalyse im Rahmen der Fachlichen Klärung.

Publikationen zur Didaktischen Rekonstruktion für die Forschung (N = 14)	Publikationen zur Didaktischen Rekonstruktion für berufspraktische Unterrichtsplanung (N = 4)
Baalmann et al., 1999	Duit, 2004; 2010
Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005	Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016
Duit, 2007; Duit et al., 2012	
Gropengießer, 1997	
Gropengießer & Kattmann, 2016	
Kattmann, 2007	
Kattmann et al., 1996; 1997	
Kattmann & Gropengießer, 1998	
Komorek, 1997; Komorek & Kattmann, 2008	
Komorek, Fischer & Moschner, 2013	
Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009	

Diese Auswahlbestimmung schließt jedoch nicht aus, dass im weiteren Forschungsprozess auch zusätzliche, angemessene Literatur herangezogen und verwendet wird, sofern neue Erkenntnisse im Forschungsprozess dies erfordern.

6.1.2 Leitfadenstrukturierte Interviews

Im Sinne der Theorie (s. Kap. 2) und der im Allgemeinen geforderten Gegenstandsangemessenheit von Methoden, werden in dieser Studie leitfadenstrukturierte Interviews zur Erhebung von Vorstellungen einzelner Personen durchgeführt. Hierbei ist grundsätzlich zu beachten, dass die primäre Intention des Interviews ermittelnd und weniger vermittelnd ist. Allerdings können sprachliche Interventionen oder in das Interview eingebrachte Materialien auch eine vermittelnde Funktion haben und somit Vorstellungen generieren. Daher sollte dies sowohl bei der Planung als auch bei der Auswertung berücksichtigt werden (Niebert & Gropengießer, 2014).

Zur Sicherung der Validität der jeweiligen Datenerhebungen sind vier an Mayring (2010) angelehnte Gütekriterien von Bedeutung: Die Verfahrens- und Datendokumentation, die Mitwirkung der befragten Interviewpartner sowie die interne Triangulation. Bei Niebert & Gropengießer (2014, S. 123f.) werden die aufgezählten Gütekriterien näher erläutert.

Nachfolgend werden nun nach der jeweiligen Zielgruppe und Untersuchungsaufgabe im Forschungsprozess etwas variierende Formen der eingesetzten leitfadenstrukturierten Interviews differenziert beschrieben.

6.1.2.1 Charakterisierung und Auswahl von Fachdidaktikern (Experten)

Nach der modernen Expertiseforschung kann grundsätzlich jede Person ein Experte in einer bestimmten Domäne werden, wobei die Voraussetzung hierfür „allerdings eine jahrelange, mühevoll, intensive Beschäftigung mit dem Gegenstandsbereich“ (Gruber & Ziegler, 1996, S. 7) ist. Neben einer breiten, fundierten Vorstellungsbasis spielt vor allem die Erfahrungsbasis von Experten eine wichtige Rolle (vgl. Gruber & Mandl, 1996). Die zu befragenden Experten für diese Untersuchung sollten daher „selbst Teil des Handlungsfeldes [sein], das den Forschungsgegenstand ausmacht“ (Meuser & Nagel, 1989, S. 3). Die Verfügbarkeit von fundierten Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, welche auf einer ebenso fundierten Erfahrungsbasis damit beruhen, sind zentrale Charakteristika der Zuschreibung des Expertenstatus zu den einzelnen Personen. Dies ist im Licht des theoretischen Rahmens (s. Kap. 2.2 und 2.3) stimmig und bedingt den Einsatz von Experteninterviews. In dieser Arbeit werden daher Fachdidaktiker als Experten angesehen und befragt.

Für den Einsatz von Experteninterviews nennt Flick (2006b, S. 216) mittels eines Zitats von Leitner und Wroblewski (2002, S. 241) verschiedene Gründe für die Verwendung bei einem Forschungsvorhaben. Entsprechend gilt für die vorliegende Arbeit: 1) es gibt kaum Publikationen speziell zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung, 2) Fachdidaktiker können über ähnliche und / oder verschiedene Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung verfügen und damit vielseitige Perspektiven aufzeigen und 3) die Befragung von Fachdidaktikern ist leicht umzusetzen. Außerdem werden die Ergebnisse der Befragungen von Fachdidaktikern zur Theoriegenerierung im Hinblick auf die Fachliche Klärung für die berufspraktische Planung von Unterrichtsinhalten verwendet. Nach Flick (2019, S. 216) besteht ein weiteres Ziel von Experteninterviews darin, „aus der Rekonstruktion des Wissens verschiedener Experten eine Theorie bzw. Typologie zum untersuchten Gegenstand zu entwickeln – etwa zu Inhalten und Lücken im Wissen [...]“, wie in dieser Arbeit Wissenslücken zur Fachlichen Klärung für die Entwicklung und Gestaltung von Inhalten für den Unterricht (s. Kap. 7.1.1). Es geht daher um die Kategorisierung von Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, um verschiedene Perspektiven nachvollziehbar darzustellen, aber auch miteinander zu vergleichen. Somit werden die Ergebnisse der Befragungen der Fachdidaktiker zur „Realisierung der Triangulation unterschiedlicher Perspektiven auf den untersuchten Gegenstand“ (Flick, 2019, S. 218) verwendet.

Die Befragungen von Fachdidaktikern werden mittels leitfadenstrukturierter Interviews durchgeführt (Flick, 2006b, S. 219). Die Verwendung eines Leitfadens bei diesen Interviews dient vor allem zur Fokussierung des Interviews auf die (berufspraktische) Fachliche Klärung. Der Leitfaden für die durchgeführten Interviews in dieser Arbeit basiert einerseits auf den innerhalb der systematischen Literaturliteraturanalyse herausgearbeiteten Lücken des Verständnisses über eine berufspraktische Fachliche Klärung. Andererseits werden zentrale Schwierigkeiten und Herausforderungen von Studierenden mit der Fachlichen Klärung erfragt. Außerdem sollen wesentliche Ergebnisse der systematischen Literaturliteraturanalyse, z.B. zu den theoretischen Grundlagen, trianguliert werden. Der für diese Interviews verwendete Leitfaden befindet sich im Anhang 11.2 dieser Arbeit.

Im Sinne des theoretischen Samplings (Flick, 2019) werden Auswahlentscheidungen für die Fachdidaktiker (Experten) in dieser Arbeit nach diesen Kriterien getroffen:

- ✓ Sie verfügen über fundierte Erfahrungen mit der Didaktischen Rekonstruktion durch eigenes Arbeiten damit; d.h. sie verfügen über fundierte Vorstellungen zur Fachlichen Klärung und Erfahrungen mit deren Durchführung.
- ✓ Sie weisen einen Schulbezug auf durch ein absolviertes Referendariat und / oder Arbeit als Lehrperson in der Praxis und / oder verfügen über Erfahrungen mit hochschuldidaktischen Lehrtätigkeiten zur Fachlichen Klärung oder der Ausrichtung der Lehre nach der Didaktischen Rekonstruktion.
- ✓ Sie kommen von mehreren naturwissenschaftsdidaktischen Standorten in Deutschland.

Anhand dieser Kriterien wurden fünf Fachdidaktiker für diese vorliegende Expertenbefragung ausgewählt, per E-Mail kontaktiert und angefragt. Die Interviews erfolgten dann entweder in dem Interviewraum der eigenen Institution, d.h. am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (kurz: IDN) der LUH, oder bei den Fachdidaktikern vor Ort. Alle einzeln durchgeführten Interviews wurden audiographiert. Die Interviews wurden in dem Zeitraum von Ende Februar 2019 bis Anfang März 2019 durchgeführt.

6.1.2.2 Charakterisierung und Auswahl von Lehramtsstudierenden

Für die leitfadenstrukturierten Interviews zur Erhebung der Lernerperspektiven wurde zunächst ein Leitfaden entwickelt, der anhand von Probeinterviews getestet und überarbeitet wurde. Eine dieser so formativ überarbeiteten und eingesetzten Versionen befindet sich im Anhang 11.3.

Wichtig für die Gestaltung des Leitfadens und der Interviews war es, im Sinne der Erkenntnis- und Verstehenstheorien (s. Kap. 2.2 und 2.3) einen Kontext zu schaffen, der von Lehramtsstudierenden authentisch und praxisrelevant wahrgenommen wird. Dies wurde durch den im Interview vorgegebenen (hypothetischen) Kontext der Planung eines biologischen Unterrichtsinhaltes zum Blutkreislauf für eine 10. Klasse eines Gymnasiums umgesetzt. Da aus den im Stand der Forschung dargestellten Ergebnissen bekannt ist, dass Lehramtsstudierende oftmals Schwierigkeiten mit Fachwissen haben, wurde für die Interviews das fachliche Thema Blutkreislauf gewählt. Im Studium für das gymnasiale Lehramt des Faches Biologie an der LUH wird dieses Thema im fachwissenschaftlichen Teil der Ausbildung explizit thematisiert (z.B. in der fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltung *Tier- und Humanphysiologie*) und auch in biologiedidaktischen Veranstaltungen sollen sich Lehramtsstudierende u.a. mit dem Blutkreislauf beschäftigen (z.B. in dem Seminar *Schulversuche zur Humanbiologie*). So ist zumindest theoretisch begründet, dass die Lehramtsstudierenden in den Interviews über ein solides fachliches und fachdidaktisches Wissen zum Blutkreislauf verfügen sollten, was ihnen eine Fokussierung auf wesentliche Aspekte des fachlichen Klärens und Planens eines Unterrichtsinhaltes zum Blutkreislauf ermöglichen soll. Hiermit lässt sich auch die Festlegung der Stichprobe auf Lehramtsstudierende im Master of Education des Faches Biologie begründen. Zudem wurden Materialien und Stimuli entwickelt, die von den Lehramtsstudierenden im Interview kommentiert werden sollten, um auf diese Weise noch einmal

gezielt und vertieft Vorstellungen zur Fachlichen Klärung zu erfassen (s. Niebert & Gropengießer, 2014).

Im Sinne des theoretischen Samplings (Flick, 2019) werden für diese leitfadenstrukturierten Interviews zur Erfassung der Lernerperspektiven daher diese Kriterien für Probandenauswahl festgelegt:

- ✓ Die Person studiert im Master Lehramt an Gymnasien (Fach Biologie).
- ✓ Die Person hat grundlegende fachdidaktische Lehrveranstaltungen absolviert.
- ✓ Die Person verfügt über erste Praxiserfahrungen in der Schule und mit der Unterrichtsplanung: Es wurde mindestens das Allgemeine Schulpraktikum und möglichst auch das Fachpraktikum in Biologie (5 Wochen) absolviert.

An den leitfadenstrukturierten Interviews zur Erfassung der Lernerperspektiven haben insgesamt zehn Lehramtsstudierende freiwillig teilgenommen ($w = 6$, $m = 4$), alle erfüllten die zuvor genannten Auswahlkriterien, wobei 9 von 10 Studierende das Fachpraktikum im Biologie bereits absolviert hatten. Alle Interviews wurden einzeln im Interviewraum des IDN an der Leibniz Universität durchgeführt und dabei audio- und videographiert. Die Rekrutierung der Teilnehmenden erfolgte über Aufrufe in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen. In der vorliegenden Arbeit werden Pseudonyme verwendet, diese Namen stimmen nicht mit denen der interviewten Personen überein. Die gewählten Pseudonyme lassen außerdem nicht automatisch auf die Geschlechtsformen der Probanden schließen. Diese zehn Interviews wurden in dem Zeitraum von September 2017 bis November 2017 durchgeführt.

Für die Planung von Unterrichtsinhalten wurden entsprechend der Erkenntnisse aus dem Stand der Forschung zu verwendeten Hilfsmitteln bei der Unterrichtsplanung (vgl. Kap. 3) folgende Materialien bereitgestellt: Auszüge aus dem Kerncurriculum, zwei Schulbücher, Fachbücher und ein Macbook mit Internetzugang. Zudem gab es Stifte und Papier.

6.1.3 Retrospektive Interviews mit Lehramtsstudierenden

Die retrospektiven Interviews mit Lehramtsstudierenden sollen zur Evaluation der Lernwirksamkeit der empirisch basierten entwickelten Seminarkonzeption dienen (s. Kap. 7.5). Dieser Teil des vorliegenden Forschungsvorhabens ist somit an der Evaluationsforschung orientiert. Unter dem Terminus Evaluationsforschung verstehen Bortz und Döring (2006, S. 96) Folgendes: „Evaluationsforschung beinhaltet die systematische Anwendung empirischer Forschungsmethoden zur Bewertung eines Konzeptes, des Untersuchungsplanes, der Implementierung und der Wirksamkeit sozialer Interventionsprogramme“. Nach Flick (2006) trifft diese Definition auch auf qualitative Forschung zu. Angelehnt an die von Bortz und Döring (2006, S. 97) beschriebenen „Ziele, Zwecke oder Funktionen der Evaluierung“, sind für diese Arbeit insbesondere diese drei relevant: a) die Erkenntnisfunktion, b) die Optimierungsfunktion und c) die Legitimationsfunktion. In anderen Worten soll anhand der Evaluation untersucht werden, inwiefern die Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung lernwirksam für Lehramtsstudierende war, welche Lernaktivitäten nach eigenen Selbsteinschätzungen besonders hilfreich wahrgenommen wurden und welche inhaltlichen Aspekte als schwierig zu verstehen eingeschätzt werden. Diese Erkenntnisse dienen wiederum der Optimierung der Seminarkonzeption. In der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung konnten retrospektive Interviews bereits erfolgreich eingesetzt werden, um auf Vorstellungsänderungen zu schließen (vgl. Groß & Gropengießer, 2003; Groß & Paul, 2019).

Flick (2006, S. 19) konstatiert: „Evaluation wird jedoch vor allem dann aufschlussreich sein, wenn es ihr gelingt, die unterschiedlichen – subjektiven – Bewertungen verschiedener Beteiligter zu erfassen und über deren Vergleich und Kontrastierung zu einer Bewertung zu gelangen“. Dies wird durch mehrere einzeln geführte retrospektive Interviews möglich.

Retrospektive Interviews sind vor allem in der Schreibforschung weit verbreitet (Dengscherz, 2017, S. 140), sie können für die Evaluierung einer Intervention eingesetzt werden und „werden per

definitionem *nach*“ der Intervention durchgeführt. Es geht dabei also um die Rekonstruktion von Handlungen und Vorstellungen aus dem Gedächtnis. Hierbei spielen „Reflexionen und individuelle Sichtweisen“ (Dengscherz, 2017, S. 140) eine wesentliche Rolle. Bei „retrospektiven Interviews spielen erinnerte Vorgehensweise und allgemeine Wissensinhalte zusammen“ (Dengscherz, 2017, S. 146). Es wird in dieser Arbeit somit nicht unmittelbar der Lernprozess während der Seminarteilnahme erforscht, sondern wie Lehramtsstudierende ihre Vorstellungen und mögliche Änderungen ihrer Vorstellungen diesbezüglich wahrnehmen. Dies lässt Rückschlüsse auf die Lernwirksamkeit des Seminars zu.

Um die Lernwirksamkeit des Seminars zu evaluieren, werden also vor allem die individuellen Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, die Selbstauskünfte und -einschätzungen der interviewten Lehramtsstudierenden (N = 7) herangezogen. Zur externen Triangulation dieser Äußerungen werden außerdem die individuellen schriftlichen Prä-Post-Befragungen zur Fachlichen Klärung verwendet. Der Erhebungsbogen der Prä-Befragung ist derselbe der Post-Befragung, denn auf diese Weise können die schriftlichen Äußerungen vor und nach der Seminarteilnahme miteinander verglichen werden. Der dafür eingesetzte Erhebungsbogen befindet sich im Anhang 11.4 und hat die Funktion eines sogenannten Stimulated Recalls (vgl. Groß & Gropengießer, 2003).

Das Seminar fand im Wintersemester 2018 / 2019 statt, die retrospektiven Interviews wurden daher Ende Januar 2019 durchgeführt. Dazu wurde ein Leitfaden eingesetzt, der das Interview auf die genannten Ziele fokussieren sollte. Dieser Leitfaden befindet sich ebenfalls im Anhang 11.6 dieser Arbeit. Als Auswahlkriterium für die Stichprobe gilt die Bedingung, dass die interviewte Person an dem Seminar zur Fachlichen Klärung und den Prä-Post-Befragungen teilgenommen hat. Alle retrospektiven Interviews erfolgten freiwillig und wurden audio- und videographiert. Die Transkripte befinden sich im digitalen Anhang dieser Arbeit.

6.2 Datenanalyse und -auswertung

Die Ziele dieser Forschungsarbeit betreffen Erkenntnisse über Vorstellungen von verschiedenen Personengruppen zur Fachlichen Klärung, daher werden für die Datenanalyse und -auswertung die qualitativen Forschungsmethoden Qualitative Inhaltsanalyse (s. Kap. 6.2.1) und Systematische Metaphernanalyse (s. Kap. 6.2.2) verwendet.

6.2.1 Qualitative Inhaltsanalyse

Die Methode der Qualitativen Inhaltsanalyse (kurz: QIA) dient der Analyse und Interpretation von Texten (vgl. Mayring, 2015). Gegenstand der Inhaltsanalyse ist fixierte Kommunikation, die systematisch, regel- und theoriegeleitet untersucht wird. Dazu ist zunächst die Unterscheidung zwischen der sprachlichen und gedanklichen Ebene grundlegend (vgl. Abbildung 5). Im Rahmen der QIA wird also Sprache analysiert, um im Sinne des Fremdverstehens, d.h. nach Martons Perspektive zweiter Ordnung (1981), auf Vorstellungen zu schließen. Dabei geht es „um die Entwicklung von Kategorien“, mit denen Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung „erkannt, benannt und verstanden werden können“ (Gropengießer, 2008, S. 175).

Für eine Analyse müssen die in den Interviews erhobenen Äußerungen zunächst aufbereitet, d.h. in eine schriftliche Form überführt werden. Hierzu sind die Interviews zunächst zu transkribieren. Gropengießer (2008) beschreibt drei Schritte zur Erstellung eines Transkriptes: Das Selegieren relevanter Äußerungen, Wortprotokollierung und die Kommentierung der Transkription. Die jeweiligen Transkripte aller 22 verwendeten Interviews in dieser Studie wurden systematisch anhand von Transkriptionsregeln erstellt (s. Anhang 11.8) und sind im digitalen Anhang dieser Arbeit einsehbar.

Die Auswertung der so erfassten Daten erfolgt einerseits auf der Basis der QIA und ergänzend anhand der Systematischen Metaphernanalyse (s. Kap. 6.2.2). Zusätzlich zu den sprachlich fixierten Äußerungen werden auch die ggf. von den Probanden während des Interviews erstellten Artefakte, wie

z.B. Notizen oder Zeichnungen, ausgewertet. Für die Rekonstruktion der Vorstellungen von Wissenschaftlern und Lernenden hat sich die Methodik der QIA nach Mayring (2015) etabliert, die von Gropengießer (2008) für die fachdidaktische Lehr-Lernforschung adaptiert wurde. Diese Methode ist durch das hermeneutisch-interpretative Vorgehen passend für ein methodisch kontrolliertes und nachvollziehbares Analysieren von Vorstellungen (Krüger & Riemeier, 2014). Das Ergebnis der QIA sind in dieser Arbeit Konzepte und Denkfiguren zur inhaltlichen Strukturierung des untersuchten Gegenstands, die durch einen treffenden Namen gekennzeichnet sind. Nach Krüger & Riemeier (2014, S. 143) „können die Interviewten einerseits Vorstellungen äußern, die sie als persönlich richtig ansehen. Andererseits können die Probanden Vorstellungen auch fragend diskutieren oder explizit ablehnen“. Dies wird bei der Einzelstrukturierung wie folgt dargestellt:

- [+] von der Person zustimmend vertreten,
- [-] von der Person ablehnend vertreten,
- [?] von der Person fragend diskutiert.

Die QIA wird in drei Schritten (Ordnen der Aussagen, Explikation und Einzelstrukturierung) durchgeführt, welche in der nachfolgenden Abbildung 17 dargestellt und beschrieben werden (in Anlehnung an Gropengießer, 2008; Krüger & Riemeier, 2014).

Bei der Systematischen Literaturanalyse und der Auswertung der Experteninterviews wurde zusätzlich mit dem computergestützten Programm MAXQDA gearbeitet, was sich insbesondere beim ersten Schritt, dem Ordnen der Aussagen, „als sehr hilfreich“ erweist (Krüger & Riemeier, 2014, S. 140). Dadurch wird die Kategorienbildung nachvollziehbar und transparent für Dritte.

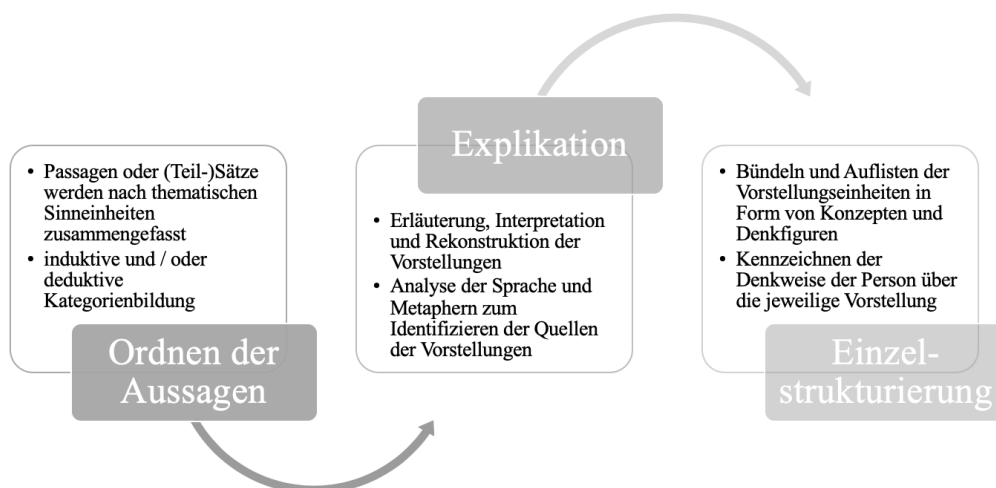


Abbildung 17: Vorgehensweise bei der Qualitativen Inhaltsanalyse (in Anlehnung an Gropengießer, 2008).

Zur Kategorienbildung bei der QIA in dieser Arbeit

Der erste Schritt zur Analyse der transkribierten Daten ist das Ordnen der Aussagen, was das Bilden von im Sinne der Fragestellungen wesentlichen Kategorien umfasst (s. Abbildung 17). Kuckartz (2018, S. 31) postuliert: „Kategorien zu bilden ist ein für jede geistige Tätigkeit elementarer Prozess. Als grundlegender kognitiver Vorgang ist die Kategorienbildung sowohl Gegenstand entwicklungspsychologischer als auch erkenntnistheoretischer Überlegungen“ (vgl. Kap. 2.2 und 2.3). Der Prozess des Abstrahierens, Einordnens und Vergleichens von Wahrnehmungen ist für den zu bewältigenden Alltag gleichermaßen bedeutend wie für das Praktizieren von Wissenschaft (Kuckartz, 2018). Allerdings ist die Verwendung des Terminus Kategorie im Allgemeinen keinesfalls einheitlich. In dieser Arbeit werden thematische Kategorien verwendet, d.h. es „werden bestimmte Textstellen bezeichnet, die inhaltliche Informationen zu der inhaltlichen Kategorie enthalten“ (Kuckartz, 2018, S. 34). Dies entspricht einerseits dem klassischen Verständnis von Kategorien, welches Lakoff (1987, S.

5) wie folgt beschreibt: „The inference is based on the common idea of what it means to be in the same category: things are categorized together on the basis of what they have in common. [...] categories are based on shared properties.“ Allerdings sind Produkte der Kategorisierung andererseits oftmals komplexer, d.h. es gibt variante Formen von Kategorien (Lakoff, 1987, S. 56). Lakoff (1987, S. 8) postuliert: „human categorization is essentially a matter of both human experience and imagination – of perception, motor activity, and culture on the one hand, and of metaphor, metonymy, and mental imagery on the other“ (s. Kap. 2.3). Unser Denken erfolgt mithilfe von Kategorienbildung, wobei die Kategorien mehr oder weniger eindeutig umrissen sind (Lakoff, 1987, S. 56). Kategorien, synonym auch Codes genannt, sind „Begriffe [...], die einen mehr oder weniger hohen Grad an Komplexität aufweisen können“ (Kuckartz, 2018, S. 37). Daher sind Umschreibungen ihres Inhaltes und die Angabe von Ankerzitenen sinnvoll, um die Kategorien näher zu charakterisieren (Kuckartz, 2018), was bei dem verwendeten Kategorienhandbuch in dieser Arbeit umgesetzt wurde (s. Anhang 11.10). Dazu sind Kategoriendefinitionen zu formulieren. „Die Gesamtheit aller Kategorien bezeichnet man als *Kategoriensystem*“ (Kuckartz, 2018, S. 38). Dabei kann zwischen umfangreichen Haupt- und spezifischen Subkategorien unterschieden werden, was insbesondere bei der systematischen Literaturanalyse Anwendung findet.

Die bei der Kategorienbildung erfolgende Identifikation und Klassifizierung von relevanten Textstellen erfolgt bei der Qualitativen Inhaltsanalyse nach zwei Möglichkeiten (Kuckartz, 2018, S. 41): 1) durch das Subsummieren unter eine „a priori“ gebildete Kategorie oder 2) durch das Generieren von einer neuen Kategorie. Hieran wird bereits deutlich, dass die Kategorienbildung auf verschiedene Art und Weise erfolgen kann. In Abhängigkeit von der Theorieorientierung, des Vorwissens des Forschenden und der Fragestellungen, „wird man bereits *vor* der Auswertung der erhobenen Daten Kategorien bilden können“ (Kuckartz, 2018, S. 63). Diese Art der Kategorienbildung wird auch „deduktiv“ genannt und von Kuckartz (2018, S. 64ff.) als „A-priori-Kategorienbildung“ bezeichnet. Speziell bei der systematischen Literaturanalyse, aber auch bei den Experteninterviews, erfolgte die Analyse ausgehend von zuvor formulierten Kategorien (vgl. Kap. 7.1), die dann im Analyseprozess teils modifiziert und durch neue Kategorien erweitert wurden. Kuckartz (2018, S. 71f.) betont in diesem Zusammenhang: „Eine deduktive Kategorienbildung schließt also keineswegs aus, dass während der Analyse Veränderungen am Kategoriensystem und an den Kategoriendefinitionen vorgenommen werden und damit von der strengen Einhaltung der Vorab-Definitionen abgewichen wird“. Alternativ oder ergänzend zum deduktiven Vorgehen kann auch eine direkte Kategorienentwicklung am Material durchgeführt werden, die induktive Kategorienbildung (Kuckartz, 2018). In dieser Arbeit wurde mit einer „Mischform der Kategorienbildung“ gearbeitet, die Kuckartz (2018, S. 95) wie folgt beschreibt: „Es wird mit A-priori-Kategorien begonnen und im zweiten Schritt folgt die Bildung von Kategorien bzw. Subkategorien am Material, weshalb man auch von *deduktiv-induktiver-Kategorienbildung* sprechen kann“.

Zusätzlich zu der Dimension der Kategorien ist als Strukturierung des Materials für die QIA auch die Einteilung von Fällen zentral (Kuckartz, 2018). Jede interviewte Person stellt in dieser Arbeit einen einzelnen Fall dar, was für fallorientierte Perspektiven relevant ist, d.h. wenn es um das Beschreiben von individuellen Vorstellungen z.B. zur Fachlichen Klärung geht. Darüber hinaus können die einzelnen Fälle auch miteinander verglichen werden, sodass Gruppen mit bestimmten Merkmalen, d.h. mit charakteristischen Vorstellungen, gebildet werden können. Dabei werden allgemeinere und abstraktere Kategorien gebildet (vgl. Kuckartz, 2018, S. 50), welche in dieser Arbeit mit dem Terminus „Oberkategorien“ bezeichnet werden. Solche Oberkategorien, bspw. von studentischen Vorgehensweisen beim inhaltlichen Planen (s. Kap. 7.2), sollen eine Übersicht über wesentliche Aspekte geben ohne jedoch Varianz der verschiedenen Vorstellungen zu vernachlässigen oder zu unterschlagen. Zentrale Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Vorstellungen können somit herausgearbeitet werden und nachvollziehbar in den Prozess der Fachlichen Klärung in dieser Arbeit einfließen. Insbesondere bei der Auswertung der Experteninterviews geht es beim Vergleichen darum, „das Überindividuell-Gemeinsame herauszuarbeiten“ (Meuser & Nagel, 1989, S. 11), um „Aussagen

über gemeinsam geteilte Wissensbestände, [...] Interpretationen und Deutungsmuster zu treffen“ (ebd.). Das ist speziell im Hinblick auf die Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung relevant.

6.2.2 Systematische Metaphernanalyse

Laut der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens sind unser Denken und unsere Sprache metaphorisch strukturiert (s. Kap. 2.3). Kruse, Biesel und Schmieder (2011, S. 88) konstatieren: „Die Kapazität der Metapher, Unbekanntes in Begriffen von Bekanntem bzw. Abstraktes in Begriffen von weniger Abstraktem auszudrücken, macht sie vielmehr zu einem – vielleicht sogar *dem* – zentralen Element der Wissensgenerierung und Wissensvermittlung“. Eine Funktion von Metaphern ist laut der Autoren außerdem, dass Metaphern „komplexe Sachverhalte verständlich [machen], indem sie die Komplexität von Beschreibungsmöglichkeiten reduzieren“ (Kruse, Biesel, & Schmieder, 2011, S. 89). Schmitt (2017, S. 474) sagt explizit: „Es ist nur selten sinnvoll, alle Metaphern eines Textes zu analysieren, die meisten Forschungsfragen fokussieren auf ein bestimmtes Thema, das heißt einen Zielbereich, dessen metaphorische Wahrnehmung interessiert“. Dies erlaubt in dieser Arbeit somit eine Fokussierung auf zentrale metaphorische Denkweisen zur Fachlichen Klärung und damit zusammenhängende, wesentliche Aspekte. Darüber hinaus können Metaphern in der wissenschaftlichen Wissensgenerierung „eine *epistemische* Rolle für die Horizonterweiterung spielen“ (Kruse, Biesel, & Schmieder, 2011, S. 90), was insbesondere für die Fachliche Klärung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bedeutsam erscheint. Um die zentralen Metaphern einzelner Personen zur Fachlichen Klärung und damit zusammenhängenden, wesentlichen Aspekten herauszuarbeiten, wurden daher zusätzlich zu der Explikation bei der Qualitativen Inhaltsanalyse ebenfalls Metaphernanalysen durchgeführt.

Dazu muss zunächst erst einmal festgelegt werden, was in dieser Arbeit im Einklang mit der TeV (s. Kap. 2.3) als eine Metapher verstanden wird. Hierfür wird die Definition von Schmitt (2017) herangezogen. Laut Schmitt (2017, S. 472) liegt „im Sinn von Lakoff und Johnson“ eine Metapher dann vor, wenn:

- Ein Wort oder eine Redewendung in einem strengen Sinn in dem für die Sprechäußerung relevanten Kontext mehr als nur wörtliche Bedeutung hat,
- die wörtliche Bedeutung einem für den Sprechenden prägnanten Bedeutungsbereich (Quellbereich) entstammt,
- jedoch auf einen zweiten, oft abstrakten Bereich (Zielbereich) übertragen wird.

In Anlehnung an das von Schmitt (2017) und Kruse, Biesel und Schmieder (2011) beschriebene analytische Vorgehen, wird eine Metaphernanalyse in dieser Arbeit in drei Schritten durchgeführt (s. Abbildung 18). Dabei werden im Quellmaterial nur die Passagen ausgewählt, die für die Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind.

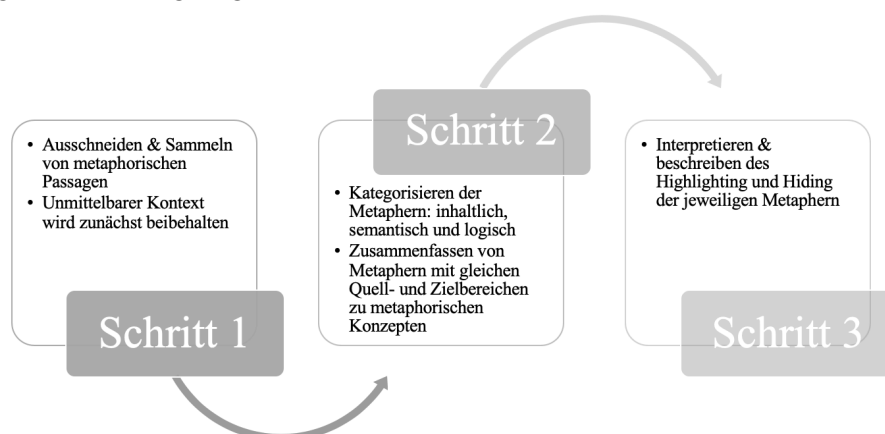


Abbildung 18: Vorgehensweise bei der Metaphernanalyse (in Anlehnung an Schmitt, 2017).

Die Metaphernanalysen und -ergebnisse werden zur besseren Übersicht und Nachvollziehbarkeit in dieser Arbeit in tabellarischer Form dargestellt.

Nach Kruse, Biesel und Schmieder (2011, S. 102) können die metaphorischen Konzepte in der Analysegruppe überprüft werden. In dieser Studie wurden die zentralen Metaphern von Lehramtsstudierenden und Experten in Gesprächsrunden mit der Arbeitsgruppe kommunikativ validiert.

7 Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden

Das zentrale Ziel dieser Studie ist es, die (berufspraktische) Fachliche Klärung unter die Lupe zu nehmen. Dabei sind Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden gleichwertig zu berücksichtigen, um die fünf zentralen Ziele dieser Arbeit zu erreichen (s. Einleitung, Kap. 1). In den nachfolgenden Kapiteln werden die Untersuchungsergebnisse dieser Studie zur besseren Nachvollziehbarkeit nach den von den fünf Zielen abgeleiteten Forschungsfragen geordnet beschrieben.

7.1 Vorstellungen von Fachdidaktikern

Die ersten Ergebnisse zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage liefert die zu Beginn der Studie durchgeführte systematische Literaturanalyse. Es ist anzumerken, dass im Sinne des moderaten Konstruktivismus, die in den Publikationen vorhandenen und analysierten Äußerungen als persönliche Konstrukte der Autoren innerhalb der fachdidaktischen Wissenschaftlergemeinschaft angesehen werden (s. Kap. 2.2). Daher erfolgte die Auswertung anhand der Qualitativen Inhaltsanalyse (s. Kap. 6.2.1). Teile der hier beschriebenen Ergebnisse wurden bereits in einer Publikation veröffentlicht (Heidenreich & Gropengießer, 2019).

7.1.1 Befunde der systematischen Literaturanalyse

In diesem Kapitel geht es darum wie sich Fachdidaktiker als Autoren verschiedener Publikationen die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion vorstellen. Die Analyse der Publikationen (N = 18) erforderte zunächst die Erstellung eines Kategorienhandbuchs, das die A-priori-Kategorien charakterisiert (s. Kap. 6.2.1). Die Tabelle mit den Hauptkategorien, mit denen das Ordnen der Aussagen zu Beginn der QIA begonnen hat, befindet sich im Anhang 11.10. Dabei wurde bereits zwischen den beiden Anwendungskontexten a) Didaktische Rekonstruktion für die fachdidaktische Forschung und b) Didaktische Rekonstruktion für die berufspraktische Unterrichtsplanung unterschieden. Für die Klassifizierung von den im Sinne der Fragestellung relevanten Aussagen gilt, dass grundsätzlich eine Textstelle mehreren Kategorien zugeordnet werden kann, sofern sie entsprechend mehrere inhaltliche Aspekte bezeichnet. Kuckartz (2018, S. 71) sagt zur Kohärenz eines Kategoriensystems: „Es besteht der Anspruch, ein plausibles Ganzes zu bilden und nicht lediglich einzelne (vielleicht sogar trennscharfe) Kategorien, die ziemlich beziehungslos nebeneinander stehen“. Es geht also um die Taxonomie von Vorstellungen. Die spezifischen Subkategorien der jeweiligen Hauptkategorie wurden daher induktiv, also direkt am Material, erstellt. Für das Ordnen der Aussagen wurde unterstützend mit MAXQDA gearbeitet. Die nachfolgende Tabelle 4 gibt einen Überblick über das Kategoriensystem als einen ersten Schritt im Rahmen der QIA zur Beantwortung der Forschungsfrage 1: Über welche Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verfügen Fachdidaktiker?

A) Didaktische Rekonstruktion für die fachdidaktische Forschung

Da die Didaktische Rekonstruktion mitsamt ihrer drei Untersuchungsaufgaben primär als Forschungsrahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung entwickelt wurde, liegt es nahe, zunächst die Fachliche Klärung in dem Forschungskontext zu untersuchen. Dazu werden zunächst nur die Publikationen verwendet, die die Didaktische Rekonstruktion und damit auch die Fachliche Klärung

im Forschungskontext betreffen (N = 14) (vgl. Tabelle 3). Die nachfolgende Tabelle 4 gibt eine Übersicht über das Kategoriensystem, das für die weitere Analyse der genannten Quellen verwendet wurde. Diese Darstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, denn es geht vielmehr darum die wesentlichen Aspekte (Hauptkategorien) im Sinne der Fragestellung näher zu untersuchen.

Tabelle 4: Das Kategoriensystem der QIA im Rahmen der systematischen Literaturanalyse von den Publikationen des Forschungskontextes (N = 14). DR steht für Didaktische Rekonstruktion; FK steht für Fachliche Klärung.

Nr.	Hauptkategorien	Subkategorien	Sub-Subkategorien
1	Theoretische Grundlagen (DR)	(Moderater) Konstruktivismus	Perspektive auf Schülvorstellungen
			Perspektive auf Fachinhalt
			Perspektive auf Lehr- Lernprozesse
2	Wurzeln (DR)	Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (TeV)	Conceptual Metaphor Theory
		Conceptual Change	Embodied Cognition
		Übereinstimmungen mit anderen Forschungsansätzen	
3	Abgrenzungen zu anderen Ansätzen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Deutsche Didaktiktradition	Klafki
			Berliner Strukturmodell
		Abgrenzung zu anderen Forschungsansätzen	Design based research
			Curriculum development
		Abgrenzungen zu anderen Didaktischen Modellen	Didaktisches Dreieck
4	Ziele & Funktionen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung		Didaktische Reduktion
			Didaktische Transformation
			Sachanalyse
		Vorgabe eines Forschungsrahmens	Explizieren von Forschung
5	Vorgehensweise (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Empirisch basierte Leitlinien für Unterricht entwickeln	
		Lernpfade ermitteln	
		Praxistaugliche Ergebnisse	Verbesserung der Instruktion
6	Ziele & Aufgaben (FK)		Balance zwischen fachlicher und Schülerperspektive
		Untersuchung von wissenschaftlichen Vorstellungen	Wechselseitiger Vergleich
7	Vorgehensweise (FK)		Bezüge der FK zu den anderen Teilen der DR
		Klärung eines Themas in Vermittlungsabsicht	
		Untersuchungsgegenstand	
		Quellen	
		Methodik	
		Fachlich klärende Vorgehensweise	Leitfragen
			Kritische Analyse von Fachtexten
	Elementarisierung		
	(Re-)Konstruktion		
	Konzepte		

Um einen einführenden Überblick über die grundlegenden Äußerungen in den analysierten Publikationen zu ermöglichen, werden hier nachfolgend zunächst typische Aussagen zur Didaktischen Rekonstruktion für die fachdidaktische Forschung gegeben, bevor jeweils eine kurze Explikation und die entsprechende Einzelstrukturierung folgen. Die wesentlichen Ergebnisse allen Hauptkategorien 1-7 (s. Tabelle 4) werden anhand von exemplarischen Aussagen dargestellt, um die interpretativen Schritte nachvollziehbar aufzeigen zu können und somit dem Gütekriterium der Nachvollziehbarkeit gerecht zu werden. Aus Gründen einer übersichtlichen Lesbarkeit wurde hier auf eine große Textfülle verzichtet.

Das Ziel ist es, Vorstellungen von Fachdidaktikern zu der Fachlichen Klärung zu untersuchen, daher werden die Ergebnisse in den jeweiligen Hauptkategorien immer mit Blick auf die Fachliche Klärung

analysiert. Die Ergebnisse zu den Hauptkategorien 6 und 7 werden nachfolgend detaillierter dargestellt, da sie die Fachliche Klärung als Gegenstand der Untersuchung direkt betreffen. Grundsätzlich werden bei den folgenden Explikationen Wegweiser zu kritischen Ansatzpunkten formuliert, sofern Inkonsistenzen oder Widersprüche hinsichtlich einzelner Aspekte im Rahmen der Analyse festgestellt wurden. Diese Wegweiser verweisen dann auf Kapitel 8.1, in dem die Fachliche Klärung für die Berufspraxis fachlich geklärt wird und dabei werden auch die kritisch zu analysierenden Aspekte erläutert und diskutiert.

Hauptkategorie 1: Theoretische Grundlagen (DR)

Wesentlich für ein angemessenes Verständnis und folglich adäquater Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion sind die theoretischen Grundlagen. Die Didaktische Rekonstruktion basiert auf drei theoretischen Ansätzen: dem (moderaten) Konstruktivismus, der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens und auf dem Conceptual Change Ansatz, der weiterentwickelt auch die Conceptual Reconstruction umfasst (s. Tabelle 4). Aussagen zu diesen Theorien oder zu Teilen hierzu finden sich in allen Publikationen (N = 14), widersprüchliche Aussagen sind nicht feststellbar. Es folgen nun exemplarisch die drei Schritte der QIA.

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Kattmann, et al., 1996	„We deliberately view science content as human construction and also hold that every presentation of science content issues is a personal reconstruction of the presenter (e.g., a textbook author) and not just a delivery of scientific truth.“ (3)	Perspektive auf Fachinhalt
Gropengießer, 1997	„Lebensweltliche Vorstellungen und wissenschaftsorientierte Vorstellungen werden als zunächst nicht bewertete kognitive Konstrukte betrachtet, über die eine Person prinzipiell nebeneinander verfügen kann.“ (17)	Perspektive auf Schülervorstellungen; Perspektive auf Fachinhalt
Komorek & Kattmann, 2008	„The interpretation can be framed by experiential realism and a cognitive linguistic theory of understanding (Lakoff, 1990) or the theory of experiential understanding respectively (Gropengießer, 2006). Thus we could identify learning activities that foster or hinder understanding and optimise the design of learning environments in an evidence-based and theory-driven manner.“ (175)	Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens (TeV); Conceptual Metaphor Theory; Embodied Cognition; Perspektive auf Lehr-Lernprozesse
Duit et al., 2012	„Kattmann (2007) argued for using the term conceptual reconstruction in analogy to the processes of educational reconstruction [...]. This term indicates that students need to reconstruct their pre-instructional conceptions.“ (28)	Conceptual Change; Perspektive auf Schülervorstellungen
Komorek, Fischer & Moschner, 2013	„Auch im Modell der Didaktischen Rekonstruktion bildet die konstruktivistische Sicht auf das Lernen die wichtigste Grundlage. Denn die meisten Lerninhalte sind schon vor ihrer Thematisierung im Unterricht oder in der Universität in den Köpfen der Lernenden (in oft rudimentärer Form) repräsentiert. Daher ist es wichtig, mehr über diese Vorstellungen zu erfahren, um sie bei der Strukturierung des Unterrichts zu berücksichtigen.“ (45)	Perspektive auf Schülervorstellungen; Perspektive auf Lehr-Lernprozesse

Explikation

In den Aussagen der Fachdidaktiker wird deutlich, dass die Didaktische Rekonstruktion auf der erkenntnistheoretischen Position des moderaten Konstruktivismus beruht ([+] *Konstruktivismus ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*). Dies umfasst sowohl die wissenschaftlichen Vorstellungen über Schülervorstellungen, als auch über das wissenschaftliche

Denken, z.B. über fachwissenschaftliche und fachdidaktische Theorien. Alle Vorstellungen – gleich welchem Ursprung sie entstammen (ob durch alltägliche oder durch wissenschaftlich fundierte Erfahrungen) – werden als Konstrukte vorgestellt: *[+] Vorstellungen sind konstruiert* (s. Kap. 2.2). In diesem Zusammenhang sagt Gropengießer (1997, S. 17) auch: „Lebensweltliche Vorstellungen und wissenschaftsorientierte Vorstellungen werden als zunächst nicht bewertete kognitive Konstrukte betrachtet, über die eine Person prinzipiell nebeneinander verfügen kann“, was mit dem Konzept *[+] Personen können über lebensweltliche und wissenschaftliche Vorstellungen parallel verfügen* beschrieben werden kann. Je nach Kontext und Erfahrungsbasis variiert somit der Grad der Wissenschaftlichkeit der individuellen Vorstellungen. Letztendlich sind für Fachdidaktiker Fachliche Sachstrukturen, wie sie z.B. in Lehrwerken und Fachliteratur zu finden sind, ebenfalls Konstrukte (*[+] Fachliche Sachstrukturen sind Konstrukte*). Damit hängt auch die Vorläufigkeit von wissenschaftlichen Vorstellungen zusammen (s. Kap. 2.2), was an Aussagen in den Publikationen deutlich wird, z.B. von Kattmann et al. 1996 (*[+] Wissenschaftliche Erkenntnisse sind vorläufig*). Wenn fachliche Sachstrukturen einen vorläufigen Charakter haben und zudem persönliche Konstrukte von Wissenschaftlern darstellen, kann es auch keine endgültig wahre oder objektiv richtige Sachstruktur geben. Kattmann et al. (1996, S. 3) postulieren: „We deliberately view science content as human construction and also hold that every presentation of science content issues is a personal reconstruction of the presenter (e.g., a textbook author) and not just a delivery of scientific truth“. Festzuhalten ist daher das Konzept: *[+] Es gibt keine einzig wahre fachliche Sachstruktur*. Vorstellungen von Lernenden basieren häufig auf einer begrenzteren Erfahrungsbasis als die der Wissenschaftler, dennoch bringen sie ihre verfügbaren Vorstellungen zu bestimmen Inhalten mit in den Unterricht (*[+] Lernende verfügen meistens über Vorstellungen zu unterrichtlichen Themen*). Als weitere wesentliche theoretische Grundannahme der Didaktischen Rekonstruktion gilt *[+] Lernen erfolgt anhand der eigenen individuellen Vorstellungen*. Komorek, Fischer und Moschner (2013, S. 45) führen aus: „Daher ist es wichtig, mehr über diese Vorstellungen zu erfahren, um sie bei der Strukturierung des Unterrichts zu berücksichtigen“. Ein Unterrichtsinhalt soll demnach Schülervorstellungen zum fachlichen Thema berücksichtigen (*[+] Unterrichtsinhalt berücksichtigt Schülervorstellungen*). Damit geht für die Fachdidaktiker eine konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozess einher. Duit et al. (2012, S. 28) sagen: „This term indicates that students need to reconstruct their pre-instructional conceptions“. Das (fachliche) Lernen erfolgt also durch eine (Re-)Konstruktion verfügbarer Vorstellungen durch die Lernenden. Lehren bedeutet daher vor diesem Hintergrund, Lernangebote zu gestalten, die diesen Prozess in eine wissenschaftsorientiertere Richtung unterstützen können (vgl. Kap. 2.1 und 2.3.3).

Neben dem Konstruktivismus ist für die Fachdidaktiker auch TeV eine zweite grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion (z.B. Komorek & Kattmann, 2008) – damit wird der theoretische Rahmen explizit um Metaphern, d.h. auch um den Zusammenhang zwischen Sprache und Denken erweitert (*[+] TeV ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*) (s. Kap. 2.3). Die theoretischen Grundlagen der Didaktischen Rekonstruktion sind zugleich die theoretischen Grundlagen der Fachlichen Klärung (s. Kap. 2).

Einzelstrukturierung

- [+] Konstruktivismus ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*
- [+] Vorstellungen sind konstruiert*
- [+] Personen können über lebensweltliche und wissenschaftliche Vorstellungen parallel verfügen*
- [+] Fachliche Sachstrukturen sind Konstrukte*
- [+] Wissenschaftliche Erkenntnisse sind vorläufig*
- [+] Es gibt keine einzig wahre fachliche Sachstruktur*
- [+] Lernende verfügen meistens über Vorstellungen zu unterrichtlichen Themen*
- [+] Lernen erfolgt anhand der eigenen individuellen Vorstellungen*
- [+] Unterrichtsinhalt berücksichtigt Schülervorstellungen*
- [+] TeV ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*

Hauptkategorie 2: Wurzeln (DR)

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Komorek, 1997	„Das Modell hat seine Wurzeln u.a. in der deutschen Pädagogik, insbesondere bei Klafki (1969), der den Begriff der <i>didaktischen Analyse</i> schuf, und bei Heimann, Otto und Schulz (1969), die das <i>Strukturmomentenmodell</i> entwickelten.“ (35)	Deutsche Didaktiktradition; Klafki; Berliner Strukturmodell
Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005	“The Model of Educational Reconstruction thereby shares main ideas with the “ <i>cyclical process of theoretical reflection, conceptual analysis, small scale curriculum development, and classroom research on the interaction of teaching-learning processes</i> ” Piet Lijnse (1995, 192) describes when outlining his approach of “developmental research”.” (3)	Übereinstimmungen mit anderen Forschungsansätzen
Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009	„Das MDR orientiert sich an der klassischen deutschen Didaktik-Tradition [...]“ (406)	Deutsche Didaktiktradition

Explikation

Die Didaktische Rekonstruktion hat mit anderen Forschungsansätzen die folgenden Ideen gemeinsam: den rekursiven Prozess der Theorienbildung und -reflexion, konzeptionelle Analysen, Curriculumentwicklung in kleinem Maßstab und Untersuchungen zu Lehr-Lernprozessen (Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005). Mit Forschungsarbeiten nach der Didaktischen Rekonstruktion sollen in einem rekursiven Prozess Vorstellungen zu bestimmten Themen untersucht und formativ lernförderliche Lernangebote entwickelt werden.

Dabei ist der Didaktischen Rekonstruktion eine Orientierung an der „klassischen deutschen Didaktik-Tradition“ (Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009, S. 406) eigen ([+] *Didaktische Rekonstruktion ist an deutscher Didaktik-Tradition orientiert*). Im Allgemeinen werden unter der sogenannten ‚klassischen Didaktik‘ vor allem Klafkis bildungstheoretische Didaktik mitsamt seiner didaktischen Analyse sowie das an lerntheoretischer Didaktik orientierte Strukturmomentenmodell, auch ‚Berliner Modell‘ genannt, von Heimann, Otto und Schulz verstanden. Klafki beschreibt mit seiner didaktischen Analyse eine erste Aufgabe von Lehrern bei der Unterrichtsplanung, die in der Ermittlung von *Bildungsinhalten* in der zu vermittelnden ‚Sache‘ liegt (vgl. Komorek, 1997, S. 35). Dabei geht es den Autoren der Publikationen vornehmlich um das exemplarische Lernen ([+] *Exemplarisches Lernen ist bedeutsam für die Didaktische Rekonstruktion*). Insbesondere die fünf Fragen der didaktischen Analyse sollen im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion die inhaltliche Auseinandersetzung leiten (vgl. Kattmann et al., 1996; 1997; Komorek, 1997; Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005; Duit, 2007; Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009; Duit et al., 2012). Ganz konkret heißt es: „Solche Fragen sind auch im Rahmen unseres Modell zu stellen“ (Kattmann et al., 1997, S. 8). Klafkis Leitfragen sind demnach also auch Leitfragen für das inhaltliche Auseinandersetzen im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. Festzuhalten ist daher das Konzept [+] *Die fünf Grundfragen der Didaktischen Analyse leiten inhaltliches Auseinandersetzen*. Mit Blick auf den hauptsächlichen Beitrag des ‚Berliner Modells‘ ist hier das Zusammenspiel von mehreren die Instruktion beeinflussenden Variablen relevant (z.B. Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005; Duit, 2007): „[Die Didaktische Rekonstruktion] baut auf der Idee der Sachanalyse unter didaktischem Aspekt sowie auf der grundlegenden Interdependenz aller Bestimmungsstücke des Unterrichts auf“ (Kattmann et al., 1997, S. 8). In Anlehnung an die Idee der gegenseitigen Beeinflussung von Stellungsgrößen im Unterricht, z.B. Inhalt und Schüler, werden die drei Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion miteinander in Beziehung gesetzt und bedingen sich gegenseitig ([+] *Die Teilaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion beeinflussen sich wechselseitig*).

Diese Vorstellungen zum inhaltlichen Auseinandersetzen werden an späterer Stelle der Analyse zum Teil der Fachlichen Klärung genauer untersucht. Wichtig ist dafür zunächst die Hauptkategorie 3 mitsamt den wesentlichen Abgrenzungen der Didaktischen Rekonstruktion zu anderen Ansätzen.

Einzelstrukturierung

[+] *Didaktische Rekonstruktion ist an deutscher Didaktik-Tradition orientiert*

[+] *Exemplarisches Lernen ist bedeutsam für die Didaktische Rekonstruktion*

[+] *Die fünf Grundfragen der Didaktischen Analyse leiten inhaltliches Auseinandersetzen*

[+] *Die Teilaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion beeinflussen sich wechselseitig*

Hauptkategorie 3: Abgrenzungen zu anderen Ansätzen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Kattmann et al., 1997	[Didaktisch zu rekonstruieren ist mehr als] „eine didaktische Transformation, die den Prozess betrifft, mit dem die Form der Darstellung und das Niveau der experimentellen Fertigkeiten den Schülerinnen und Schülern angepaßt werden, so daß der Unterrichtsgegenstand verständlich und für sie faßbar wird.“ (4)	Didaktische Transformation
Baalmann, et al., 1999	„Im Gegensatz zum üblichen Vorgehen, die wissenschaftlichen Inhalte ausschließlich innerfachlich zu klären („Sachanalyse“) und erst danach pädagogische Aspekte einzubeziehen, wird die fachliche Klärung von vornherein in didaktisch konstruktiver Absicht durchgeführt.“ (82)	Sachanalyse; Fachlich klärende Vorgehensweise
Duit, 2007	“One could summarize the distinction of the two traditions discussed by calling the one science-oriented, the other student-oriented. Progress in understanding and learning science appears only possible if there is a balance between the two perspectives. Successful design of science teaching and learning sequences needs to merge the two positions.” (4)	Abgrenzung zu anderen Forschungsansätzen; Design based research
Kattmann, 2007	„Der didaktisch rekonstruierte Unterrichtsgegenstand wird in diesen Fällen also komplexer und nicht bloß vereinfacht (also nicht nur „didaktisch reduziert“).“ (100)	Didaktische Reduktion
Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009	„Die Didaktische Rekonstruktion (Kattmann et al., 1997) ist ein bereits erprobtes neues Paradigma für fachdidaktische Forschung und Unterrichtsentwicklung, in dem das Didaktische Dreieck mitgedacht, aber ein anderer Blickwinkel, nämlich der des Lernens und Lehrens, eingenommen wird.“ (405)	Didaktisches Dreieck; Vorgabe eines Forschungsrahmens

Explikation

In Publikationen über die Didaktische Rekonstruktion wird die weit verbreitete Dichotomie der Perspektiven in empirischen Untersuchungen im Kontext von Lehr-Lernforschung angesprochen, die demnach oftmals entweder sachorientiert oder an Lernenden orientiert erfolgen (z.B. Duit, 2007). Dabei wird daher kurzerhand die jeweils andere Perspektive zum Untersuchungsgegenstand oftmals vernachlässigt, weshalb im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion beide Seiten der Medaille berücksichtigt und miteinander in Beziehung gesetzt werden müssen. Dies wird in der nachfolgenden vierten Hauptkategorie zu den Zielen und Funktionen der Didaktischen Rekonstruktion noch einmal aufgegriffen.

Spannend mit Blick auf die Fachliche Klärung sind insbesondere Abgrenzungen zu anderen gängigen didaktischen Ansätzen, wie z.B. die Sachanalyse oder die didaktische Reduktion. In den Publikationen

wird zunächst deutlich, dass die Aufgabe der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion nicht als Sachanalyse missverstanden werden soll. Dies wird bspw. an diesem Ankerzitat deutlich: „Im Gegensatz zum üblichen Vorgehen, die wissenschaftlichen Inhalte ausschließlich innerfachlich zu klären („Sachanalyse“) und erst danach pädagogische Aspekte einzubeziehen, wird die fachliche Klärung von vornherein in didaktisch konstruktiver Absicht durchgeführt“ (Baalmann, et al., 1999, S. 82). Eine Fachliche Klärung ist somit keine rein fachwissenschaftliche Zusammenfassung im Sinne einer Sachanalyse, das Konzept [-] *Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse* wird somit abgelehnt. Der Unterschied besteht vor allem in der Vermittlungsperspektive, der „didaktisch konstruktive[n] Absicht“ (ebd.), die bei einer Fachlichen Klärung von Beginn an eingenommen wird. Dies stellt eine Umsetzungsweise der geforderten Bezugnahme zwischen den zwei Perspektiven auf den Untersuchungsgegenstand dar. Allerdings kommen teilweise etwas missverständliche Formulierungen in Publikationen zur Didaktischen Rekonstruktion vor, wie bspw. diese Aussage: „Der fachliche Inhalt wird bei der Sachanalyse aus der didaktischen Perspektive auf seine elementaren Ideen (die tragenden Grundbegriffe) analysiert“ (Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009, S. 406). In diesem Zitat wird die Fachliche Klärung als Sachanalyse bezeichnet, wobei durch die nachfolgenden Ausführungen deutlich wird, dass damit nicht die Sachanalyse im ursprünglichen Sinne gemeint ist. Solche missverständlichen Sätze könnten für Leser ohne Detailwissen zur Fachlichen Klärung fehlleitend sein. In dieser Arbeit wird daher nur explizit von einer Sachanalyse gesprochen, wenn diese im traditionellen Sinne auch genauso gemeint ist. Hier gibt es einen Klärungsbedarf, da die Fachliche Klärung als Weiterentwicklung einer Sachanalyse verstanden werden kann und somit auch Gemeinsamkeiten aufweist, die bei dem negierten Konzept vernachlässigt werden. Mehr hierzu in Kapitel 8.1.

In den analysierten Publikationen wird das Vorgehen zudem auch von der Didaktischen Reduktion abgegrenzt: „Der didaktisch rekonstruierte Unterrichtsgegenstand wird in diesen Fällen also komplexer und nicht bloß vereinfacht (also nicht nur „didaktisch reduziert“)“ (Kattmann, 2007, S. 100). Dies wird z.B. ebenso bei Komorek (1997, S. 34) betont: „Der didaktisch zu rekonstruierende Inhalt darf in seiner Komplexität nicht einfach reduziert werden, um ihn für Schülerinnen und Schüler zugänglich zu machen.“ Anders ausgedrückt wird mit der Didaktischen Reduktion vorwiegend der „Auswahlprozess aus der im Wissenschaftsbereich vorhandenen Fülle, um einen angemessenen Umfang herzustellen“ (Gropengießer, 1997, S. 14), bezeichnet (s. Kap. 3.1.2). Ein solches ausschließlich die Stofffülle reduzierendes Vorgehen wird im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion abgelehnt. Diese Aussagen zum Vorgehen beziehen sich auf die Art und Weise der inhaltlichen Auseinandersetzung, weshalb hier konkret auf die Fachliche Klärung Bezug zu nehmen ist, da hierbei eine Analyse des Inhalts vorgesehen ist (vgl. Duit, 2007; Duit et al., 2012). Eine Fachliche Klärung ist somit keine Didaktische Reduktion ([-] *Fachliche Klärung ist eine Didaktische Reduktion*). Weiteres zur Vorgehensweise innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion sowie bei einer Fachlichen Klärung wird in dem Analyseteil zu den Hauptkategorien 5-7 analysiert. Hier besteht ebenfalls Klärungsbedarf zur Abgrenzung von einer Fachlichen Klärung zu einer Didaktischen Reduktion, da durchaus bei einer Fachlichen Klärung Vereinfachungen vorgenommen werden. Mehr hierzu daher ist in Kapitel 8 zu finden.

Abgegrenzt wird die Didaktische Rekonstruktion auch von dem Didaktischen Dreieck (nach Reusser, 2005; 2009), das „als Orientierungsrahmen für den didaktischen und methodischen Handlungsrahmen dient [... und] die Beziehungen zwischen den Lernenden, der Lehrperson und dem Sachgegenstand beschreibt“ (Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009, S. 405). Das Didaktische Dreieck fokussiert Beziehungen zwischen den drei genannten Parteien, wohingegen bei der Didaktischen Rekonstruktion „ein anderer Blickwinkel, nämlich der des Lernens und Lehrens, eingenommen wird“ (Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009, S. 405). Anstelle von Beziehungen und deren Wechselwirkungen, werden Vorstellungen untersucht und systematisch aufeinander bezogen. Die Didaktische Rekonstruktion ist also von dem Didaktischen Dreieck abzugrenzen ([+] *Didaktische Rekonstruktion unterscheidet sich vom Didaktischen Dreieck*).

Als letzter Punkt ist die Didaktische Rekonstruktion noch von der Didaktischen Transformation zu unterscheiden (Kattmann et al., 1997). Unter Didaktischer Transformation wird Folgendes verstanden: „Didaktische oder Methodische Transformation betrifft den Prozess, mit dem die Form der Darstellung und das Niveau den experimentellen Fähigkeiten der Lernern angepasst werden, so dass der Unterrichtsgegenstand verständlich und für Schüler fassbar wird“ (Gropengießer, 1997, S. 14). Gropengießer (1997, S. 14) stellt klar, dass der Terminus ‚Didaktische Rekonstruktion‘ (nach Weinberg, 1984) „im Sinne eines Arrangieren der didaktisch reduzierten Lerninhalte“ verwendet wird, wobei eine Fokussierung auf den fachlichen Inhalt erfolgt. Eine solch einseitige Perspektive auf den Untersuchungsgegenstand, d.h. den zu entwickelnden Unterrichtsinhalt, wird jedoch im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion abgelehnt (s. oben). Es wird damit die Vorstellung abgelehnt, dass die Didaktische Rekonstruktion eine Didaktische Transformation ist ([–] *Didaktische Rekonstruktion ist Didaktische Transformation*). Zu dieser Negation besteht allerdings ein Klärungsbedarf, denn insgesamt geht die Bedeutung der Didaktischen Rekonstruktion über die der Transformation und Reduktion hinaus. Es gibt demnach Übereinstimmungen. Gropengießer (1997) stellt klar: „Die Didaktische Rekonstruktion umfasst hier sowohl das Herstellen pädagogisch bedeutsamer Zusammenhänge, das Wiederherstellen von im Wissenschafts- und Lehrbetrieb verlorengegangenen Sinnbezügen, wie auch den Rückbezug auf Primärerfahrungen der Schüler sowie originäre Aussagen der Bezugswissenschaften“ (S. 14). Es gilt also die Perspektiven der Lernenden mit denen der Bezugswissenschaften miteinander in Beziehung zu setzen, um Lerninhalte für den Unterricht zu rekonstruieren. Das Vorgehen wird im Rahmen der Analysen von Hauptkategorien 5-7 untersucht.

Einzelstrukturierung

[–] *Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*

[–] *Fachliche Klärung ist eine Didaktische Reduktion*

[+] *Didaktische Rekonstruktion unterscheidet sich vom Didaktischen Dreieck*

[–] *Didaktische Rekonstruktion ist Didaktische Transformation*

Hauptkategorie 4: Ziele & Funktionen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Kattmann, et al., 1996	„The focus of our model of educational reconstruction is the issue of designing the learning pathways.“ (3)	Lernpfade ermitteln
Gropengießer, 1997	„Im Modell der Didaktischen Rekonstruktion werden hermeneutisch-analytische Forschungen zur fachlichen Klärung wissenschaftlicher Inhalte eng mit empirischen Erhebungen zu individuellen Lernbedingungen verknüpft und klar aufeinander bezogen. Dies geschieht von vornherein in Vermittlungsabsicht: Im konstruktiven Teil werden Leitlinien für den Unterricht bis hin zu Unterrichtselementen entwickelt.“ (15)	Empirisch basierte Leitlinien für Unterricht entwickeln; Methodik
Komorek, 1997	„Entwickelt worden ist das Modell als ein theoretischer Rahmen für Untersuchungen, die klären sollen, wie weit ein bestimmtes naturwissenschaftliches Sachgebiet für den Unterricht geeignet ist.“ (30)	Vorgabe eines Forschungsrahmens
Duit, 2007	„The model has been developed as a theoretical framework for studies as to whether it is worthwhile and possible to teach particular areas of science.“ (5)	Vorgabe eines Forschungsrahmens
Duit et al., 2012	„The MER presented here shares major features with other models of instructional design that aim at improving practice.“ (25)	Praxistaugliche Ergebnisse; Verbesserung der Instruktion

Explikation

Die Didaktische Rekonstruktion wurde als ein „theoretischer Rahmen“ für fachdidaktische Lehr-Lernforschung entwickelt (Komorek, 1997; vgl. Gropengießer, 1997; Kattmann et al., 1997;

Gropengießer & Kattmann, 1998; Baalman et al., 1999; Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005; Duit, 2007; Kattmann, 2007; Komorek & Kattmann, 2008; Duit et al., 2012; Gropengießer & Kattmann, 2016) ([+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein theoretischer Rahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung*). Im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion werden wissenschaftliche Vorstellungen und Vorstellungen der Lernenden zu einem Sachgebiet gleichwertig und wechselseitig miteinander in Beziehung gesetzt (z.B. Gropengießer, 1997), um Korrespondenzen, Unterschiede, Eigenheiten und Begrenztheiten der jeweiligen Vorstellungswelten zu ermitteln (z.B. Kattmann et al., 1997; Komorek et al., 2013). Damit werden „wesentliche Teile wissenschaftlicher Arbeit explizit, die bisher bei der Erforschung von naturwissenschaftlichem Unterricht oder von Schülervorstellungen vorausgesetzt oder nicht eigens als wissenschaftliche Aufgabe begriffen wurden“ (Gropengießer, 1997, S. 16). Es geht hierbei um die fachdidaktische Aufgabe, „die Lernenden und Bereiche der Wissenschaft zusammenzubringen“ (Gropengießer & Kattmann, 2016). Dadurch soll ein „Gleichgewicht“ zwischen der Vermittlung von Wissensbeständen und damit verbundenen pädagogischen Aufgaben, wie z.B. die Berücksichtigung von Vorstellungen, Fähigkeiten und Lernbedarfen von Schülern, geschaffen werden, was auf dem Balance-Schema basiert (s. Abbildung 9) (z.B. Gropengießer, 1997; Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005; Duit, 2007; Duit et al., 2012). Dies gilt für biologie-didaktische, aber auch für andere fachdidaktische Fachbereiche.

Mit Untersuchungen nach der Didaktischen Rekonstruktion werden insgesamt mehrere Ziele verfolgt: 1) Die generelle Klärung inwiefern ein bestimmtes Sachgebiet für den Unterricht geeignet ist (z.B. Komorek, 1997; Duit 2007), 2) die Entwicklung von Leitlinien für den Unterricht und Unterrichtselementen (z.B. Kattmann et al., 1996; Gropengießer, 1997; Duit et al., 2012; Komorek et al., 2013), 3) Das „Ermitteln von wesentlichen Lernpfaden bezogen auf einen Lernbereich“ (Kattmann, 2007; vgl. Kattmann et al., 1996), 4) die Entwicklung von direkt umsetzbaren und praxistauglichen Lernumgebungen als eine didaktische Strukturierung eines Lernbereiches (z.B. Kattmann, 2007; Komorek & Kattmann, 2008; Gropengießer & Kattmann, 2016), 5) um Unterricht zu planen (z.B. Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009), und 6) die Entwicklung und Evaluation von didaktisch rekonstruierten Unterrichteinheiten (Kattmann, 2007; Komorek & Kattmann, 2008). Kurz gesagt soll mit der Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion die Unterrichtspraxis verbessert werden ([+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Unterrichtspraxis*), indem Unterrichtsinhalte für Lernende zugänglich gemacht werden (z.B. Kattmann et al., 1997) ([+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist Unterrichtsinhalte für Lernende zugänglich zu machen*). Bestimmte Inhaltsbereiche sollen „sinnvoll und fruchtbar unterrichtet werden können“ (Kattmann & Gropengießer, 1998, S. 3). Diese sind jedoch zunächst fachlich zu klären.

Darüber hinaus wurde das Anwendungsfeld der Didaktischen Rekonstruktion auf die Lehrerbildung und -professionalisierung erweitert, deren Vermittlungsinhalte ebenfalls verbessert werden sollen (Duit, 2007; Reinfried, Mathis & Kattmann, 2009; Duit et al., 2012; Komorek et al., 2013; Gropengießer & Kattmann, 2016). Hierbei werden „anstatt der Lernpotenzial der Lernenden, die Lehr-Lernpotenzial der Lehrenden erhoben und entsprechende didaktische Strukturen für die Lehrerbildung entwickelt“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 18). Es können bspw. die „Vorstellungen und Erfahrungen von Lehrpersonen von der Planung und Strukturierung von Unterricht“ (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 44) empirisch untersucht werden und genutzt werden, um „Ausbildungsdesigns zu entwerfen und empirisch zu überprüfen“ (ebd., S. 52). Hierfür können ebenso als ein Ziel der empirischen Untersuchungen Leitlinien für die Lehrerbildung entwickelt werden (Komorek & Kattmann, 2008). Ein weiteres zentrales Ziel ist es mit der Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion in hochschuldidaktischen Fachbereichen, aber auch in Kooperationen mit Lehrern in der Praxis, die Lehrerbildung insgesamt zu verbessern ([+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Lehrerbildung*).

Einzelstrukturierung

[+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein theoretischer Rahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung*
 [+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Unterrichtspraxis*

[+] Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist Unterrichtsinhalte für Lernende zugänglich zu machen

[+] Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Lehrerbildung

Hauptkategorie 5: Vorgehensweise (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Gropengießer, 1997	„Beide Komponenten der Untersuchung – Schülervorstellungen und fachliche Theorien – werden als gleich wichtige und gleich wertige Quellen zur Konstruktion von Unterricht angesehen. Diese Vorstellungen werden wechselseitig miteinander verglichen, und es werden Möglichkeiten für Vorstellungsänderungen gesucht.“ (18)	Wechselseitiger Vergleich
Gropengießer, 1997	„Die Ergebnisse der fachlichen Klärung beeinflussen nicht nur den Umgang mit den Schülervorstellungen, vielmehr beeinflussen auch umgekehrt die erfassten Schülervorstellungen das Verständnis und die Darstellung der fachlichen Positionen.“ (16)	Bezüge der FK zu den anderen Teilen der DR
Kattmann et al., 1997	„Grundlage der didaktischen Strukturierung ist die Verknüpfung der Ergebnisse der fachlichen Klärung mit denen der Erhebung von Schülervorstellungen. Die verallgemeinerten Vorstellungen der Wissenschaftler werden mit denen der Schüler verglichen. [...] Dabei sollen zum einen die Charakteristika beider Perspektiven deutlich werden und zum anderen die lernförderlichen Korrespondenzen und vorhersehbaren Lernschwierigkeiten. Auf diese Weise wird die mit dem iterativen Vorgehen implizite wechselseitige Interpretation zu einem Abschluss gebracht.“ (12)	Allgemeines Vorgehen in der DR; Wechselseitiger Vergleich
Kattmann et al., 1997	Selbstkorrigierende Vorgehensweise. Durch die iterative und nicht additive Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Untersuchungsaufgaben und durch die synergetischen Effekte werden unzutreffende und unzulässige Interpretationen und Zuordnungen durch das Verfahren erkennbar und korrigierbar.“ (15)	Allgemeines Vorgehen in der DR
Kattmann & Gropengießer, 1998	„Mit Bezug zur didaktischen Strukturierung des Themas grenzen sich Umfang und Breite der fachlichen Klärung ein. Der Bezug zu den Perspektiven der Lerner leitet u.a. die Auswahl der wissenschaftliche[n] Quellen und schärft auch den Blick für die kritische Suche nach lebensweltlichen Vorstellungen in fachwissenschaftlichen Quellen.“ (7)	Bezüge der FK zu den anderen Teilen der DR
Kattmann, 2007	„Die drei Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion sind nicht unabhängig voneinander durchzuführen, vielmehr bedingen – und fördern – sich ihre Ergebnisse gegenseitig. Das Vorgehen ist daher rekursiv.“ (101)	Allgemeines Vorgehen in der DR

Explikation

Zunächst wird im Folgenden die allgemeine Vorgehensweise eines Forschungsprozesses nach der Didaktischen Rekonstruktion kurz beschreiben. Hierbei werden ausgehend von den Grundlagen anschließend wesentliche Weiterentwicklungen der Didaktischen Rekonstruktion sowie zentrale Unterschiede bzgl. der Didaktischen Rekonstruktion an verschiedenen Standorten und Fachbereichen exemplarisch beschrieben. Es werden insgesamt nur die wesentlichen Aspekte erläutert, da nicht die Didaktische Rekonstruktion selbst, sondern die Fachliche Klärung als ein Teil der Didaktischen Rekonstruktion der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit ist.

Die Didaktische Rekonstruktion gibt mit ihren drei Untersuchungsaufgaben der Fachlichen Klärung, der Lernpotenzialdiagnose und der Didaktischen Strukturierung ein Forschungsprogramm vor. Festzuhalten ist diesbezüglich zunächst, dass die Fachliche Klärung eine eigenständige Untersuchungsaufgabe der Didaktischen Rekonstruktion ist ([+] *Die Fachliche Klärung ist eine eigenständige Untersuchungsaufgabe der Didaktischen Rekonstruktion*). Im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion erfolgt der Forschungsprozess iterativ, wobei die Ergebnisse der drei Untersuchungsaufgaben in einem rekursiven Ablauf aufeinander bezogen werden (z.B. Kattmann et al., 1997; Kattmann 2007) ([+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion verläuft iterativ und rekursiv*). Die drei Teile sind also eng miteinander verzahnt und bedingen sich wechselseitig, sodass dadurch die einzelnen (Zwischen-)Ergebnisse sich gegenseitig korrigieren. Diese bestimmte Vorgehensweise bedeutet bspw., dass „unzutreffende oder unzulässige Zuordnungen und Interpretationen“ (Gropengießer, 1997, S. 18) korrigiert und überarbeitet werden können ([+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion ist selbstkorrigierend*). Allerdings ist anzumerken, dass die angelegte Selbstkorrektur in einem solchen Forschungsprozess nicht die grundlegenden Prinzipien und Gütekriterien (qualitativer) Forschung ersetzen kann oder soll (s. Kap. 5.2.2). Dennoch werden die einzelnen Ergebnisse miteinander in Beziehung gesetzt, was als eine Triangulation der Daten angesehen werden kann. Zur rekursiven Vorgehensweise sagt Gropengießer (1997, S. 18):

„[Es] können weder alle drei Untersuchungsaufgaben gleichzeitig bearbeitet, noch in eine lineare Abfolge dreier streng aufeinander folgender Einzelschritte übersetzt werden. Notwendig ist eine Vorgehensweise, die mit vorläufigen Untersuchungsergebnissen und wiederholten Perspektivenwechseln arbeitet. Bei diesem rekursiven Vorgehen wird abwechselnd eine Untersuchungsaufgabe soweit vorangebracht, wie es der Stand der Untersuchungen in den jeweils anderen Komponenten erlaubt, oder auch, wie es die Arbeiten an den anderen Komponenten fördert.“

Auf diese Weise werden wechselseitige Bezugnahmen und Perspektivenwechseln zwischen den Untersuchungsaufgaben während des Bearbeitungsprozesses sichergestellt. Für die vorliegende Arbeit sind insbesondere die Bezüge zwischen der Fachlichen Klärung und den jeweils anderen beiden Teilen der Didaktischen Rekonstruktion relevant (vgl. Abbildung 12). Speziell sind damit die Einflüsse der Didaktischen Strukturierung und der Lernpotenzialdiagnose, die auf den Prozess der Fachlichen Klärung wirken, gemeint. Diese werden wie folgt beschrieben: „Mit Bezug zur didaktischen Strukturierung des Themas grenzen sich Umfang und Breite der fachlichen Klärung ein. Der Bezug zu den Perspektiven der Lerner leitet u.a. die Auswahl der wissenschaftliche[n] Quellen und schärft auch den Blick für die kritische Suche nach lebensweltlichen Vorstellungen in fachwissenschaftlichen Quellen“ (Kattmann & Gropengießer, 1998, S. 7). Je nachdem wie also z.B. die Ziele des Unterrichts oder auch die curricularen Richtlinien formuliert sind, grenzt dies somit den Umfang und die Breite der Fachlichen Klärung ein ([+] *Didaktische Strukturierung begrenzt Umfang und Breite der Fachlichen Klärung*). Andererseits wird die Fachliche Klärung durch die Lernpotenzialdiagnose beeinflusst. Dies geschieht durch einen vor dem Hintergrund der Lernausgangslagen der Schüler ausgeschärften, analytischen Blick auf fachwissenschaftliche Darstellungen und die Auswahl von zu analysierenden Quellen (vgl. Gropengießer, 1997; Kattmann & Gropengießer, 1998). Dabei kann es auch zur Neuinterpretation kommen, zu einer anderen Schwerpunktsetzung oder zu einer Erweiterung der Fachlichen Klärung, um für die Lernenden relevanten Aspekte zum in Rede stehenden Thema kritisch zu prüfen (z.B. Baalman et al., 1999; Kattmann, 2007). Grundsätzlich erlauben es die Schülerperspektiven „die Sachstruktur in einem anderen Licht zu sehen“ (Komorek, 1997, S. 33). Dies trägt somit dazu bei, dass beim fachlichen Klären eine Vermittlungsperspektive auf die jeweiligen fachwissenschaftlichen Repräsentationen eingenommen wird. Festzuhalten sind zunächst die Konzepte [+] *Schülerperspektiven ermöglichen den kritisch-analytischen Blick auf fachwissenschaftliche Repräsentationen* und [+] *Schülerperspektiven beeinflussen den Untersuchungsgegenstand der Fachlichen Klärung*.

Es gibt allerdings noch eine weitere wichtige Vorgehensweise innerhalb des Forschungsprozesses nach der Didaktischen Rekonstruktion: den wechselseitigen Vergleich (z.B. Gropengießer, 1997; Kattmann et al., 1997). Beim wechselseitigen Vergleich werden die Vorstellungen von Wissenschaftlern mit denen der Schüler zu einem fachlichen Thema verglichen, um Korrespondenzen, Unterschiede, Eigenheiten und Begrenztheiten der jeweiligen Vorstellungswelten zu ermitteln (z.B. Kattmann et al., 1997; Komorek, Fischer & Moschner, 2013; vgl. Hauptkategorie 4). Die jeweiligen Vorstellungen sind dazu auf dieselbe Korngröße zu bringen, um eine Vergleichsebene zu schaffen. Dies wird mit dem Herausarbeiten und Formulieren von Konzepten ermöglicht (Gropengießer, 1997). Die Ergebnisse des wechselseitigen Vergleiches bilden dann die Grundlage für sowohl die Formulierung von Leitlinien (z.B. Kattmann et al., 1996), als auch für die Didaktische Strukturierung ([+] *Vorstellungen von Wissenschaftlern und Schülern werden wechselseitig miteinander verglichen*; [+] *Wechselseitiger Vergleich dient der Formulierung von Leitlinien*; [+] *Wechselseitiger Vergleich ist die Grundlage der Didaktischen Strukturierung*). Dies bringt gleichzeitig die „implizite wechselseitige Interpretation zu einem Abschluss“ (Kattmann et al., 1997, S. 12).

Seit einiger Zeit hat sich die nachfolgende Abbildung 19 der Didaktischen Rekonstruktion etabliert, wobei hier die wechselseitigen Bezugnahmen zwischen den Untersuchungsaufgaben durch Pfeile dargestellt werden, der wechselseitige Vergleich jedoch nicht explizit gekennzeichnet ist. Insgesamt konnte im Rahmen der Analyse noch ein weiterer Klärungsbedarf festgestellt werden: die Termini Rekonstruktion und Konstruktion werden nicht immer einheitlich verwendet. Zunächst ist diesbezüglich zu unterscheiden, ob es sich um einen Prozess oder ein Produkt handelt. Darüber hinaus hat der Terminus ‚Rekonstruktion‘ mehrere Bedeutungen, die nicht immer eindeutig bezeichnet werden. Diese Ungereimtheiten werden in Kapitel 8.1 kritisch diskutiert.

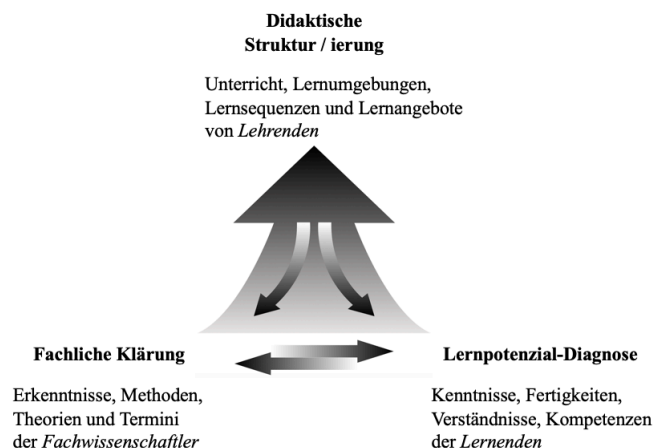


Abbildung 19: Die Didaktische Rekonstruktion (nach Gropengießer & Kattmann, 2016).

Anzumerken ist, dass es im Hinblick auf Charakteristika des Verständnisses von der Didaktischen Rekonstruktion, wie es bisher beschrieben wurde, Unterschiede an verschiedenen Standorten und in Arbeitsgruppen gibt. Schon bereits während der initialen Entwicklungsphase haben die beiden Forschergruppen in Oldenburg und Kiel etwas andere Schwerpunkte gelegt und entsprechend weiterentwickelt: „Die Oldenburger Gruppe hat ihren Schwerpunkt auf die Wechselwirkung von fachlicher Klärung und empirischen Untersuchungen zu vorunterrichtlichen Schülervorstellungen gelegt. [...] In der Kieler Gruppe sind von vornherein Pilotunterrichtseinheiten entwickelt und evaluiert worden, um Gegebenheiten realer Lernsituationen bei der Didaktischen Rekonstruktion berücksichtigen zu können“ (Kattmann et al., 1997, S. 15). Dementsprechend unterscheiden sich auch die angewendeten Untersuchungsdesigns. Dies zeigt, dass mit der Didaktischen Rekonstruktion ein Forschungsrahmen entwickelt wurde, „der durch seine Struktur die fachdidaktische Arbeit verlässlich stützt, zugleich aber flexibel genug ist, die einzelnen Aktivitäten an das betreffende Thema anzupassen und spezifische Akzente zu setzen erlaubt“ (Kattmann et al., 1997, S. 16). Dementsprechend hat die

Didaktische Rekonstruktion auch verschiedene Weiterentwicklungen erfahren, z.B. im Kontext der Lehrerbildung durch das ERTE-Modell (z.B. van Dijk & Kattmann, 2007) oder durch die Oldenburger Promotionsprogramme ProDid und ProfaS (Komorek, Fischer & Moschner, 2013). Die Didaktische Rekonstruktion ist insgesamt vielseitig einsetzbar, u.a. auch dadurch, dass „keine bestimmten Methoden oder Setzungen“ (ebd., S. 44) vorgeschrieben werden. Allerdings sind durchaus die theoretischen Grundannahmen, Zielsetzungen und die beschriebenen allgemeinen Vorgehensweisen entsprechend umzusetzen.

Einzelstrukturierung

- [+] *Die Fachliche Klärung ist eine eigenständige Untersuchungsaufgabe der Didaktischen Rekonstruktion*
- [+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion verläuft iterativ und rekursiv*
- [+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion ist selbstkorrigierend*
- [+] *Didaktische Strukturierung begrenzt Umfang und Breite der Fachlichen Klärung*
- [+] *Schülerperspektiven ermöglichen den kritisch-analytischen Blick auf fachwissenschaftliche Repräsentationen*
- [+] *Schülerperspektiven beeinflussen den Untersuchungsgegenstand der Fachlichen Klärung*
- [+] *Vorstellungen von Wissenschaftlern und Schülern werden wechselseitig miteinander verglichen*
- [+] *Wechselseitiger Vergleich dient der Formulierung von Leitlinien*
- [+] *Wechselseitiger Vergleich ist die Grundlage der Didaktischen Strukturierung*

Hauptkategorie 6: Ziele & Aufgaben (FK)

Diese Hauptkategorie umfasst zwei Subkategorien: Die Untersuchung von wissenschaftlichen Vorstellungen und damit zusammenhängend die Klärung eines Themas in Vermittlungsabsicht. An diesen Kategoriebezeichnungen werden schon die zwei wesentlichen Ziele der Fachlichen Klärung im Kontext fachdidaktischer Lehr-Lernforschung mit der Didaktischen Rekonstruktion deutlich. Darüber hinaus wird damit auch zumeist auf die Vorgehensweise referiert. Die nachfolgenden exemplarischen Zitate sollen die Ziele verdeutlichen.

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Kattmann & Gropengießer, 1998	„Die <i>fachliche Klärung</i> besteht in der kritischen und methodisch kontrollierten systematischen Untersuchung fachwissenschaftlicher Aussagen, Theorien, Methoden und Termini aus fachdidaktischer Sicht.“ (8)	Untersuchung von wissenschaftlichen Vorstellungen
Kattmann et al., 1996	„ <i>Analysis of science content: Scientific clarification by scientific analytical methods</i> The first component of research contains the analysis of scientific content in order to detect the basic qualitative ideas and their relationships. The intention of this analysis is to reconstruct content structures in such a way that the ‘elementary’ features are emphasized.“ (5)	Untersuchung von wissenschaftlichen Vorstellungen
Reinfried et al., 2009	„Die Rolle der <i>Fachlichen Klärung</i> besteht innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion vor allem darin, die in vielen fachdidaktischen Untersuchungen implizit vorausgesetzten fachlichen Annahmen explizit zu machen und in Vermittlungsabsicht fachlich zu klären.“ (8)	Klärung eines Themas in Vermittlungsabsicht

Explikation

Das Ziel der Fachlichen Klärung ist es zunächst einmal fachwissenschaftliche Aussagen, Theorien, Methoden und Termini, d.h. die Vorstellungen von Wissenschaftlern zu einem fachlichen Thema, aus Vermittlungsabsicht zu untersuchen (z.B. Kattmann & Gropengießer, 1998; vgl. Kattmann et al., 1996; 1997; Duit et al., 2012). Diese genannten Aspekte bilden den Untersuchungsgegenstand der Fachlichen Klärung. Die Aufgabe der Fachlichen Klärung wird in allen Publikationen grundsätzlich

als Analyse oder Untersuchung beschrieben, es handelt sich dabei also um eine Erforschung der Vorstellungen von Wissenschaftlern ([+] *Ziel ist Erforschung zentraler fachwissenschaftlicher Vorstellungen eines Themas für die Vermittlung*). In den Publikationen wird außerdem deutlich, dass ein weiteres wesentliches Ziel der Fachlichen Klärung ist, die fachwissenschaftliche Sachstruktur in eine unterrichtliche zu transformieren (z.B. Duit, 2004; 2007; Duit et al., 2012, S. 18) ([+] *Die fachwissenschaftliche Sachstruktur ist in eine unterrichtliche zu transformieren*). Dies meint den fachwissenschaftlichen Standpunkt für Lernende verständlich und bedeutsam zu machen, indem verstehen des fachwissenschaftlichen Themas ermöglicht wird (z.B. Kattmann et al., 1996; 1997). Es wird also die fachliche Sachstruktur in Vermittlungsabsicht geklärt und damit werden wissenschaftlich geklärte Vorstellungen lern- und lehrbar gemacht (z.B. Reinfried et al., 2009; Duit et al., 2012). Daher sind diese Konzepte festzuhalten: [+] *Fachwissenschaftliche Vorstellungen sind in Vermittlungsabsicht zu klären* und [+] *Fachwissenschaftliche Ideen sind für Lernende verständlich und bedeutsam zu machen*. Damit zusammenhängend ist ein weiteres Ziel der Fachlichen Klärung, implizit vorausgesetzte fachliche Annahmen explizit zu machen, also fachliche Annahmen in Vermittlungsabsicht kritisch zu klären (vgl. Kattmann et al. 1996; 1997; Reinfried et al., 2009; Duit et al., 2012) ([+] *Implizit vorausgesetzte fachliche Annahmen sind explizit zu machen*). Zudem sollen „basic qualitative ideas and their relationships“ (Kattmann et al., 1996, S. 5) erarbeitet werden, d.h. die wesentlichen oder elementaren Ideen eines fachlichen Themas.

Als ein weiteres Ziel der Analyse wird von Kattmann et al., (1996, S. 5) das folgende benannt: „The intension of this analysis is to reconstruct content structures [...]“. Es sollen demnach bei der Fachlichen Klärung fachwissenschaftliche Sachstrukturen *rekonstruiert* werden. Dies ist missverständlich formuliert, denn der Terminus Rekonstruktion bezeichnet eigentlich in den Publikationen den gesamten Prozess des didaktischen Rekonstruierens, wie bereits in Hauptkategorie 5 zur Vorgehensweise innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion analysiert wurde. Die Fachliche Klärung ist ein Teil der Didaktischen Rekonstruktion, daher erfolgt bei dem zuvor genannten Zitat keine genaue Differenzierung zwischen dem Prozess der Didaktischen Rekonstruktion und dem Prozess der Fachlichen Klärung als ein Teil dieses gesamten Prozesses. Bei der Fachlichen Klärung geht es vor allem um die systematische Auseinandersetzung mit fachwissenschaftlichen Inhalten in Vermittlungsabsicht. Daher sollten solche missverständlichen Aussagen vermieden werden, um eine einheitliche Verwendung des Terminus Rekonstruktion sicherzustellen. Mehr dazu in Kap. 8.1. Die in den Zitaten bereits angesprochene Vorgehensweise bei einer Fachlichen Klärung im Kontext fachdidaktischer Lehr-Lernforschung wird nun in der siebten und letzten Hauptkategorie beschrieben.

Einzelstrukturierung

[+] *Ziel ist Erforschung zentraler fachwissenschaftlicher Vorstellungen eines Themas für die Vermittlung*

[+] *Die fachwissenschaftliche Sachstruktur ist in eine unterrichtliche zu transformieren*

[+] *Fachwissenschaftliche Vorstellungen sind in Vermittlungsabsicht zu klären*

[+] *Fachwissenschaftliche Ideen sind für Lernende verständlich und bedeutsam zu machen*

[+] *Implizit vorausgesetzte fachliche Annahmen sind explizit zu machen*

Hauptkategorie 7: Vorgehensweise (FK)

Zusätzlich zu den in der vorherigen Hauptkategorie genannten Zitaten, werden nachfolgend weitere exemplarische Zitate genannt, um die grundlegende Vorgehensweise zu beschreiben. Dabei geht es auch um Vorstellungen zum Ergebnis der Fachlichen Klärung.

Zusammenfassung

Quelle	Zitierte, exemplarische Äußerungen (inkl. Seitenzahlen)	Subsubkategorien
Kattmann & Gropengießer, 1998	„Durch qualitative Inhaltsanalyse fachlich geklärtes Wissen [...]. So ist es z.B. notwendig, die sehr unterschiedlichen Denkgebäude von Wissenschaftlern und Schülern durch aufeinander bezogene Strukturierungs- und Explikationsverfahren bei der fachlichen Klärung und der	Methodik; Untersuchungsgegenstand

	Erhebung der Schülerperspektiven vergleichbar zu machen.“ (8)	
Kattmann et al., 1997; vgl. Baalman et al., 1999, S. 89	„Ausgehend von [einer] Fragestellung werden Quellentexte mit der sozialwissenschaftlichen Methode der Qualitativen Inhaltsanalyse [...] untersucht, die für fachdidaktische Zwecke adaptiert wurde [...]. Die Untersuchung erfolgt in den Schritten Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung.“ (1)	Methodik; Leitfragen
Baalman et al., 1999	„Mit der Strukturierung der Konzepte wird eine Ebene der gedanklichen Konstrukte gewählt, in der die Erhebung der Schülervorstellungen und die Ergebnisse der fachlichen Klärung kommensurabel werden.“ (93)	Konzepte

Explikation

Die Fachliche Klärung ist eine Auseinandersetzung mit dem fachlichen Inhalt, um die zentralen fachwissenschaftlichen Vorstellungen zu einem Thema herauszuarbeiten (z.B. Kattmann & Gropengießer, 1998; Duit, 2004; 2007; Duit et al., 2012). Der methodisch klar gestaltete Prozess der Fachlichen Klärung ist eine Analyse von Inhaltsstrukturen und eine eigenständige Aufgabe (Kattmann et al., 1996; 1997; Baalman et al., 1999). Bei der Inhaltsanalyse wird in den Publikationen von der QIA (nach Mayring) gesprochen, die von Gropengießer (2008) für die fachdidaktische Forschung adaptiert wurde (z.B. Kattmann & Gropengießer, 1998; Baalman et al., 1999; Duit et al., 2012) ([+] *Fachliches Klären umfasst qualitative Inhaltsanalysen*). Anders ausgedrückt handelt es sich beim fachlichen Klären um „methodisch kontrolliertes Fremdverstehen“ (Kattmann et al., 1997, S. 15). Es werden in den Publikationen (N = 14) insgesamt mehrere Quellen als geeignete Quellen einer Fachlichen Klärung genannt: einschlägige Lehrbücher, wissenschaftsgeschichtliche Monographien (möglichst Originalliteratur), Forschungsartikel zur Wissenschaftstheorie und -geschichte, Essays, Gutachten und Praktikumsanleitungen. Der Quellenauswahl nach geht es folglich auch darum, die Wissenschaftsgeschichte eines Themas beim fachlichen Klären zu untersuchen ([+] *Wissenschaftsgeschichte ist Gegenstand der Analyse*). Dies wird in mehreren Publikationen explizit gesagt (z.B. Duit, 2007, S. 7).

In den frühen Publikationen zu den Grundlagen der Didaktischen Rekonstruktion und damit zur Fachlichen Klärung wird letztere auch als eine hermeneutisch-analytische Untersuchungsaufgabe beschrieben (Kattmann et al., 1996; 1997; Baalman et al., 1999). Diese Idee der hermeneutischen Analyseaufgabe wurzelt in der philosophisch-historischen Hermeneutik als allgemeine Textauslegung (Mayring, 2008, S. 27f.). Generell ist Hermeneutik ein sehr weiter Begriff, der viele verschiedene Kontexte und Anwendungsverfahren einschließt. Besonders in den Sozialwissenschaften wird die Form der Objektiven Hermeneutik als „Methode der Rekonstruktion von Bildungsprozessen“ (Wernet, 2012, S. 183) verstanden. Es geht bei diesem reflexiven analytischen Vorgehen darum, manifeste und latente Sinnstrukturen in gesprochenen Interaktionen zu rekonstruieren (Wernet, 2012). Bei der Fachlichen Klärung hingegen ist der Gegenstand der Untersuchung nicht fixierte Interaktion, sondern fachwissenschaftliche Texte als einseitige Kommunikationsmedien, die mit anderen Werkzeugen auf die wesentlichen Vorstellungen zu einem Thema hin analysiert werden, wie die QIA (vgl. Gropengießer, 2008) ([+] *Fachwissenschaftliche Sachstruktur ist Gegenstand der Analyse*). Insofern sollte die Fachliche Klärung eindeutig als systematische, kritische Analyse von fachlichen Inhaltsstrukturen verstanden werden ([+] *Fachliche Klärung ist eine systematische, kritische Analyse von fachlichen Inhaltsstrukturen*). Die Fachliche Klärung wird zwar als eine eigenständige Aufgabe begriffen, die jedoch nicht „auf fachliche Aspekte allein rekurren darf [...]“. Das bedeutet, daß die fachliche Klärung stets in das Geflecht der Wechselwirkungen, die das Modell der Didaktischen Rekonstruktion charakterisieren, einzubetten ist“ (Kattmann et al., 1997, S. 14). Dies stimmt mit den zuvor erschlossenen Vorstellungen zur Vorgehensweise innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion überein. Hieran kann auch die geforderte Vermittlungsabsicht charakterisiert werden: QIA ist vor dem Hintergrund von Lernerperspektiven durchzuführen und umfasst ein kritisches Hinterfragen von

fachwissenschaftlichen Darstellungen auf einer Metaebene (z.B. Kattmann et al., 1997) ([+] *Fachliche Klärung erfolgt kritisch aus Vermittlungsperspektive*, [+] *Fachliche Klärung erfolgt aus Metaperspektive auf fachliche Darstellungen* und [+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von fachlichen Darstellungen*).

Die inhaltsanalytisch herausgearbeiteten fachlich geklärten wissenschaftlichen Vorstellungen (z.B. Kattmann & Gropengießer, 1998, S. 8) sollen strukturiert auf einer adäquaten Ebene dargestellt werden, d.h. als Konzepte (Kattmann et al., 1996; 1997; Baalman et al., 1999) und Denkfiguren (z.B. Reinfried et al., 2009, S. 410). Die Charakterisierung *fachlich geklärt* bedeutet demnach, dass die Konzepte das Ergebnis des fachlich klärenden Prozesses mittels der QIA sind. Diese Konzepte sind deshalb als *fachlich geklärt* zu bezeichnen, weil sie kritisch in Vermittlungsperspektive geprüft wurden. Sie sind gleichzeitig die fachlichen Ziele des Unterrichts (z.B. Kattmann et al., 1996; 1997; Baalman et al., 1999; Duit 2004; 2007). Folgende Konzepte lassen sich ableiten: [+] *Ergebnis der Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Konzepte* und [+] *Fachlich geklärte Vorstellungen sind inhaltliche Ziele des Unterrichts*. Insgesamt erfolgt das fachliche Klären durch das systematische und methodisch kontrollierte Vorgehen fundiert und gründlich ([+] *Fachliches Klären ist fundiert und gründlich*).

In den Publikationen (N = 14) wurden die nachfolgenden Leitfragen für eine Fachliche Klärung gelistet:

- Welche Genese, Funktion und Bedeutung haben die wissenschaftlichen Vorstellungen und in welchem Kontext stehen sie?
- Welche fachwissenschaftlichen Aussagen, Konzepte und Theorien liegen vor und wo zeigen sich deren Grenzen?
- Welche Bereiche sind von einer Anwendung der Erkenntnisse betroffen?
- Welche lebensweltlichen Vorstellungen finden sich in historischen und aktuellen wissenschaftlichen Quellen?
- Welche Fachwörter werden verwendet, und welche Termini legen durch ihren Wortsinn lernhinderliche bzw. -förderliche Vorstellungen nahe?
- Welche wissenschaftstheoretischen und erkenntnistheoretischen Positionen liegen bestimmten Darstellungen der Sachstruktur zugrunde?
- Welche ethischen und gesellschaftlichen Implikationen sind mit den fachwissenschaftlichen Konzepten verbunden?
- Welche Korrespondenzen zwischen den fachlichen Vorstellungen und den Vorstellungen der Lernenden können besonders für ein fruchtbares Lernen genutzt werden bzw. welche stehen dem entgegen?

Einzelstrukturierung

[+] *Fachliches Klären umfasst qualitative Inhaltsanalysen*

[+] *Wissenschaftsgeschichte ist Gegenstand der Analyse*

[+] *Fachwissenschaftliche Sachstruktur ist Gegenstand der Analyse*

[+] *Fachliche Klärung ist eine systematische, kritische Analyse von fachlichen Inhaltsstrukturen*

[+] *Fachliche Klärung erfolgt kritisch aus Vermittlungsperspektive*

[+] *Fachliche Klärung erfolgt aus Metaperspektive auf fachliche Darstellungen*

[+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von fachlichen Darstellungen*

[+] *Fachliches Klären ist fundiert und gründlich*

Kritischer Ansatzpunkt zum fachlich klärenden Prozess

Wie bereits analysiert, erfolgt der fachlich klärende Prozess methodisch kontrolliert mittels QIAs. In einigen Publikationen wird der Prozess der Fachlichen Klärung jedoch noch anders beschrieben und dargestellt (vgl. Abbildung 20). Daher entsteht der missverständliche Eindruck, dass es noch einen weiteren oder anderen fachlich klärenden Prozess als den zuvor beschriebenen gibt. Hier gibt es einen Klärungsbedarf, welcher in Kapitel 8.1 näher erläutert wird.

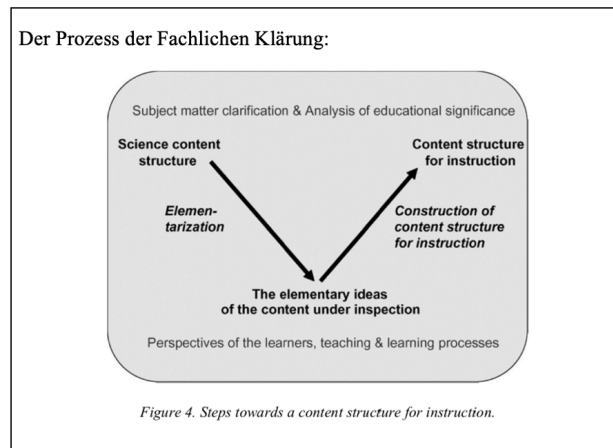


Abbildung 20: Abbildung zur Fachlichen Klärung aus der Publikation von Duit et al., 2012, S. 21 (Figure 4).

B) Didaktische Rekonstruktion für die berufspraktische Unterrichtsplanung

Die Fachliche Klärung im berufspraktischen Kontext zur inhaltlichen Unterrichtsplanung

Da die Didaktische Rekonstruktion mitsamt ihrer drei Untersuchungsaufgaben primär als Forschungsrahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung entwickelt wurde, wurde zunächst die Fachliche Klärung im Forschungskontext untersucht. Dazu wurden nur die Publikationen verwendet, die die Didaktische Rekonstruktion und damit auch die Fachliche Klärung im Forschungskontext betreffen (N = 14). Im Rahmen der systematischen Literaturanalyse wurden aber auch, wenngleich wenige, Publikationen analysiert, die die Didaktische Rekonstruktion explizit für die berufspraktische Unterrichtsplanung beschreiben (Duit 2004; 2010; Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Da die theoretischen Grundannahmen sowie die wesentlichen Vorstellungen zur Vorgehensweise innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion auch für den berufspraktischen Kontext gelten, werden im Folgenden die Funktion der Didaktischen Rekonstruktion sowie die Ziele und Methodik der Fachlichen Klärung näher untersucht. Als Grundlage dienen die vier zuvor genannten Publikationen (vgl. Tabelle 3). Zunächst werden exemplarische Zitate der Analyse vorangestellt.

Funktionen der Didaktischen Rekonstruktion im berufspraktischen Kontext der Unterrichtsplanung

Zusammenfassung

- „Didaktische Strukturierung, Lernpotenzial-Diagnose und Fachliche Klärung können sowohl als Planungs- und Reflexionsaufgaben als auch als Forschungsaufgaben betrachtet werden“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 161).
- „Durch die Anbindung an die Praxis ist das Modell der Didaktischen Rekonstruktion nicht nur als Forschungsrahmen, sondern auch als alltäglicher Planungsrahmen für den Unterricht tauglich. Es geht dann um Rekonstruktion der Lerngegenstände und entsprechende Strukturierung der Lernumgebungen“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 19).
- „Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion, so zeigt sich in der Praxis, leitet nicht ‚direkt‘ zu einem Unterrichtsentwurf. Es stellt einen Rahmen bereit, der an Aspekte erinnert, die beachtet werden müssen – wie beispielsweise die Ziele, die Schülerperspektiven und natürlich die in Rede stehende Sache“ (Duit, 2004, S. 4f.).

Explikation

Anhand der Zitate wird deutlich, dass die Didaktische Rekonstruktion neben der Funktion als ein Forschungsrahmen auch als ein ‚alltäglicher‘ Planungs- und Reflexionsrahmen vorgestellt wird ([+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein Planungs- und Reflexionsrahmen für Unterricht*). Wird die

Didaktische Rekonstruktion zur Unterrichtsplanung eingesetzt, so ist das Ziel Lerngegenstände zu rekonstruieren und Lernumgebungen zu strukturieren ([+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lernumgebungen zu strukturieren* und ([+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lernumgebungen zu strukturieren*). Hierfür dienen die drei Aufgaben der Didaktischen Rekonstruktion als Gedankenstütze bei der Planung (Duit, 2004, S. 4f.). Dahingegen wird abgelehnt, dass eine Anwendung zu direkt zu einem Unterrichtsentwurf leite ([-] *Didaktische Rekonstruktion führt direkt zu einem Unterrichtsentwurf*).
Einzelstrukturierung

[+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein Planungs- und Reflexionsrahmen für Unterricht*

[+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lerngegenstände zu rekonstruieren*

[+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lernumgebungen zu strukturieren*

[-] *Didaktische Rekonstruktion führt direkt zu einem Unterrichtsentwurf*

Zur grundlegenden Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion

Mit Blick auf die Vorgehensweise bei der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion gibt es in den Publikationen aus den Fachbereichen der Physik- und Biologiedidaktik zwei Vorschläge, die nun kurz vorgestellt werden.

Didaktische Rekonstruktion zur Planung von Physikunterricht

Der Physikdidaktiker Reinders Duit hat in starker Anlehnung an Klafkis fünf Grundfragen der Didaktischen Analyse sowie das Berliner Strukturmodell eine schematische Übersicht zur Planung von Physikunterricht entwickelt (Duit, 2004; 2010). Darin sind die drei Aufgaben der Didaktischen Rekonstruktion eingebettet, aber auch weitere Aspekte wie z.B. Unterrichtsmethoden benannt (vgl. Duit, 2010). Dieses Schema ist in Anhang 11.11 zu finden. Duit (2004, S. 3) beschreibt die Planung von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion wie folgt:

„Um sich mit der ‚Denkweise‘ des Modells vertraut zu machen, kann man das folgende Schema benutzen. Es handelt sich um fünf leere Felder, die den Aspekten in der graphischen Darstellung des Modells entsprechen. Man beginnt z.B. bei der ‚Sache‘ (dem Thema des Unterrichts), überlegt dann, welche Ziele im Vordergrund stehen sollten, welche elementaren Grundideen wichtig sind, welche Vorstellungen der Schüler zu berücksichtigen sind und ob die Schüler für das Thema Interesse aufbringen und skizziert schließlich die Sachstruktur des Unterrichts, die Überlegungen zu Methoden und Medien einschließt. Der Planungsprozess verläuft natürlich nicht so linear wie hier skizziert. Es sind viele gedankliche Durchgänge nötig, um für die nötige Abstimmung der wechselseitigen Zusammenhänge zu sorgen.“

Während das allgemeine Planen von Physikunterricht mit Hilfe der Didaktischen Rekonstruktion grob beschrieben wird, wird dabei jedoch nicht näher auf die Art und Weise des Erarbeitens von ‚elementaren Grundideen‘ eingegangen. Es wird lediglich gesagt: „Die Prozesse der *fachlichen Klärung* und *Elementarisierung* sowie die *Didaktische Analyse* gehen Hand in Hand.“ (Duit, 2004, S. 3). Es scheint, als wird die Fachliche Klärung als eine Elementarisierung vorgestellt, wobei die fünf Fragen von Klafkis Didaktischer Analyse das Vorgehen leiten. Allerdings werden weder die einzelnen Prozesse und Vorgehensweisen, noch die Zusammenhänge genauer beschreiben. Hier wird somit ein Untersuchungsbedarf zur berufspraktischen Fachlichen Klärung deutlich.

Didaktische Rekonstruktion zur Planung von Biologieunterricht

Für die Biologiedidaktik haben Harald Gropengießer und Ulrich Kattmann die Didaktische Rekonstruktion zur Unterrichtsplanung in den Blick genommen. In ihrer unterrichtspraktischen

Publikation zur Didaktischen Rekonstruktion werden drei wesentliche Merkmale ebendieser aufgelistet: 1) Die Didaktische Strukturierung, die Lernpotenzial-Diagnose und die Fachliche Klärung werden als „drei zentrale fachdidaktische Aufgaben der Unterrichtsplanung identifiziert“, 2) „aus der wechselseitigen Abhängigkeit der drei fachdidaktischen Aufgaben ergibt sich ein rekursives Vorgehen“ und dadurch werden 3) „fachliche und didaktische Ansprüche ausbalanciert“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 160). Daran wird deutlich, dass das planerische Vorgehen in der Berufspraxis innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion genauso vorgestellt wird wie das erforschende. Dazu wird weiter auch in der Fachdidaktik Biologie Folgendes gesagt: „Bei der Unterrichtsvorbereitung – und entsprechend zurückgewendet bei der Unterrichtsreflexion – können die Analysefragen zur fachlichen Klärung, zu den Lernpotenzialen und zu didaktischen Strukturierung leitend sein“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 20). Es werden sechs Analysefragen gelistet, die im Wortlaut fast identisch mit den Leitfragen einer Fachlichen Klärung im Kontext der fachdidaktischen Forschung sind (s. Hauptkategorie 7). Da liegt die Frage nahe, wie eine Fachliche Klärung für die berufspraktische Planung von Biologieunterricht vorgestellt wird und wo da mögliche Unterschiede in beiden Anwendungskontexten bestehen. Ist die Fachliche Klärung wie sie in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung angewendet wird wirklich genauso auch zur berufspraktischen, inhaltlichen Unterrichtsplanung anzuwenden?

Zur Fachlichen Klärung für die berufspraktische Planung von Inhalten des Biologieunterrichts

In der unterrichtspraktischen Publikation wird die Fachliche Klärung wie folgt beschrieben: „Die kritische und methodisch kontrollierte systematische Untersuchung wissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden, Theorien und Termini unter Vermittlungsabsicht nennen wir Fachliche Klärung“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 161). Diese Beschreibung ist exakt dieselbe Beschreibung einer Fachlichen Klärung im Forschungskontext (vgl. die Konzepte: [+] *Fachliche Klärung ist eine systematische, kritische Analyse von fachlichen Inhaltsstrukturen* und [+] *Fachliches Klären umfasst qualitative Inhaltsanalysen*). Demnach wird eine Fachliche Klärung, die methodisch kontrolliert erfolgen soll, somit dem Forschungskontext zugeordnet. Dass die Fachliche Klärung für die Autoren vornehmlich eine Forschungsaufgabe darstellt, wird auch an dieser Aussage deutlich: „Fachliche Klärungen können aus zeitlichen Gründen nicht von jeder Lehrkraft zu jedem Thema durchgeführt werden. Dies ist vor allem eine Aufgabe der Fachdidaktiker“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 162). Der Aussage des Zitates nach, sollen (Biologie-)Lehrer durchaus Fachliche Klärungen bei ihrer Unterrichtsplanung durchführen, nur es wird ihnen zugestanden, dies aus zeitlichen Gründen im Alltag nicht regelmäßig anwenden zu können. Grundsätzlich wird eine Fachliche Klärung dennoch als eine Aufgabe der (inhaltlichen) Unterrichtsplanung verstanden: „Bei der Planung von Unterricht zu einem Thema kann sich zeigen, dass zusätzliche und möglicherweise grundlegende fachliche Theorien und Termini zu klären sind. Der Umfang der Fachlichen Klärung bestimmt sich damit auch aus der Vermittlungsperspektive“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 163). Wie genau eine Fachliche Klärung dann von Lehrpersonen für die inhaltliche Unterrichtsplanung zu verstehen und durchzuführen ist bleibt offen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Fachliche Klärung generell auch als Planungsaufgabe verstanden wird. Allerdings wird die Fachliche Klärung des Forschungskontextes für die berufspraktische Planung von Inhalten für den Biologieunterricht als wenig bis kaum praktikabel eingeschätzt (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 162). Die fehlenden Ausführungen zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zeigen einen Untersuchungsbedarf auf. Daher ist es ein zentrales Ziel dieser Arbeit, die Fachliche Klärung aus dem Forschungskontext für den der berufspraktischen Unterrichtsplanung zu adaptieren, d.h. fachlich zu klären (Ziel 3).

Zusammenfassung

Mit den zuvor vorgestellten Ergebnissen der systematischen Literaturanalyse konnten Vorstellungen von Fachdidaktikern (Experten) zu grundlegenden Aspekten bzgl. der Didaktischen Rekonstruktion

und der Fachlichen Klärung expliziert und erschlossen werden. Es hat sich herausgestellt, dass die Didaktische Rekonstruktion primär als ein fachdidaktischer Forschungsrahmen etabliert ist, mit der Fachlichen Klärung als eine von drei zu bearbeitenden Untersuchungsaufgaben. Für den Forschungskontext sind sowohl die theoretischen Grundlagen, als auch die Ziele und das methodische Vorgehen einer Fachlichen Klärung eindeutig beschrieben. Kleinere Unstimmigkeiten, wie z.B. die teils inkonsistente Verwendung der Termini Konstruktion und Rekonstruktion oder zwei verschiedene Beschreibungen des fachlich klärenden Prozesses, sind eher die Ausnahmen.

Grundsätzlich soll die Didaktische Rekonstruktion auch als Planungsrahmen von (Biologie-)Unterricht angewendet werden können (Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Folglich soll auch die Fachliche Klärung für die berufspraktische, inhaltliche Unterrichtsplanung eingesetzt werden. Allerdings wird die Fachliche Klärung für die Berufspraxis genauso als eine methodisch kontrollierte Aufgabe beschrieben wie auch in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung, wobei gleichzeitig gesagt wird, dass dieses aufwendige fachlich klärende (forschende) Verfahren aus zeitlichen Gründen nicht von Lehrern im Berufsalltag umgesetzt werden kann (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 162). Wie ist jedoch dann eine Fachliche Klärung im Kontext der berufspraktischen Unterrichtsplanung zu verstehen? Wie kann ein solches praxistaugliches fachlich klärendes Vorgehen aussehen? Es ist offensichtlich nicht von Lehrern im Berufsalltag zu erwarten, dass sie mit Fachlichen Klärungen ihre Inhalte und Konzepte für den Unterricht *erforschen*, denn das ist „vor allem eine Aufgabe der Fachdidaktiker“ (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 162). Hier zeigt sich somit ein Untersuchungsbedarf zur berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Die systematische Literaturanalyse konnte somit insgesamt zentrale Vorstellungen von Fachdidaktikern zur Didaktischen Rekonstruktion sowie zur Fachlichen Klärung im Forschungskontext, als auch einen diesbezüglich bestehenden Untersuchungsbedarf im Hinblick auf eine Fachliche Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung aufzeigen.

A) Vorstellungen im Kontext fachdidaktischer Lehr-Lernforschung

Hauptkategorie 1: Theoretische Grundlagen (DR)

- [+] *Konstruktivismus ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*
- [+] *Vorstellungen sind konstruiert*
- [+] *Personen können über lebensweltliche und wissenschaftliche Vorstellungen parallel verfügen*
- [+] *Fachliche Sachstrukturen sind Konstrukte*
- [+] *Wissenschaftliche Erkenntnisse sind vorläufig*
- [+] *Es gibt keine einzig wahre fachliche Sachstruktur*
- [+] *Lernende verfügen meistens über Vorstellungen zu unterrichtlichen Themen*
- [+] *Lernen erfolgt anhand der eigenen individuellen Vorstellungen*
- [+] *Unterrichtsinhalt berücksichtigt Schülervorstellungen*
- [+] *TeV ist eine grundlegende Theorie der Didaktischen Rekonstruktion*

Hauptkategorie 2: Wurzeln (DR)

- [+] *Didaktische Rekonstruktion ist an deutscher Didaktik-Tradition orientiert*
- [+] *Exemplarisches Lernen ist bedeutsam für die Didaktische Rekonstruktion*
- [+] *Die fünf Grundfragen der Didaktischen Analyse leiten inhaltliches Auseinandersetzen*
- [+] *Die Teilaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion beeinflussen sich wechselseitig*

Hauptkategorie 3: Abgrenzungen zu anderen Ansätzen (DR)

- [-] *Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*
- [-] *Fachliche Klärung ist eine Didaktische Reduktion*
- [+] *Didaktische Rekonstruktion unterscheidet sich vom Didaktischen Dreieck*
- [-] *Didaktische Rekonstruktion ist Didaktische Transformation*

Hauptkategorie 4: Ziele & Funktionen (DR)

- [+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein theoretischer Rahmen für fachdidaktische Lehr-Lernforschung*
- [+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Unterrichtspraxis*
- [+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist Unterrichtsinhalte für Lernende zugänglich zu machen*
- [+] *Ziel der Didaktische Rekonstruktion ist die Verbesserung der Lehrerbildung*

Hauptkategorie 5: Vorgehensweise (DR)

- [+] *Die Fachliche Klärung ist eine eigenständige Untersuchungsaufgabe der Didaktischen Rekonstruktion*
- [+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion verläuft iterativ und rekursiv*
- [+] *Der Forschungsprozess nach der Didaktischen Rekonstruktion ist selbstkorrigierend*
- [+] *Didaktische Strukturierung begrenzt Umfang und Breite der Fachlichen Klärung*
- [+] *Schülerperspektiven schärfen den kritisch-analytischen Blick auf fachwissenschaftlich Repräsentationen*
- [+] *Schülerperspektiven beeinflussen den Untersuchungsgegenstand der Fachlichen Klärung*
- [+] *Vorstellungen von Wissenschaftlern und Schülern werden wechselseitig miteinander verglichen*
- [+] *Wechselseitiger Vergleich dient der Formulierung von Leitlinien*
- [+] *Wechselseitiger Vergleich ist die Grundlage der Didaktischen Strukturierung*

Hauptkategorie 6: Ziele & Aufgaben (FK)

- [+] *Ziel ist Erforschung zentraler fachwissenschaftlicher Vorstellungen eines Themas für die Vermittlung*
- [+] *Die fachwissenschaftliche Sachstruktur ist in eine unterrichtliche zu transformieren*
- [+] *Fachwissenschaftliche Vorstellungen sind in Vermittlungsabsicht zu klären*
- [+] *Fachwissenschaftliche Ideen sind für Lernende verständlich und bedeutsam zu machen*
- [+] *Implizit vorausgesetzte fachliche Annahmen sind explizit zu machen*

Hauptkategorie 7: Vorgehensweise (FK)

- [+] *Fachliches Klären umfasst qualitative Inhaltsanalysen*
- [+] *Wissenschaftsgeschichte ist Gegenstand der Analyse*
- [+] *Fachwissenschaftliche Sachstruktur ist Gegenstand der Analyse*
- [+] *Fachliche Klärung ist eine systematische, kritische Analyse von fachlichen Inhaltsstrukturen*
- [+] *Fachliche Klärung erfolgt kritisch aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Fachliche Klärung erfolgt aus Metaperspektive auf fachliche Darstellungen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von fachlichen Darstellungen*
- [+] *Fachliches Klären ist fundiert und gründlich*

B) Vorstellungen im Kontext berufspraktischer Unterrichtsplanung

Ziele & Funktionen (DR)

- [+] *Didaktische Rekonstruktion ist ein Planungs- und Reflexionsrahmen für Unterricht*
- [+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lerngegenstände zu rekonstruieren*
- [+] *Ziel der Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion ist Lernumgebungen zu strukturieren*
- [-] *Didaktische Rekonstruktion führt direkt zu einem Unterrichtsentwurf*

Zu Vorstellungen über Ziele und mögliche Vorgehensweisen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung besteht noch ein Untersuchungsbedarf, weil mittels der systematischen Literaturanalyse gezeigt werden konnte, dass in den wenigen Publikationen dazu kaum Ausführungen dazu zu finden

sind und die gefundenen Aussagen hingegen noch weitere Fragen aufwerfen. Daher wurden Fachdidaktiker (Experten) zu ihren Vorstellungen von einer berufspraktischen Fachlichen Klärung befragt (s. Kap. 6.1.2.1).

7.1.2 Befunde der Befragungen von Fachdidaktikern zur berufspraktischen Fachlichen Klärung

Das erste Ziel dieser Arbeit ist die systematische Erhebung und Analyse von Vorstellungen von Fachdidaktikern zur Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion. Dazu konnten bereits durch die systematische Literaturanalyse wesentliche Vorstellungen untersucht und in Form von Konzepten erschlossen und formuliert werden (s. Kap. 7.1.1). Für den Forschungskontext ist die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion insgesamt fundiert charakterisiert und beschrieben. Doch obwohl die Fachliche Klärung auch als eine Aufgabe von Lehrern in der berufspraktischen Unterrichtsplanung angesehen wird (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009), besteht hierzu noch ein Forschungsbedarf: Die fachlich klärende Vorgehensweise ist aus dem Forschungskontext für die berufspraktische Unterrichtsplanung zu adaptieren (Ziel 3). Um jedoch die Fachliche Klärung für die Berufspraxis fachlich zu klären, bedarf es zunächst einer Erhebung und Analyse von Vorstellungen zu einer praxistauglichen Fachlichen Klärung im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung. In diesem Kapitel wird daher beschrieben, wie sich Fachdidaktiker (N = 5) die Fachliche Klärung in der Berufspraxis vorstellen und welche Aspekte der Fachlichen Klärung sie als schwierig erachten, insbesondere für Lehramtsstudierende. Die Methodik des Experteninterviews, z.B. die Stichprobenauswahl, wird in Kap. 6.1.2.1 beschrieben. Die Methoden der Auswertung sind in Kapitel 6.2 vorgestellt.

In diesem Kapitel werden nun zuerst kurz Vorstellungen der Fachdidaktiker zu grundlegenden theoretischen Annahmen und Perspektiven bzgl. der Didaktischen Rekonstruktion beschrieben – mit Blick auf die berufspraktische Fachliche Klärung. Im Anschluss werden die Vorstellungen über Ziele und Vorgehensweisen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung von den fünf Fachdidaktikern beschrieben. Es wird zudem ein fallübergreifender Vergleich durchgeführt, um zentrale Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung herauszuarbeiten. Aus Gründen einer übersichtlichen Lesbarkeit wird hier auf eine große Textfülle verzichtet und stattdessen mit exemplarischen Aussagen gearbeitet (mit Zeilennummern des Transkripts). Außerdem werden wesentliche von den Fachdidaktikern benannte Schwierigkeiten und Herausforderungen bei einer Fachlichen Klärung für Lehramtsstudierende vorgestellt, da diesbezüglich im Rahmen der Analysen ein fallübergreifender Konsens festgestellt wurde. Die Ergebnisse dienen der abschließenden Beantwortung der ersten Forschungsfrage und fließen darüber hinaus in die Beantwortung der Forschungsfragen 3 und 4 ein (s. Abbildung 1).

Die folgende Fragestellung war leitend für die inhaltsanalytische Auswertung:

Wie verstehen Fachdidaktiker die Fachliche Klärung für eine berufspraktische Unterrichtsplanung?

Die Auswertung wurde außerdem von diesen Teilfragen geleitet:

- a) Was sind für Fachdidaktiker die theoretischen Grundlagen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung?
- b) Was sind für Fachdidaktiker die Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung?
- c) Wie beschreiben Fachdidaktiker das Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung?
- d) Welche Schwierigkeiten und Lernziele sehen Fachdidaktiker beim fachlichen Klären für Lehramtsstudierende?

Teile der hier beschriebenen Ergebnisse wurden bereits in einer Publikation veröffentlicht (Heidenreich & Gropengießer, 2019).

a) Vorstellungen zu theoretischen Grundlagen der Didaktischen Rekonstruktion

Die Fachdidaktiker (kurz: Fd) verfügen über dieselben theoretischen Grundannahmen zur Didaktischen Rekonstruktion wie bereits bei der Literaturanalyse herausgearbeitet wurde (Kap. 7.1.1, vgl. Kap. 2). Die befragten Fachdidaktiker äußern sich darüber z.B. wie folgt:

- „also jeder baut sich seine Welt selbst, konstruiert sein Wissen selbst auf Basis dessen, was man schon weiß. Das sind ja so die Grundannahmen des Konstruktivismus“ (Fd 03, 176-178).
- „alles ist auf Sand gebaut, zwar [haben wir] wissenschaftliche Erkenntnisse mit Methoden [erlangt] und alles sorgfältig gemacht, aber wir haben eigentlich nicht diese absolut sichere Erkenntnis – das wäre z.B. wichtig“ (Fd 01, 141-143).
- „dann auch bereit sein zu erkennen bei der Fachlichen Klärung: diese Sachstrukturen, die man dort in der Literatur vorfindet, das sind auch nur Konstruktionen, die sind nicht unumstößlich“ (Fd 02, 85-87).
- „um Metaphern zu identifizieren, muss man viel über metaphorisches Verständnis wissen, da muss man die Formulierungen nicht einfach hinnehmen, sondern tatsächlich dahinter schauen, welches metaphorische Verständnis ist dahinter“ (Fd 05, 62-65).
- „für eine Fachliche Klärung wie gesagt, fachwissenschaftliche Grundlagen, das Einnehmen der Vermittlungsperspektive, die analytische Fähigkeit überhaupt einen Text aus einer Metaperspektive zu analysieren“ (Fd 04, 250-252).

Die Fachdidaktiker sehen sowohl den Konstruktivismus, als auch die TeV als grundlegende Theorien der Didaktischen Rekonstruktion und damit der Fachlichen Klärung an. Dabei ist den Fachdidaktikern insbesondere die Fähigkeit eine Metaperspektive auf Texte einnehmen zu können und darüber nachzudenken, welche Bedeutungen die Formulierungen eigentlich genau bezeichnen, wichtig. Dies umfasst sowohl die Fähigkeiten über konzeptuelle oder metaphorische Vorstellungen nachdenken zu können, als auch zwischen der Ebene der Sprache und Konzepten zu unterscheiden (vgl. Kap. 2.3.1 und 2.5). Dazu sagt z.B. Fd 04 mit Blick auf die wichtigen theoretischen Voraussetzungen für fachliches Klären: „sie [Lehramtsstudierende] sollten den Unterschied zwischen Wort und Begriff oder sagen wir mal zwischen der Ebene der fachlichen Details, der fachlichen Fakten, die angeblich so klar in den Texten stehen, und [der Ebene der] Konzepten, die dahinter stecken, verstanden haben“ (331-333). An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Unterscheidung zwischen Wort und Begriff, d.h. der sprachlichen und gedanklichen Ebene, grundlegend ist (s. Abbildung 5).

Zudem lässt sich an ihren Äußerungen auch erschließen, wie die Fachdidaktiker über Schülervorstellungen und damit zusammenhängend auch über Lehr-Lernprozesse denken. Fd 03 sagt dazu:

„Die konstruktivistische Sicht heißt, dass ich eine Individualität des Lernens unterstelle, dass aber doch auch ähnliche Muster auftauchen [...]. Das sind die beiden Punkte: Individualisierung, also lernen ist etwas Individuelles und lernen ist auch viel filtern von dem, was auf einen einströmt und der Filter ist das Vorwissen, die Vorerfahrung. Das ist auch ein Schutz, sonst würden wir alle überlaufen. Und so konstruiert sich jeder seine eigene Wahrheit, die aber nicht so losgelöst ist von den Wahrheiten anderer. [...] Aber insbesondere [ist wichtig], dass Lehren eigentlich immer nur das Anbieten sein kann und das Unterstützen und Moderieren, aber dass lernen selbst etwas Individuelles und Eigenaktives ist. Das versuchen wir so den Studierenden in unseren Veranstaltungen auch nahezubringen“ (188-203).

Insgesamt sehen die Fachdidaktiker somit dieselben grundlegenden theoretischen Annahmen als bedeutend für die Fachliche Klärung im berufspraktischen Kontext an, wie sie auch für fachdidaktische Forschung gelten. Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt Korrespondenzen zu zentralen Kategorien mit Konzepten einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zur Unterrichtsplanung zwischen den Fachdidaktikern. Ein Punkt kennzeichnet hierbei eine Korrespondenz bei der jeweiligen Person; ein freibleibendes Feld bedeutet, dass keine explizit entsprechenden Konzepte herausgearbeitet werden konnten. Allerdings sei hier darauf verwiesen, dass dies nicht den Schluss zulässt, dass keine entsprechenden Vorstellungen verfügbar sind: Die Nichtexistenz von Vorstellungen

lässt sich methodisch nicht belegen (Gropengießer, 2007a, S. 17; Kap. 2.3.2.2). Möglicherweise erscheinen entsprechende Aspekte den jeweiligen Experten in diesem Kontext trivial.

Tabelle 5: Korrespondenzen zwischen den Konzepten der Fachdidaktiker zu theoretischen Grundannahmen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Kategorien mit Konzepten	Fd 01	Fd 02	Fd 03	Fd 04	Fd 05
Theoretische Grundannahmen					
<i>Eine Verstehenstheorie ist eine Voraussetzung für fachliches Klären</i>	•	•		•	•
<i>Eine Metapherntheorie ist eine grundlegende Theorie für fachliches Klären</i>	•		•		•
Perspektive auf Fachliteratur					
<i>Sachstrukturen sind Konstruktionen</i>	•	•	•	•	
<i>[-] Sachstrukturen sind endgültig feststehend und unveränderbar</i>	•	•	•	•	
Fachdidaktische Perspektive					
<i>Fachliches klären erfolgt aus einer Vermittlungsperspektive</i>	•	•	•	•	•
<i>Eine Fachliche Klärung erfolgt aus einer (kritischen) Metaperspektive auf fachliche Darstellungen</i>	•	•	•	•	•
<i>Trennen zwischen der sprachlichen und gedanklichen Ebene ist eine Voraussetzung für fachliches Klären</i>	•	•	•	•	•
Perspektive auf Schülervorstellungen					
<i>Lernende verfügen über eigene Vorstellungen und Vorwissen</i>	•	•	•	•	•
<i>Schülervorstellungen haben einen Eigenwert</i>	•		•	•	•
<i>Wissenschaftliche Vorstellungen und Schülervorstellungen sind gleichwertig</i>	•		•	•	•
Perspektive auf Lehr-Lernprozesse					
<i>Eine Fachliche Klärung basiert auf einer konstruktivistischen Sicht auf Lehr-Lernprozesse</i>	•	•	•	•	
<i>[-] Lehr-Lernprozess Ist Weitergabe</i>	•		•	•	
<i>Lehren ist Lerngelegenheiten anbieten und Lernen unterstützen</i>	•	•	•		•

Die erste Teilfrage nach den theoretischen Grundlagen der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist damit beantwortet. Für die befragten Fachdidaktiker gelten dieselben theoretischen Grundlagen für die berufspraktische Fachliche Klärung, wie sie bereits für die Fachliche Klärung in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung herausgearbeitet werden konnten (s. Kap. 7.1.1). Im Theorieteil dieser Arbeit werden die Beiträge verschiedener grundlegender Theorien zum adäquaten Verständnis und Durchführen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung ausführlich erläutert (s. Kap. 2).

b) Vorstellungen zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Mit diesem Abschnitt wird die zweite Teilfrage dieses Kapitels nach den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung beantwortet. Allen befragten Fachdidaktiker ist die Vorstellung gemein, dass die Didaktische Rekonstruktion Orientierung für die inhaltliche Unterrichtsplanung bietet und auch die berufspraktische Fachliche Klärung als integraler Teil der Didaktischen Rekonstruktion verstanden wird, der losgelöst davon weder verstanden noch durchgeführt werden kann. Vor allem auch im Hinblick auf die Ziele der berufspraktischen Fachlichen Klärung stimmen die Fachdidaktiker überein: *[+] Ziel ist die lernendengerechte Aufbereitung eines fachlichen Themas für eine bestimmte Lerngruppe*. Folgende exemplarische Aussagen machen dies deutlich:

- „Fachliche Klärung heißt für mich, dass wir FachdidaktikerInnen die Experten dafür sind eine fachliche Idee ins Adressatengerechte zu bringen“ (Fd 01, 19ff.)
- Für Fd 02 ist es ein zentrales Ziel einer berufspraktischen Fachlichen Klärung, die „Grundprinzipien“ (z.B. 33ff., 297-300, 351-366, 563-568) eines fachlichen Themas herauszuarbeiten. Als ein Grundprinzip versteht Fd 02 „ein allgemeines Prinzip mit dem man viele Phänomene erklären kann“ (569), das „gleichzeitig gut fachgerecht und auch lernendengerecht“ (568, 579) ist.
- Für Fd 03 ist das Ziel die Sachstruktur des Faches, wie sie „z.B. abgebildet ist in einem Lehrbuch zu einem Thema“ (6f.), zu verändern (vgl. 21, 120) oder auch zu „transformieren“ (120). Es geht darum die Sachstruktur des Faches zu einem Thema „neu dar[z]ustellen“ (123). Dies wird wie folgend begründet: „das ist ja vor allen Dingen dann notwendig, wenn man [...] eine bestimmte Adressatengruppe vor Augen hat, für die es aber zu einem bestimmten Themenbereich noch gar nichts gibt oder nur Schlechtes gibt“ (55ff.).
- Als ein Ziel versteht Fd 04 „Kernideen isolieren“ (307) und begründet das wie folgt: „Weil eins ist klar, wir können nicht alle wissenschaftlichen Details an die Schüler vermitteln“ (306f.).
- Für Fd 05 ist ein Ziel für die inhaltliche Unterrichtsplanung „die Kernkonzepte kritisch herauszuarbeiten, die zu einem Thema vorhanden sind“ (4f.).

Es geht den Fachdidaktikern im Grunde darum, dass die zentralen Ideen eines fachlichen Themas herausgearbeitet werden müssen (*[+] Ziel ist das Herausarbeiten von fachlichen Kernideen; [+] Kernideen sind fachgerecht und lernendengerecht*). Laut Fd 03 hat eine Lehrkraft immer „diese Aufgabe [...], wenn man Unterricht plant, nochmal fachlich zu klären, worum geht es eigentlich“ (755f.). Dabei ist für Fd 03 ein weiteres Ziel, mögliche „Schwierigkeiten“ (218, 448) für das Verstehen und Lernen zu identifizieren und beim berufspraktischen fachlich klärenden Planen zu berücksichtigen. Dazu sagt auch Fd 04: Man „versucht mögliche Verstehensschwierigkeiten auf sprachlicher Ebene oder auf konzeptueller Ebene zu antizipieren während man die fachlichen Inhalte analysiert“ (10f.). Dies wird im Verlauf des Interviews mehrfach wiederholt (z.B. 10, 155) und teils mit den Worten „Lernschwierigkeiten“ (152), „Hürden“ (138, 394) oder „Vermittlungsschwierigkeiten“ (308) beschrieben. Es gilt aber auch Lernchancen zu identifizieren, z.B. lernförderliche „Metaphern“ (Fd 04, 138; Fd 05, z.B. 13ff., 62-72, 165-172, 206, 221). Ein weiteres Ziel ist es daher mögliche Verstehensschwierigkeiten, aber auch Lernchancen für Lernende zu identifizieren (*[+] Ziel ist mögliche Verstehensschwierigkeiten und -chancen identifizieren*). Da die Fachdidaktiker jedoch über individuelle Vorstellungen verfügen, gibt es zu dieser Kategorie auch etwas unterschiedliche Vorstellungen zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Die nachfolgende Tabelle 6 gibt einen Überblick über die individuellen Vorstellungen der Fachdidaktiker über die wesentlichen Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Die Vorstellungen werden in Form von Konzepten dargestellt.

Tabelle 6: Übersicht über individuelle Vorstellungen der Fachdidaktiker zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Fachdidaktiker	Vorstellungen über die Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung
Fd 01	[+] Ziel ist adressatengerechte Aufbereitung eines fachlichen Themas für eine Zielgruppe [+] Ziel ist fachliche Kernideen eines Themas herauszuarbeiten [+] Ziel sind schülergerechte Zielvorstellungen
Fd 02	[+] Ziel ist die Grundprinzipien eines fachlichen Themas herauszuarbeiten [+] Ziel ist die Analyse der Merkmale von Begriffen [+] Ziel ist fachwissenschaftliche Sachstrukturen für Lernende umzuwandeln [+] Ziel ist adressatengerechte Sachstrukturen zu entwickeln
Fd 03	[+] Ziel ist eine adressatengerechte Sachstruktur für Unterricht zu entwickeln [+] Ziel ist die Grundprinzipien und -termini eines Themas herauszuarbeiten
Fd 04	[+] Ziel ist die kritische, analysierende Sichtung eines fachlichen Themas für eine Zielgruppe [+] Ziel ist Kernideen eines fachlichen Themas zu isolieren
Fd 05	[+] Ziel ist Kernkonzepte eines biologischen Themas herauszuarbeiten [+] Ziel ist (lernförderliche) Metaphern eines biologischen Themas zu identifizieren

Implizit wird anhand der Vorstellungen über die Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung bereits grundsätzlich eine Schülerorientierung bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung deutlich. Dies wird mit der Orientierung an der Didaktischen Rekonstruktion beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären erreicht. Allerdings verfügen die Fachdidaktiker bzgl. des Vorgehens nach der Didaktischen Rekonstruktion und vor allem bei der Fachlichen Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung über unterschiedliche Vorstellungen. Diese Feststellung kann bereits teilweise an den Konzepten über die Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung festgemacht werden, so ist z.B. für Fd 01 wichtig, schülergerechte Zielvorstellungen herauszuarbeiten, während für Fd 05 neben den fachlichen Kernkonzepten vor allem das metaphorische Verständnis in Fachtexten oder Lernenden im Fokus ist. Die berufspraktische Fachliche Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung wird im Detail recht individuell von den Fachdidaktikern verstanden. Im Folgenden wird nun beschrieben, wie die einzelnen Fachdidaktiker das berufspraktische fachliche Klären verstehen. Damit wird die Teilfrage danach beantwortet, wie Fachdidaktiker das Vorgehen dabei beschreiben.

c) Vorstellungen zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Allen Fachdidaktikern ist zunächst die Vorstellung gemein, dass eine Fachliche Klärung wie sie in der Forschung erfolgt, in der Art für die berufspraktische Unterrichtsplanung ungeeignet ist. Die Fachdidaktiker äußern sich dazu bspw. wie folgt:

- „Also nicht den Inhalt reduzieren oder Schwieriges weglassen, sondern versuchen, die fachliche Idee adressatengerecht aufzubereiten, sodass sie noch irgendwie da ist, aber für Schüler möglicherweise verständlich ist, da muss ich natürlich immer Abstriche auf allen Ebenen machen, aber das ist die Idealvorstellung, das wäre Fachliche Klärung“ (Fd 01, 353-357).
- „Es ist [bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung] vielleicht nicht vom Anspruch her so hoch wie jetzt der in einer naturwissenschaftlichen [forschenden] Arbeitsgruppe, aber man muss die Dinge viel feiner durchdenken, insbesondere auch auf Sprache achten und so weiter, also man muss feiner hingucken“ (Fd 02, 138-141).
- „In der Forschung meint man meist, dass man diese empirische Seite sehr intensiv betreibt [...]. Die kann natürlich in der Unterrichtsplanungssituation nur sehr bedingt ablaufen, weil natürlich eine Lehrkraft das nicht komplett leisten kann“ (Fd 03, 730-736) und: „Wenn man das in einem Unterrichtsentwicklungsmodus macht, dann hat man nur begrenzte Zeit als Lehrkraft“ (Fd 03, 738ff.).

- „Wir können auf keinen Fall [...] versuchen den Studierenden diese aufwendige Prozedur der Fachlichen Klärung, die sie vielleicht in wissenschaftlichen Arbeiten erleben oder lesen, als tägliches Rezept für die Unterrichtsvorbereitung aufzuzwingen“ (Fd 04, 98-101).
- Fd 05: „Fachliche Klärung, ich finde das muss man unterteilen, für wen soll diese Fachliche Klärung sein“ (2f.) und „da muss man tatsächlich die Fachliche Klärung unterscheiden“ (16). Ein wesentliches Unterscheidungskriterium ist die zur Verfügung stehende Zeit: „Wenn ich das nicht für Unterrichtszwecke mache, sondern tatsächlich für Forschungszwecke [dann habe ich] tatsächlich mehr Zeit mich damit zu beschäftigen“ (7f.).

Wie bereits in dem vorherigen Kapitel 7.1.1 beschrieben wurde, erfordert die Fachliche Klärung für wissenschaftliche Forschung laut Fd 04 ein „gründliches Vorgehen“ (63, 73), was also ein akribisches Arbeiten (71) fordert. Diese „aufwendige Prozedur“ (99) ist „sehr zeitaufwendig“ (166). Ein gründliches und methodisch kontrolliertes Vorgehen bei einer Fachlichen Klärung in der fachdidaktischen Forschung erfordert Zeit und Kapazitäten der durchführenden Person, darin sind sich die Fachdidaktiker einig. In der Praxis hingegen, haben Lehrpersonen üblicher Weise „ein riesiges Zeitproblem“ (Fd 04, 86), daher wird von den Referendaren zum Beispiel nicht verlangt „ein halbes Jahr lang eine Arbeit darüberschreiben und eine gründlichste Fachliche Klärung machen“ (ebd., 72f.), wenn sie „eine Unterrichtsstunde besonders gründlich planen sollen“ (ebd., 72f.). Es gibt in der Schulpraxis andere Arbeitsbedingungen als in der Forschung, vor allem der Zeitmangel und die hohe Auslastung der Lehrpersonen sind einschränkende Bedingungen (vgl. Fd 03, 730-736, 738ff.; Fd 05, 7f.). Daher wird das aufwendige, methodisch kontrollierte Vorgehen der Fachlichen Klärung in der Forschung als ungeeignet für die berufspraktische Unterrichtsplanung angesehen (z.B. Fd 04, 98-101). Alle Fachdidaktiker verfügen über die Vorstellung [-] *Die Fachliche Klärung der Forschung ist für die berufspraktische Unterrichtsplanung ungeeignet*. Insgesamt vier von den fünf befragten Fachdidaktikern lehnen explizit jeweils die beiden folgenden Konzepte ab: [-] *Die berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt methodisch kontrolliert* und [-] *Die berufspraktische Fachliche Klärung ist zeitaufwendig*.

Einen weiteren Unterschied bzgl. des fachlich klärenden Vorgehens in den beiden Anwendungskontexten sieht Fd 02 in dem Anspruch an eine Fachliche Klärung. Während der Anspruch in der Forschung grundsätzlich hoch und umfangreich ist, soll das zu klärende fachliche Thema in der berufspraktischen Unterrichtsplanung „feiner“ durchdacht werden (138-141) – mit kritischem Blick aus Vermittlungsperspektive. Auch Fd 01 spricht davon, dass in der Berufspraxis dabei „Abstriche auf allen Ebenen“ (356) gemacht werden müssen, was sich auf die Art und Weise des fachlich klärenden Vorgehens bezieht, das eben nicht gleichermaßen akribisch erfolgen kann wie in der Forschung. Außerdem sagt Fd 04: „Das ist Lehreralltag, man sollte sich jetzt auch nicht einbilden, dass man jedes Thema, das man unterrichtet, fachlich perfekt geklärt da reinbringen kann. Das geht halt nicht“ (167-173). Hier wird die Vorstellung deutlich, dass im Alltag nicht jedes Thema ‚perfekt fachlich geklärt‘ werden kann, weil Lehrpersonen in der Regel nur wenig Zeit für ihre Unterrichtsplanungen haben. Vielmehr geht es für Fd 04 darum „mit dem Blick einer Fachlichen Klärung auf die Fachinhalte zu gucken, auf die Lehrplaninhalte zu gucken“ (84f.). Berufspraktisches fachliches Klären bedeutet für Fd 01 „nicht den Inhalt reduzieren oder Schwieriges weglassen, sondern versuchen, die fachliche Idee adressatengerecht aufzubereiten“ (Fd 01, 353ff.). Fd 02 lehnt ebenso wie Fd 01 ein ausschließlich didaktisch reduzierendes Vorgehen als berufspraktische Fachliche Klärung ab: „Wenn es um die Aufbereitung von Lehr-Lernsituationen geht, wissenschaftliche Inhalte aufzubereiten, denken viele Leute, das heißt immer etwas wegnehmen. Deswegen bin ich immer mit dem Begriff der Reduktion auch überhaupt nicht einverstanden. Das ist ein Aspekt, wenn man nur das Wissenschaftliche sieht, nehme ich vielleicht auch das ein oder andere Prinzip weg. Aber wenn ich dann didaktisch rekonstruiere, nehme ich auch andere Puzzleteile wieder hinzu, z.B. einen Kontext oder Beispiele“ (232-237). Für Fd 02 ist ein Aufbereiten der Inhalte für eine Lehr-Lernsituation also keine didaktische Reduktion, was mehrmals im Interview wiederholt wird (10-20, 46-49, 202-206,

226-243). Das Konzept [-] *Aufbereitung von Unterrichtsinhalten ist Didaktische Reduktion* wird demnach abgelehnt. Insgesamt drei von den fünf befragten Fachdidaktikern lehnen dieses Konzept ab, weil eine Didaktische Reduktion ihrer Meinung nach nicht als fachlich klärende Unterrichtsplanung ausreicht, um adressaten- und fachgerechte Inhalte aufzubereiten.

Außerdem lehnen drei von fünf Fachdidaktikern es explizit ab, dass berufspraktisches fachliches Klären bedeutet fachliche Sachstrukturen hinterfragt direkt als Unterrichtsinhalt zu übernehmen ([-] *Berufspraktisches fachliches Klären bedeutet fachliche Sachstrukturen übernehmen*). Fd 03 äußert sich hierzu wie folgt: „Das ist ein großes Risiko, dass man da diese Verkürzung aus dem Schulbuch unhinterfragt übernimmt und man sich dann wundert, warum diese Verkürzungen nicht funktionieren im Unterricht“ (838ff.) und: „wichtiger ist fast noch die Haltung zu sagen, [...] ich übernehme nicht einfach was, ich muss da nochmal rangehen, wie ist das, ich muss mir die Dinge nochmal klar machen und ich muss es eigentlich jedes Mal wieder neu auch machen“ (797-800).

Im Unterschied zur Fachlichen Klärung in der Forschung sehen die Fachdidaktiker allerdings noch Unklarheiten beim fachlich klärenden Vorgehen für die berufspraktische Unterrichtsplanung. Fd 01 sagt hierzu: „aber da ist für mich ein Bruch zwischen Schülervorstellungen untersuchen und Lernpotenziale diagnostizieren, das ist relativ eindeutig was ich da machen will und bei Fachlicher Klärung fehlt es mir ein bisschen, deshalb kann ich das auch gar nicht so genau definieren“ (29ff.). Im Hinblick auf eine Fachliche Klärung für berufspraktische Unterrichtsplanung gibt es keine eindeutige Vorgehensweise, weshalb sich Fd 01 mit „Umwegen“ hilft (32) und das Vorgehen auch „gar nicht so genau definieren“ (31f.) kann. Daher ist es nachvollziehbar, dass Fd 01 sagt: „Eine Chronologie fällt mir schwer“ (157). Aber auch für andere Fachdidaktiker ist die berufspraktische Fachliche Klärung nicht genau festgelegt. Fd 03 sagt bspw. zum berufspraktischen fachlichen Klären, das ist „kein eindeutiger Prozess, weil er dadurch bestimmt ist, welches Ziel ich damit verfolge, welche Zielgruppe ich damit anziele“ (848ff.). Es gibt für Fd 03 nicht „den einen allgemeingültigen Prozess“, sondern eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt immer zielgerichtet und orientiert an einer Ziel- oder Adressatengruppe. Somit lehnen die Fachdidaktiker das folgende Konzept ab: [-] *Berufspraktische fachlich klärende Vorgehensweise ist eindeutig*.

Einzelstrukturierung

Folgende Konzepte zur berufspraktischen Fachlichen Klärung beruhen auf Übereinstimmung der Fachdidaktiker:

[+] *Die Fachliche Klärung der Forschung ist für die berufspraktische Unterrichtsplanung ungeeignet*

[-] *Die berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt methodisch kontrolliert*

[-] *Die berufspraktische Fachliche Klärung ist zeitaufwendig*

[-] *Aufbereitung von Unterrichtsinhalten ist Didaktische Reduktion*

[-] *Berufspraktisches fachliches Klären bedeutet fachliche Sachstrukturen übernehmen*

[-] *Berufspraktische fachlich klärende Vorgehensweise ist eindeutig*

Einige Fachdidaktiker verfügen zudem über die gleichen metaphorischen Zugänge zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Diese Fachdidaktiker verstehen die berufspraktische Fachliche Klärung metaphorisch als Weg zu den zu vermittelnden Kernideen des in Rede stehenden fachlichen Themas (vgl. Kap. 2.3.2), wengleich sie über individuelle Vorstellungen zu dem fachlich klärenden Weg verfügen. Nachfolgend erfolgt nun exemplarisch eine Metapheranalyse des metaphorischen Konzeptes [+] *Fachlich klärendes Planen Ist Wegbeschreiten* basierend auf den Aussagen von Fd 02.

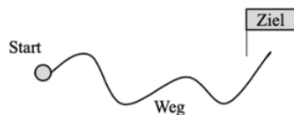
Metapher: *Fachlich klärendes Planen Ist Wegbeschreiten*

Beispielaussagen:

- ein wichtiger Anteil ist eben die Fachliche Klärung und die geschieht, indem sie [die Studierenden] [...] sozusagen etwas über das Thema erfahren und für sich dann selber aufarbeiten müssen erstmal, für sich erstmal und dann für andere, also zwei Schritte (96-100)

- Und die [Studierenden] haben sozusagen den zweiten Schritt gleich gemacht [...] Und haben diesen ersten Schritt, also diesen fachlich ersten Schritt, [...] nicht thematisiert und dadurch hatten die Schüler eben auch in ihrer Lernstruktur eine Schwierigkeit. Es fehlte sozusagen ein Segment [...]. Und dann wäre eben erst der nächste Schritt gewesen, [fachlicher Aspekt] (641-647)
- das zeigt, dass die Fachliche Klärung auch extrem wichtig für ganz normale, einfache Unterrichtssituationen. Und erstmal wirklich auch ein Startpunkt ist (654ff.)
- das ist kein eindeutiger Prozess, weil er sozusagen bestimmt ist dadurch welches Ziel ich damit verfolge, welche Zielgruppe ich damit anziele. Grundlegend sollte jede fachliche Klärung zu einem Produkt führen, dass fachlich korrekt ist (848-851)

Ursprungsbereich: Start-Weg-Ziel-Schema



Zielbereich: Einen Unterrichtsinhalt zu fachlich klärend zu planen wird imaginativ als einen Weg beschreiten verstanden.

Erläuterung:

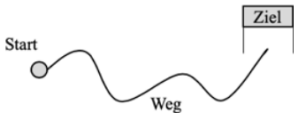
Die Metapher des fachlich klärenden Planens als Wegbeschreiten entspringt dem Start-Weg-Ziel-Schema. Dabei erfolgt das Planen für eine bestimmte „Zielgruppe“ (221, 254, 406, 808, 849) anhand eines bestimmten Ziels (296). Das Ziel der Planung ist es, eine Sachstruktur für den Unterricht zu entwickeln. Dazu sind metaphorisch gesprochen „zwei Schritte“ (100, 428, 641-647) notwendig, die als durchzuführende Aufgaben des Planens verstanden werden. Das Planen wird also imaginativ als ein Weg beschreiten vorgestellt. Im ersten Schritt soll eigenes Fachwissen und Grundlegendes zum Thema geklärt werden; im zweiten Schritt erfolgt dann die adressatengerechte Strukturierung für einen Unterricht. Dabei soll das fachlich klärende Planen (imaginativ als Weg verstanden) zu einem Produkt „führen“ (vgl. 848-851), das fachlich korrekt ist. Hieran wird deutlich, dass der Weg des Planens insgesamt mehrere Etappen oder Wegabschnitte umfasst, die beschriftet oder abgearbeitet werden müssen, um einen Unterrichtsinhalt fachlich zu klären und dabei eine Sachstruktur für Unterricht zu entwickeln. Diese Metapher bewirkt, dass sich der abstrakte Zielbereich des fachlichen Klärens imaginativ als Weg vorgestellt und dadurch indirekt verstanden werden kann.

Anhand der zuvor beschriebenen Metapher wird deutlich, dass die Fachliche Klärung einerseits als Startpunkt für die inhaltliche Unterrichtsplanung verstanden wird und andererseits auch als ein Ziel ebendieser – oder zumindest als ein Zwischenziel – aufgefasst wird. Die Aufgabe der inhaltlichen Unterrichtsplanung wird ihrerseits von einigen Fachdidaktikern ebenfalls als ein Wegbeschreiten vorgestellt. Demnach ist die berufspraktische Fachliche Klärung dann ein Wegabschnitt, der zu gehen ist, um Inhalte für den Unterricht adressaten- und fachgerecht auszuarbeiten. Die nachfolgende exemplarische Metapheranalyse der Metapher [+] *Unterrichtsinhalt planen Ist Wegbeschreiten* basiert ebenfalls auf den Aussagen von Fd 02.

Metapher: *Unterrichtsinhalt planen Ist Wegbeschreiten*

Beispielaussagen:

- diese Verlinkung wäre dann für mich ein Unterrichtsgeschehen und vielleicht auch ein Ausgangspunkt für eine didaktische Strukturierung (184ff.)
- auch die einzelnen Schritte innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion (213f.)
- was müssen eigentlich Schülerinnen und Schüler tun, [...] das ist der zweite und dann der dritte Schritt, der Lehrer sozusagen in dienender Funktion, was muss eigentlich der Lehrer jetzt bereitstellen (428ff.)
- Das ist sozusagen erstmal der erste Schritt, dann habe ich es für mich geklärt. Und dann muss ich es ja noch für die lernenden klären (495f.)
- Ich würde immer sagen, das ist der Ausgangspunkt für eine Planung, weil dann kommt es ja noch zu der didaktischen Strukturierung, das kommt ja erst im Anschluss (512ff.)

<p>Ursprungsbereich: Start-Weg-Ziel-Schema</p> 	<p>Zielbereich: Planen von Unterrichtsinhalten wird metaphorisch vorgestellt als einen Weg zu beschreiten.</p>
<p>Erläuterung: Das Start-Weg-Ziel-Schema (engl. PATH schema, Johnson, 1987, S. 114f.) strukturiert den Ursprungsbereich, von dem ausgehend der abstrakte Zielbereich des Planens von Unterrichtsinhalten verstanden wird. Dabei sind Inhalte für den Unterricht das Ziel, das angestrebt wird. Das Wegbeschreiten erfolgt dann wortwörtlich anhand von ‚Schritten‘, die gegangen werden müssen. Der „Ausgangspunkt“ (185, 367, 417, 504f., 507-511) oder der Start ist die fachwissenschaftliche Sachstruktur, die als ein „erster Schritt“ (174) geklärt werden muss, wobei dazu auch noch weitere Schritte (vgl. 428ff.) erfolgen müssen. Dabei ist der Weg nicht beliebig, sondern durch die Didaktische Rekonstruktion vorgegeben, was an der Aussage „die einzelnen Schritte innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion“ (213ff.) deutlich wird. Das Wegbeschreiten, d.h. der Planungsprozess, erfolgt dabei nicht linear (s. Kap. 2.1).</p>	

Einen weiteren metaphorischen Zugang, um sich die inhaltliche Unterrichtsplanung vorzustellen, bietet die Metapher [+] *Unterrichtsinhalt Planen Ist Bauen*. Die nachfolgende exemplarische Metaphernanalyse basiert auf den Aussagen von Fd 03.

<p>Metapher: <i>Unterrichtsinhalt planen Ist Bauen</i></p>	
<p>Beispielaussagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenn man eine Sache für sich geklärt hat, <u>die Elementarier hat</u>, dann kann man ihn mit bestimmten Gewichten wieder <u>zusammenbauen</u>, also diese Gewichte kommen sozusagen aus den Zielen, was will ich in einem bestimmten Unterricht oder einem bestimmten Lernheft, was will ich eigentlich erreichen, wen will ich ansprechen. Und dann muss ich sozusagen die Sache jeweils anders <u>zusammensetzen</u> [...] Und das wäre eine solche <u>Rekonstruktion</u> (209-215) • Das wären sozusagen <u>Elementarier, grundlegende Prinzipien</u> (263f.) • Ich brauche methodische <u>Werkzeuge</u>, ich brauche Kontexte, um klar zu machen, was relevant ist, muss eine zeitliche Strukturierung, also eine Sequenzierung <u>herstellen</u> und auch eine <u>Segmentierung</u>, also sozusagen <u>Sinneinheiten</u> (516ff.) 	
<p>Ursprungsbereich: Teil-Ganzes-Schema (s. Abbildung 7)</p>	<p>Zielbereich: Einen Unterrichtsinhalt zu planen wird imaginativ als bauen verstanden.</p>
<p>Erläuterung: Um das Planen von Unterrichtsinhalten zu beschreiben, werden viele Wörter des Baukontextes verwendet; z.B. ‚etwas zusammenbauen‘ oder ‚etwas zusammensetzen‘. Es sollen aus ‚Elementen‘, auch als ‚Elementarier‘ bezeichnet, ‚Sinneinheiten‘ ‚hergestellt‘ werden, wozu es ‚Werkzeuge‘ braucht. Es wird deutlich, dass der abstrakte Bereich des Planens von Unterrichtsinhalt imaginativ verstanden wird, indem auf konkrete Erfahrungen aus der Lebenswelt mit dem Prozess etwas zu Bauen zurückgegriffen wird. Für dieses Bauvorhaben, auch als ‚Rekonstruktion‘ bezeichnet, braucht die planende Person zunächst wortwörtlich ‚grundlegende‘ Prinzipien, die das Fundament bilden. Die einzelnen Elemente oder Teile, lebensweltlich gesprochen die Bausteine, sind die Grundprinzipien eines zu unterrichtenden Themas. Das Planen muss also zunächst Grundprinzipien beschaffen, um dann damit Sinneinheiten herzustellen. Der Wortteil ‚-einheit‘ macht zweierlei Aspekte deutlich; 1) der Terminus ‚Einheit‘ meint „die ein Ganzes bildende Verbundenheit“ (DWDS), wonach aus mehreren Teilen ein Ganzes, also eine neue Sachstruktur für den Unterricht geschaffen wird, nämlich eine Sinneinheit (hierbei wird die Einheit als das Ganze vorgestellt). 2) Gleichzeitig ist eine Einheit wiederum auch als ein Bestandteil zu verstehen, z.B. besteht ein Mietshaus aus mehreren Wohneinheiten. Hierbei ist eine Einheit ein Teil eines Ganzen. Hieran wird deutlich, dass eine Sinneinheit für den Unterricht aus Grundprinzipien zusammengebaut wird, wobei die Sinneinheit an sich auch wiederum ein Teil des zu unterrichtenden Themas ist, dass aus mehreren Sinneinheiten bestehen kann. Die Unterrichtsinhalt planende Person sollte also ausgehend von den Grundprinzipien Sinneinheiten bilden, die einerseits als Einheit in sich logisch („abgeschlossen“ (562, 565)) sind, andererseits kann</p>	

ein Unterrichtsthema aus mehreren solcher Sinneinheiten bestehen. Daher ist auch die Reihenfolge dieser Sinneinheiten entsprechend der „Lernlogik“ (14, 279, 568, 867) festzulegen, das bedeutet, es ist eine „Segmentierung“ (518, 559, 587, 860) des Unterrichtsthemas festzulegen. Hieran wird auch die geforderte Anschlussfähigkeit (vgl. 554, 560, 683, 858) von zu lernenden Inhalten deutlich: Wenn Unterrichtsinhalte aufeinander aufbauen sollen, dann muss auch ein Aus- oder Anbau möglich sein, d.h. es muss die Möglichkeit für weiteren thematischen Anschluss mitgeplant werden.

Die vorgestellten Metaphern ermöglichen ein imaginatives Verstehen des abstrakten und nicht direkt verständlichen Themas sowohl der berufspraktischen Fachlichen Klärung als auch der inhaltlichen Unterrichtsplanung (vgl. Kap. 2.3.2).

Insgesamt verfügen die Fachdidaktiker zudem über individuelle Vorstellungen zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Bevor ein Vergleich ebendieser verschiedenen Vorstellungen möglich ist, insbesondere um Gemeinsamkeiten festzustellen, werden die fünf individuellen Denkgebäude zur Vorgehensweise nun nacheinander im Folgenden kurz beschrieben. Diese Zusammenfassungen beruhen auf einzeln durchgeführten Qualitativen Inhaltsanalysen und Metapheranalysen, die im digitalen Anhang dieser Arbeit einzusehen sind.

Denkgebäude 1: Mit der berufspraktischen Fachlichen Klärung adressatengerechte Zielvorstellungen entwickeln

Fd 01 versteht eine berufspraktische Fachliche Klärung als eine adressatengerechte Aufbereitung von fachlichen Ideen für eine bestimmte Zielgruppe. Dies ist für Fd 01 gleichzeitig das Ziel dabei ([+] *Ziel ist adressatengerechte Aufbereitung eines fachlichen Themas für eine Zielgruppe*) (s. Tabelle 6). Dies wird z.B. an dem folgenden Zitat deutlich: „Fachliche Klärung heißt für mich, dass wir FachdidaktikerInnen, die Experten dafür sind eine fachliche Idee ins Adressatengerechte zu bringen“ (19ff.). Adressatengerecht meint dabei, dass das aufbereitete Thema für Lernende möglich ist zu denken. Da Lernen weitestgehend anhand der bereits verfügbaren Vorstellungen erfolgt (vgl. Kap. 2.3.3), bedeutet dies für Fd 01 Schülervorstellungen zum Thema zu berücksichtigen ([+] *Berufspraktische Fachliche Klärung berücksichtigt Schülervorstellungen*). Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt demnach aus Vermittlungsperspektive ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären erfolgt aus einer Vermittlungsperspektive*). Dies wird bspw. an Aussagen wie „vor dem Hintergrund was Schüler zu diesem Thema denken“ (61) oder „Fachliche Klärung geht für mich nie ohne die Lernerperspektiven zu kennen“ (27) deutlich.

Fd 01 sagt explizit, dass ein berufspraktisches fachliches Klären grundsätzlich „ein interpretierendes Vorgehen [ist], weil ich den Aussagen eine gewisse Bedeutung zumesse, von der ich glaube, dass sie theoriegeleitet passig ist“ (221ff.). Im Hinblick auf das interpretative Vorgehen wird außerdem Folgendes gesagt: „aus diesen Aussagen rekonstruiere ich, also interpretierend, schon frei sozusagen“ (214f.). Bei ‚freiem‘ Interpretieren geht es nicht um ein systematisches und methodisch kontrolliertes Vorgehen wie bei einer Fachlichen Klärung für die fachdidaktische Forschung (vgl. Kap. 7.1.1), daher ist das Konzept [+] *Fachliches Klären ist freies Interpretieren* festzuhalten.

Grundsätzlich sollen für Fd 01 fachwissenschaftliche Kernideen verständlich für Lernende aufbereitet werden. Dazu sollte in einem ersten Schritt geeignete Fachliteratur, aber auch fachdidaktische Literatur, z.B. „aus dem Ulrich Kattmanns Schülervorstellungen-Buch“ (311f.) gelesen werden ([+] *Fachliches Klären umfasst geeignete (fachdidaktische und Fach-)Literatur lesen*). Anschließend sind inhaltliche Ziele zu überlegen: „wo sollen eigentlich die Schüler eigentlich hinkommen“ (173). Dies bezeichnet Fd 01 mit dem Terminus ‚Outputorientierung‘, was einer ‚Inputorientierung‘ entgegensteht. Zum weiteren Vorgehen heißt es: „Dann versuchen einen Rahmen zu finden, also sie [Lehramtsstudierende] müssten ihr fachliches Konstrukt oder Teilthema aus dem Großen erstmal isolieren und versuchen die fachlichen Rahmung irgendwie dahin zu basteln“ (178ff.). Hier ist für die Vorgehensweise festzuhalten: [+] *Fachliches Klären umfasst eine fachliche Rahmung finden*, wobei

fachliches Rahmen mit ein „fachliches Konstrukt oder Teilthema aus dem Großen zu isolieren“ (179, vgl. 183) beschrieben wird ([+] *Fachliches Rahmen ist fachliches Konstrukt oder Teilthema isolieren*). In diesem Zusammenhang wird eine Metapher verwendet, die nach der Explikation analysiert wird ([+] *Fachliche Rahmung Ist Eingrenzung*).

Fachlich klärendes Vorgehen umfasst anschließend: „die wissenschaftlichen Konzepte, die in den wissenschaftlichen Äußerungen verborgen sind, die erst isolieren oder rekonstruieren“ (182f.). Dabei erfolgt ein kritisches Prüfen der fachwissenschaftlichen Repräsentationen in Vermittlungsabsicht ([+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Prüfen von fachwissenschaftlichen Repräsentationen*). In diesem Zusammenhang wird eine weitere Vorstellung von Fd 01 deutlich, denn das kritische Prüfen aus Vermittlungsperspektive umfasst Verstehensschwierigkeiten und -chancen zu identifizieren. Dies wird z.B. an der folgenden Aussage deutlich: „sie [Lehramtsstudierende] müssten überlegen, wenn sie irgendein fachliches Thema unterrichtsmäßig aufbereiten wollen, dass sie gucken oder wissen, was gibt es denn eigentlich für typische Schülerideen, typische Fallstricke, typische Schwierigkeiten oder Ergebnisse aus Vermittlungsexperimenten“ (160-163) ([+] *Fachliches Klären umfasst mögliche Verstehensschwierigkeiten und -chancen identifizieren*). Dafür ist ein Überblick über typische Schülervorstellungen, Fallstricke und Schwierigkeiten zu machen ([+] *Fachliches Klären umfasst typische Schülervorstellungen, Fallstricke und Schwierigkeiten identifizieren*).

Mit Blick auf das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung wird die Konzeptebene als „äquivalente Bühne“ (Z. 184) vorgestellt, was anders beschrieben lebensweltliche und wissenschaftliche Vorstellungen „mit der gleichen Einheit in Beziehung bringen, also auf Konzeptideen“ (187) bedeutet. Dieses Vorgehen wird wie folgt begründet: „weil dann vielleicht leichter wird, wo Übereinstimmungen sind, wo Potenziale sind, wo man anknüpfen kann und was bei Lernern vielleicht gar nicht vorhanden ist oder so“ (187ff.). Die grundlegende Idee lautet [+] *Fachliches Klären umfasst nach Anknüpfungspunkten für fachliches Lernen suchen*, wobei Fd 01 sich als Anknüpfungspunkte Übereinstimmungen zwischen fachlichen und lebensweltlichen Vorstellungen und Potenziale der Schülervorstellungen vorstellt ([+] *Anknüpfungspunkte sind Übereinstimmungen von Fach- und Schülerperspektive*). Was hier mit der Beschreibung „in Beziehung bringen“ (187) gemeint ist, ist ein wechselseitiger Vergleich: „Da muss ich gucken, kann ich überhaupt eine schülergerechte Zielvorstellung aus diesem wechselseitigen Vergleich finden, aber das ist sozusagen das Wesen für mich von Fachlicher Klärung, eine adressatengerechte Zielvorstellung zu kriegen“ (51ff.). Dieser wechselseitige Vergleich zwischen fachlichen Konzepten und denen der Lernenden zu einem Thema wird von Fd 01 als zentrale Aufgabe der Fachlichen Klärung verstanden ([+] *Wechselseitiger Vergleich ist zentrale Aufgabe einer Fachlichen Klärung*). Dies ist eine Voraussetzung, um überhaupt Anknüpfungspunkte für fachliches Lernen zu finden (vgl. 154, 182-190). Für Fd 01 ist es „ein Schritt der Professionalisierung, wie man wissentlich aus Aussagen Vorstellungen macht und die Vorstellungen auf einer Konzeptebene professionalisiert aufschreibt“ (190ff.). Der wechselseitige Vergleich wird im berufspraktischen Kontext hier als ein Teil des Fachlichen Klärens bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung vorgestellt, wohingegen in der Forschung der Vergleich innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion vorgenommen wird, nicht explizit bei der Fachlichen Klärung.

Allerdings schränkt Fd 01 diese Auffassung insofern ein, als dass gesagt wird: Dies gelte „für Lehramtsstudenten, also nicht für einen praktizierenden Lehrer, sondern für Leute, die versuchen das exemplarisch zu machen und wo jetzt Zeit auch keine Rolle spielt, die könnten zum Beispiel so vorgehen“ (192ff.). Folglich ist es in der Berufspraxis aus Zeitmangel nicht (immer) möglich, Konzepte beider Perspektiven herauszuarbeiten und zu vergleichen. Dies ist stimmig zu der Vorstellung, dass fachliches Klären ein freies Interpretieren ist – es geht eben nicht darum forschend systematisch zu arbeiten, sondern zielführend pragmatisch. Im Anschluss an die berufspraktische Fachliche Klärung werden basierend auf den erarbeiteten Zielvorstellungen Lernangebote für den Unterricht entwickelt (z.B. 361-364).

Metapher: Fachliche Rahmung Ist Eingrenzung

Beispielaussagen:

- sie müssten einen Rahmen finden, also sie müssten ja irgendwie ihr fachliches Konstrukt oder Teilthema aus dem Großen erstmal isolieren und versuchen die fachliche Rahmung irgendwie dahin zu basteln (178ff.)
- wenn ich mich mit Schmerz im Unterricht befassen will oder Lernende sich damit befassen, dann muss ich irgendwo ja, den komplexen Dschungel der fachlichen Dinge, die da alle zugehören, [...] irgendwo muss ich ja auch kappen, also ich muss ja irgendwo in diesem Dschungel, wie so eine Vegetationskartierung und mal sagen ‚ich befasse mich jetzt nur mit diesem Bereich‘ und das müsste ich im Prinzip machen, also ich muss eigentlich wissen, welche Dinge sind jetzt relevant und welche Dinge können möglicherweise weggelassen werden, also dass man sich irgendwo verortet und versucht Grenzen zu finden (197-206)

Ursprungsbereich:

Teil-Ganzes-Schema, Behälterschema

Zielbereich:

Die fachliche Rahmung eines Themas wird als Eingrenzung vorgestellt, die Relevantes isoliert und das Thema damit begrenzt.

Erläuterung: Fd 01 stellt sich als Fachliche Rahmung eine „Vegetationskartierung“ (203) vor, wobei sie „fachliche Dinge“ metaphorisch als „Dschungel“ (198, 202) versteht. Mit der Idee des Dschungels wird die Komplexität von fachlichen Themen beschrieben, wobei eine Kartierung eine Möglichkeit des (Ver-)Ordners ist (206), weil Orientierung ermöglicht wird. Einzelne Bereiche werden so, metaphorisch gesprochen, mit ihren komplexen Beziehungen in der Fachlandschaft verortet. Es wird dazu mental ein räumlich begrenztes Gebiet vorgestellt. Dabei wird der Dschungel als das Ganze (fachliches Thema) verstanden, was aus Teilen („Teilthema“, 179) besteht. Aufgabe der Fachlichen Rahmung ist es, einen Überblick über das fachliche Thema zu erlangen, um so relevante Teilthemen zu isolieren: „welche Dinge sind jetzt relevant und welche Dinge können möglicherweise weggelassen werden“ (204f.). Isolieren bedeutet hier sich nur mit einem relevanten Bereich des fachlichen Themas zu befassen (202ff.). Der relevante Bereich, um den es dann bei der weiteren Fachlichen Klärung gehen soll, wird als Behälter vorgestellt. Ein Behälter hat ein Innen und ein Außen, was voneinander abgegrenzt ist. Die „Grenze“ schränkt hier das zu untersuchende Thema ein, wobei ‚Außen‘ als der Dschungel, d.h. als gesamtes fachliches, komplexes Thema, vorgestellt wird. Mit Hilfe der Rahmung soll somit das fachlich zu klärende Thema eingegrenzt werden. Eine Grenze erfordert hierbei ein „Kappen“ (202), woraus geschlussfolgert werden könnte, dass auch thematische Zusammenhänge nicht mehr weiter beachtet werden sollen, sobald ein Thema eingegrenzt ist. Dies wäre jedoch kritisch anzusehen. Die Fachliche Rahmung als eine Aufgabe des berufspraktischen Fachlichen Klärens wird in Kapitel 8.1 fachlich geklärt.

Insgesamt beschreibt und begründet Fd 01 wesentliche Aufgaben einer berufspraktischen Fachlichen Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung, auch wenn das fachlich klärende Vorgehen für Fd 01 nicht bis ins letzte Detail eindeutig zu charakterisieren ist. Unklar bleibt ebenfalls der Zusammenhang von der berufspraktischen Fachlichen Klärung und der Didaktischen Rekonstruktion, da die Lernerperspektiven in den berufspraktischen fachlich klärenden Prozess einfließen und auch der wechselseitige Vergleich eindeutig als Aufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung verstanden wird.

Vorstellungen von Fd 01 zum berufspraktischen fachlichen Klären

- [+] *Ziel ist adressatengerechte Aufbereitung eines fachlichen Themas für eine Zielgruppe*
- [+] *Berufspraktische Fachliche Klärung berücksichtigt Schülervorstellungen*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären erfolgt aus einer Vermittlungsperspektive*
- [+] *Fachliches Klären ist freies Interpretieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst geeignete (fachdidaktische und Fach-)Literatur lesen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst eine fachliche Rahmung finden*
- [+] *Fachliche Rahmung Ist Eingrenzung*
- [+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Prüfen von fachwissenschaftlichen Repräsentationen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst mögliche Verstehensschwierigkeiten und -chancen identifizieren*

- [+] *Fachliches Klären umfasst typische Schülervorstellungen, Fallstricke und Schwierigkeiten identifizieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst nach Anknüpfungspunkten für fachliches Lernen suchen*
- [+] *Anknüpfungspunkte sind Übereinstimmungen von Fach- und Schülerperspektive*
- [+] *Wechselseitiger Vergleich ist zentrale Aufgabe einer Fachlichen Klärung*

Die nachfolgende Abbildung 21 soll das Denkgebäude 1 von Fd 01 zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung nun abschließend übersichtlich darstellen. Die Darstellungsweise ist angelehnt an eine Concept Map und zeigt in den Kästen jeweils die wesentlichen Aufgaben, die nach den Vorstellungen von Fd 01 beim berufspraktischen fachlichen Klären zu bewältigen sind. Das fachliche Klären wird als Weg vorgestellt, der mit dem Lesen von fachlicher und fachdidaktischer Literatur beginnt und mit den adressatengerechten Zielvorstellungen für den Unterricht endet. Nach diesem Prozess schließt sich für Fd 01 dann die weitere Didaktische Strukturierung an.

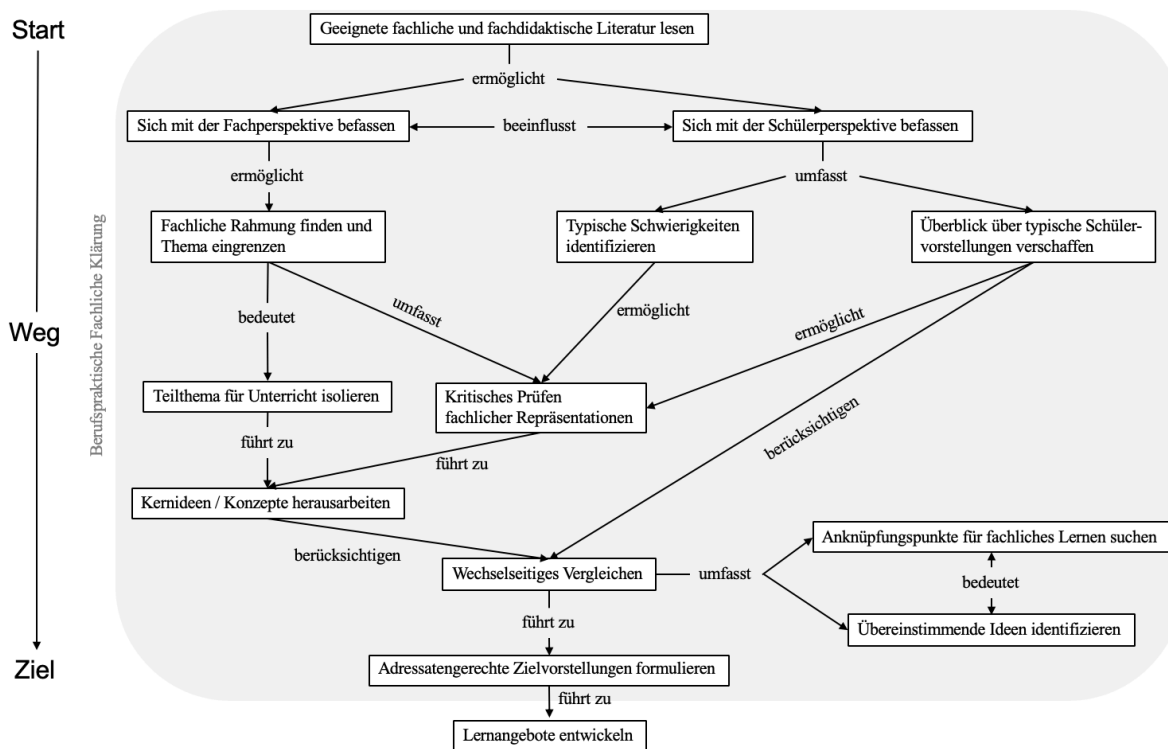


Abbildung 21: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 01.

In den Abbildungen 21-25 dient der grau gefärbte Bereich dazu, Aufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung hervorzuheben und ebendiesem Prozess zuzuordnen. Alle grauen Bereiche beruhen auf der Interpretation der Forscherin, welche sich aus den Qualitativen Inhaltsanalysen erschließen lässt. In den Interviewsituationen wird dies nicht immer ganz deutlich, allerdings werden Unklarheiten explizit benannt.

Denkgebäude 2: Berufspraktische Fachliche Klärung als analytischer Kern der inhaltlichen Unterrichtsplanung

Laut Fd 02 sind beim berufspraktischen fachlichen Klären fachwissenschaftliche Sachstrukturen umzuwandeln und „auf die Lernenden [zu] münzen“ (vgl. 93, 118, 176, 189). Daher sind zwei Ziele festzuhalten: [+] *Ziel ist fachwissenschaftliche Sachstrukturen für Lernende umzuwandeln* und [+] *Ziel*

ist adressatengerechte Sachstrukturen zu entwickeln (vgl. Tabelle 6). Fd 02 sagt hierzu: „[Es geht darum] eine Sachstruktur für ein Vermittlungsvorhaben letztendlich zu kreieren“ (404). Dabei wird deutlich, dass das fachlich klärende Vorgehen schülerorientiert ist, was Fd 02 wie folgt begründet: „weil ich dann einen Blick auf die Lernenden habe“ (240f., vgl. 189) und Sachstrukturen für den Unterricht dadurch lernendengerecht werden, d.h. Lernende sollen „gut durch ihr Vorwissen ankoppeln“ (265) können ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären ist schülerorientiert*). Außerdem wird hieran deutlich, dass fachliches Klären aus Vermittlungsperspektive erfolgt, da „die Fachliche Klärung mit Blick auf den Lernenden“ (298f.) erfolgt ([+] *Fachliches Klären erfolgt aus Vermittlungsperspektive*).

Grundsätzlich sagt Fd 02: „die Fachliche Klärung für die Lernenden [ist] der Kern der Unterrichtsplanung“ (504f.) ist ([+] *Fachliche Klärung ist Kern der Unterrichtsplanung*). Wobei hier differenziert wird, denn Fd 02 sagt, dass eine „Fachliche Klärung eine absolut notwendige Bedingung ist dafür, dass sie [Lehramtsstudierende] irgendwann mal gut unterrichten wollen. In einer Lehr-Lern-Situation [ist] Fachliche Klärung immer notwendige Bedingung [...], aber nicht hinreichend“ (74-77). Für Fd 02 stellt das Ergebnis der Fachlichen Klärung den Ausgangspunkt für eine anschließende didaktische Strukturierung des Unterrichtsinhaltes dar. Deshalb ist eine Fachliche Klärung alleine noch nicht ‚hinreichend‘ ist, um einen Unterrichtsinhalt zu planen: „Ich würde immer sagen, das ist der Ausgangspunkt für eine Planung, weil dann kommt es ja noch zu der didaktischen Strukturierung, das kommt ja erst im Anschluss. Das würde ich als großen Teil auch der Unterrichtsplanung verstehen, dass man dann didaktisch strukturiert. Dafür braucht man die Fachliche Klärung“ (511ff., vgl. 508). Die didaktische Strukturierung von Unterrichtsinhalt basiert somit auf Ergebnissen der Fachlichen Klärung und folgt chronologisch gesehen im Planungsvorhang nach einem fachlich klärendem Vorgehen ([+] *Didaktische Strukturierung des Unterrichtsinhaltes basiert auf Ergebnissen der Fachlichen Klärung*). Die Bezeichnung ‚Ausgangspunkt‘ legt ein metaphorisches Verständnis nahe, wonach Unterrichtsinhalte planen als einen Weg beschreiten verstanden wird ([+] *Unterrichtsinhalt planen Ist Wegbeschreiten*). Die berufspraktische fachliche Klärung ist demnach eine Etappe entlang dieses Weges.

Zur fachlich klärenden Vorgehensweise sagt Fd 02: „Als erstes sollten sie [Lehramtsstudierende] ihr eigenes Wissen im fachlichen Studium kennen gelernt haben“ (98f.), mit der Begründung: „sie müssen über ein gutes Fachwissen verfügen“ (353). Um das Fachwissen zu einem Thema aufzuarbeiten, sagt Fd 02: „sie müssen in der Lage sein, Literatur sichten zu können und zwar viel. [...] sie brauchen eigentlich mehr Literatur, um die Dinge im Zusammenhang zu sehen, weil es geht immer darum dahinterliegende Muster, Grundprinzipien, dahinterliegende Erklärungsmuster zu erkennen“ (353-357). Viel Literatur zu einem Thema lesen ist somit eine Strategie, um Erklärungsmuster und Grundprinzipien zu identifizieren ([+] *Fachliches Klären umfasst zu Beginn viel Literatur zum Thema lesen*). Dabei geht es einerseits darum, Grundprinzipien herauszuarbeiten, was Fd 02 auch als ein Identifizieren beschreibt. Das Identifizieren von Grundprinzipien erfordert laut Fd 02 die Suche nach „Erklärungsmustern“ (356, 361) ([+] *Fachliches Klären umfasst nach Erklärungsmustern suchen*; [+] *Fachliches Klären umfasst Grundprinzipien herausarbeiten*). Andererseits sollten ‚Dinge auch im Zusammenhang‘ gesehen werden ([+] *Fachliches Klären umfasst thematische Zusammenhänge sehen*). Dies bedeutet für Fd 02 allerdings nicht aus Büchern „irgendwelche Abschnitte raus[zuschreiben]“ (359), denn „das hat mit Fachlicher Klärung aus meiner Sicht nicht viel zu tun“ (360). Abschnitte abschreiben ist somit kein fachliches Klären ([+] *Abschnitte aus Büchern abschreiben ist fachliches Klären*). Stattdessen geht es darum, aus der Literatur grundlegende Prinzipien herauszuarbeiten und aufzuschreiben ([+] *Fachliches Klären umfasst Grundprinzipien aufschreiben*). Grundprinzipien sind damit das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung, wengleich noch nicht das Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung ([+] *Grundprinzipien sind das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung*).

Fd 02 sagt hierzu weiter: „Aber das [ist] auch immer mit dem Blick auf den Lernenden zu machen“ (108f.). Das setzt voraus, „[Dass man] einen guten Überblick hat über die Vorstellungen von

Lernenden in dem Themenbereich oder auch über die Begriffsbildung von Lernenden in dem Themenbereich“ (411f.) ([+] *Fachliches Klären umfasst sich einen Überblick über Schülervorstellungen zum Thema machen*). In dem Zitat wird noch ein theoretischer Aspekt angesprochen, nämlich die „Begriffsbildung“ (412, 576, 587, 599, 607f.). Im Hinblick auf das Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung sagt Fd 02: „Da sind zwei Facetten drin, ich sprach jetzt ja immer von der einen, dass ich Grundprinzipien herausarbeite bei der Fachlichen Klärung, aber es geht in der Naturwissenschaft [...] häufig um Begriffsbildung“ (322ff.). Die eine Facette meint die fachlichen Grundprinzipien herauszuarbeiten. Die zweite Facette umfasst für Fd 02 die Untersuchung von Begriffsbildungen als eine weitere Aufgabe des fachlichen Klärens ([+] *Fachliches Klären umfasst die Untersuchung von Begriffsbildungen*). Begründet wird dies wie folgt: „Bei ([fachlichen] Begriffen ist es immer so, dass man sich anschaut, welche Merkmale damit verbunden sind. Ein Beispiel ist der Terminus ‚Kraft‘, wir unterscheiden zwischen Terminus und Begriff. Terminus ist erstmal nur das Wort ‚Kraft‘. Im Alltag, wenn die Lernenden ihre Umwelt erleben, dann lernen sie Merkmale kennen, die mit dem Terminus Kraft verbunden sind und dadurch wird das zu einem Begriff, einem Kraftbegriff, ein Alltags-Kraftbegriff. Im Unterricht gibt es auch den Terminus ‚Kraft‘, aber der Lehrer verbindet damit ganz andere Merkmale. Dann wird auch ein Begriff gebildet im Unterricht und das ist wieder der naturwissenschaftliche Fachbegriff. Man hat Probleme dann, wenn man den gleichen Terminus hat, aber die Lernenden haben ganz andere Merkmale damit verbunden. Und dann widersprechen die sich auch noch und dann kommt es immer wieder zu Lernschwierigkeiten. [...] Das heißt gleiche Termini, aber unterschiedliche Begriffe“ (330-347). Es ist daher auch Aufgabe des fachlichen Klärens Lernschwierigkeiten zu antizipieren: „die Merkmale aus Sicht der Lernenden, man kann es mit den fachlichen vergleichen, ob es übereinstimmt oder nicht und dann kann ich zukünftige Lernschwierigkeiten antizipieren, wenn sich da was widerspricht“ (603ff.) ([+] *Fachliches Klären umfasst mögliche Lernschwierigkeiten zu antizipieren*).

Ein fachlich klärendes Vorgehen umfasst eine Elementarisierung mit drei Facetten: „Bei der Fachlichen Klärung oder der analytischen Aufgabe arbeiten wir mit dem Konzept der Elementarisierung von Wolfgang Bleichrot, [...] da gibt es drei Facetten der Elementarisierung. Die eine ist zum Beispiel die herkömmliche [...], dass man etwas erstmal nur reduziert, also elementar machen. Das ist aber nur eine Facette, das geht darüber hinaus; Stichwort erstmal didaktische Reduktion, aber da endet es nicht“ (9-15). Eine Elementarisierung umfasst zunächst drei Aufgaben (oder ‚Facetten‘). Es wird deutlich, dass ein fachlich klärendes Planen durchaus eine Vereinfachung von wissenschaftlichen Inhalten umfasst, nur endet die Planung damit nicht. Nach einer Vereinfachung der Inhalte, was für Fd 02 bedeutet, dass Inhalte weggenommen werden (vgl. 232ff., 242-246) ([+] *Vereinfachen heißt Inhalte wegnehmen*), umfasst das Vorgehen noch „das Zerlegen in bestimmte einzelne Elemente“ (16). Danach schließt sich eine dritte Aufgabe, nämlich das Rekonstruieren: „Beim Rekonstruieren muss ich diese Puzzleteile neu umstecken und auch andere hinzufügen, das kommt auch noch dazu“ (230f.). Hier ist festzuhalten; [+] *Elementarisieren ist vereinfachen, zerlegen und rekonstruieren von Inhalten für den Unterricht*. Dazu sagt Fd 02 weiter: „Ich finde das Zerlegen auch unheimlich wichtig, das Zerlegen in Elemente“ (466f.). Hier wird ein metaphorisches Verständnis vom Elementarisieren bezeichnet, was im Anschluss an diesen Explikationsteil näher untersucht wird ([+] *Elementarisieren Ist Zerlegen in Grundideen*). Gleichzeitig ist für Fd 02 die Bezeichnung ‚Elementarisierung‘ nicht eindeutig festgelegt: „Aber ob man das jetzt Elementarisierung nennt oder nicht, häufig bezieht sich das auf das Herausarbeiten von Grundideen“ (472f.). Insbesondere geht es um das „Zurückführen auf etwas Allgemeineres“ (481), was nicht nur ‚in der Elementarisierung so benannt‘ wird: „Das ist Teil der Elementarisierung, aber Elementarisierung darf dieses Prinzip nicht für sich alleine beanspruchen, man wird es woanders auch finden“ (481f.) ([-] *Terminus ‚Elementarisierung‘ ist eindeutig*).

Die Didaktische Rekonstruktion dient als das planerische Vorgehen leitende „Rahmenmodell“ (4, 9, 420, 434) und wird metaphorisch als mentale Karte verstanden ([+] *Didaktisches Triplet ist mentale Karte*), was im Rahmen einer Metaphernanalyse im Anschluss an diesen Explikationsteil analysiert

wird. Dennoch werden beim Planen „immer noch zusätzliche Konzepte“ (8) gebraucht, was Fd 02 wie folgt begründet: „wir [brauchen] dann andere Modelle, weil die [Didaktische Rekonstruktion] gibt noch nicht so viele Hinweise her. Das kann sehr variabel sein, beispielsweise kann nach ich nach Oser’schen-Basismodellen vorgehen oder Unterschied zwischen Handlungs- und Tiefenstrukturebene [berücksichtigen]“ (420-423). Für ein berufspraktisches Planen von Unterricht ist die Didaktische Rekonstruktion nicht ausreichend ([–] *Didaktische Rekonstruktion ist ausreichend für berufspraktisches Planen von Unterricht*) und muss um weitere didaktische Konzepte, wie beispielsweise die Basismodelle von Unterricht mit einer Lernzielorientierung oder die Basisdimensionen von Unterrichtsqualität, ergänzt werden ([+] *Didaktische Rekonstruktion ist um weitere didaktische Konzepte der Unterrichtsentwicklung zu ergänzen*).

Insgesamt versteht Fd 02 die Didaktische Rekonstruktion allerdings als „ein Forschungs- und Entwicklungsmodell“ (541). Daher spricht Fd 02 teils widersprüchlich darüber, beispielsweise ist im Hinblick auf berufspraktisches Planen die Rede von der „empirischen Aufgabe“ (6, 450), „die empirische Untersuchung“ (122) oder „der empirischen Seite“ (181) der Diagnose von Schülervorstellungen, welche „empirisch“ untersucht (204) werden sollen. Gleichzeitig wird ein forschendes Vorgehen bei berufspraktischem Planen abgelehnt. Somit bleibt es etwas unklar, ob das berufspraktische Planen im Hinblick auf die Diagnose von Schülervorstellungen ein empirisches Vorgehen umfasst. Man braucht laut Fd 02 auch beim berufspraktischen Planen „Diagnoseinstrumente“ (214, 217) oder „Diagnosetools“ (449). Hier ist somit ein Widerspruch diesbezüglich festzuhalten; [?] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst empirische Diagnose von Schülervorstellungen*. Insgesamt soll jedoch beim inhaltlichen Planen ein Überblick über Schülervorstellungen gemacht werden.

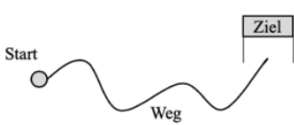
Wenn eine Sachstruktur für den Unterricht letztendlich ‚fachlich geklärt‘ ist, dann passt sie sowohl zu fachwissenschaftlichen Inhalten als auch zum Vorwissen der Lernenden ([+] *Fachlich geklärt Unterrichts Inhalt passt zur Fachwissenschaft und dem Vorwissen der Lernenden*). Dazu Fd 02 sagt weiter: „Man kann eine Brückenmetapher nehmen; wenn man die Lernenden kennt auf der einen Seite und dann hat man irgendwo einen Brückenkopf gefunden, also eine Lernendenvorstellung, an die sich zum Beispiel gut anknüpfen lässt, die man gut umdeuten kann oder die man konfrontieren kann, [...] und auf der anderen Seite einer fachlichen Natur, habe ich in der Tiefe Grundprinzipien herausgearbeitet, auf verschiedenen Ebenen natürlich auch, wo finde ich da meinen Brückenkopf. Wo ist eigentlich ein ganz guter Punkt, um die beiden zu verlinken und diese Verlinkung wäre dann für mich ein Unterrichtsgeschehen und vielleicht auch ein Ausgangspunkt für eine didaktische Strukturierung, dass man diese Verbindung nutzt“ (177-186). Hier wird einerseits das planerische Vorgehen beschrieben, andererseits wird das Planen von Unterrichtsinhalten auch näher charakterisiert: [+] *Fachliche Klärung Ist Brückenkopf*. Diese Metapher wird ebenfalls im Anschluss an diesen Explikationsteils analysiert. Es bleibt allerdings etwas unklar, ob dieser der Brückenmetapher zugrundeliegende wechselseitige Vergleich Aufgabe der Fachlichen Klärung ist oder im Anschluss an ebendiese im Rahmen der weiteren inhaltlichen Unterrichtsplanung erfolgt.

Metapher: Elementarisieren Ist Zerlegen in Grundideen

Beispielaussagen:

- Die eine [Facette der Elementarisierung] ist [...], dass man etwas erstmal nur reduziert, also elementar machen, das ist aber nur eine Facette, das geht darüber hinaus, Stichwort erstmal didaktische Reduktion, [...] aber da endet es nicht, es geht auch darum erstmal etwas zu vereinfachen und eine zweite Facette ist natürlich auch das Zerlegen in bestimmte einzelne Elemente (12-16)
- die meisten [Techniken] sind tatsächlich an die Elementarisierung angelehnt, weil die Elementarisierung mehrere Facetten umfasst. Ich finde das Zerlegen auch unheimlich wichtig, [...] das Zerlegen in Elemente. Meistens, also in der Physik sehr häufig, handelt es sich bei einem Phänomen um einen Prozess, der sich über eine bestimmte Zeit hinzieht und nur unter Verwendung von verschiedenen Konzepten auch konsistent erklärt werden kann, da gehen wir

<p>meistens chronologisch vor. Erst passiert das, dann passiert das, also <u>eine zeitliche Abfolge</u> ist auch immer ein wichtiger Aspekt, <u>das zeitlich zu Zerlegen</u>. [...] häufig bezieht sich das auf das <u>Herausarbeiten von Grundideen</u> (465-473)</p>	
<p>Ursprungsbereich: Teil-Ganzes-Schema (s. Abbildung 7), Zentrum-Peripherie-Schema (s. Abbildung 8)</p>	<p>Zielbereich: Das Elementarisieren von Grundideen eines Themas wird als Zerlegen des Themas vorgestellt. Dabei wird das Thema als das Ganze und die Grundprinzipien als Teile des Ganzen verstanden.</p>
<p>Erläuterung: Das Elementarisieren beschreibt Fd 02 als „das Zerlegen in bestimmte einzelne Elemente“ (16). Hierbei wird das Teil-Ganzes-Schema auf den zu elementarisierenden Unterrichtsinhalt übertragen; ein fachliches Thema oder ein Phänomen wird als ein Ganzes vorgestellt und soll beim Planen ‚in einzelne Elemente‘ (Teile) zerlegt werden. Etwas zu zerlegen bedeutet die Bestandteile von etwas Zusammengesetztem einzeln aus ihrem Gefüge zu lösen (DWDS), demnach wird ein Thema (Ganzes) zusammengesetzt aus Elementen (Teile) vorgestellt. Das Zerlegen bedeutet für ExpertIn 02 sowohl „das Herausarbeiten von Grundideen“ (473), als auch ein Thema oder ein Phänomen in „eine zeitliche Abfolge“ (470) einzuteilen, um dabei auftretende Prozesse nachvollziehbar aufzubereiten. Beim Elementarisieren geht es für Fd 02 darum, ein Thema auch zu vereinfachen; dies wird auch als reduzieren oder „elementar machen“ (13) bezeichnet. Das Wort ‚elementar‘ ist synonym zu ‚grundlegend‘ (DWDS), demnach wird ein Thema auf das Grundlegende, das daran gelernt werden soll, reduziert. Wichtiger ist Fd 02 allerdings das Zerlegen, wodurch letztendlich das Grundlegende, nämlich in Form der Grundideen, herausgearbeitet und identifiziert werden soll. Daher wird das Teil-Ganzes-Schema um das Zentrum-Peripherie-Schema erweitert. Das ganze Thema soll nicht einfach in einzelne Teile zerlegt werden, sondern im Zentrum stehen die Grundideen als Teile des Themas. Wichtig ist, dass es dabei nicht bleibt, sondern dass sich für die Entwicklung einer Sachstruktur für einen Unterricht ein Rekonstruktionsprozess anschließen muss – was hier jedoch nicht im Fokus steht (Hiding). Insgesamt ist diese Metapher anschaulich, denn mit dem Zerlegen wird eine Erfahrungsbasis angesprochen, auf die viele Menschen zurückgreifen können. Beispielsweise zerlegen Kinder mit Lego Gebautes in die Einzelteile, um etwas neues Ganzes zu bauen, das dann wiederum in einzelne Legosteine zerlegt werden kann. Das Teil-Ganzes-Schema ist dabei ebenso wichtig, wie der Prozess des Zerlegens. Beides zusammen ermöglicht es sich das abstrakte Vorgehen bei der Wahl und Gestaltung von einem Unterrichtsinhalt vorzustellen und anhand der eigenen Erfahrungen aus dem Alltag zu verstehen. Das Zentrum-Peripherie-Schema verdeutlicht, dass die einzelnen Teile aus zentralen Grundideen bestehen sollen.</p>	

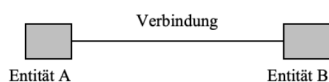
<p>Metapher: Didaktische Rekonstruktion Ist mentale Karte</p>	
<p>Beispielaussagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das heißt ich habe <u>meine drei Felder</u> oder wir formulieren das immer als <u>Aufgabenfelder</u> (4f.) • das wollte ich damit auch gerade ausdrücken, mit diesem dass wenn man sich gedanklich immer <u>in allen drei Ecken irgendwie gedanklich befindet</u> (59f.) • die große Leistung der <u>Didaktischen Rekonstruktion</u> [...] ist, dass es <u>eine Landkarte ist</u> (442ff.) • Diagnostetools beispielsweise kommen <u>in die Ecke</u>, wenn es um die empirische Aufgabe geht Lernendenvorstellungen zum Beispiel zu erheben oder bestimmte Techniken, wie Elementarisierung, können wir dann im Rahmen der Fachlichen Klärung <u>verorten</u> (448-451) • Also es ist <u>eine gute Landkarte</u> und [...] das ist auch etwas, was die <u>Didaktische Rekonstruktion</u> bei den Studierenden dann popularisiert, weil sie merken ‚Aha, damit kann ich <u>die Dinge verorten</u>‘ (452-460) 	
<p>Ursprungsbereich: Start-Weg-Ziel-Schema</p> 	<p>Zielbereich: Die Didaktische Rekonstruktion wird metaphorisch als mentale Karte vorgestellt, anhand dieser einzelne Aufgaben des Planens von Unterrichtsinhalten verortet werden können.</p>

Erläuterung:

Das Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion ist ein abstrakter Prozess, was insgesamt sehr umfassend ist und die Bearbeitung mehrerer Aufgaben umfasst. Um dies zu verstehen und sich eine Übersicht zu machen, wird die Didaktische Rekonstruktion metaphorisch als Landkarte, d.h. eine mentale Karte, verstanden. Landkarten sind aus dem Alltag bekannt und bieten die entsprechende Erfahrungsbasis der Metapher. Eine Landkarte als Ganzes hat Ecken, ist üblicher Weise in ‚Felder‘ eingeteilt und ist ein Hilfsmittel, um sich zu orientieren. Dies wird metaphorisch auf die Didaktische Rekonstruktion übertragen: „die große Leistung der Didaktischen Rekonstruktion [...] ist, dass es eine Landkarte ist“ (442ff., vgl. 451). Wortwörtlich wird dazu gesagt „damit kann ich die Dinge *verorten*“ (454). Anstelle des Wortes ‚verorten‘ kann synonym auch ‚etwas räumlich einordnen‘ („verorten“, in: DWDS, abgerufen am 13.05.2019) gesagt werden. Mit Hilfe des räumlichen Denkens werden hier somit die „Aufgabenfelder“ (5) der Didaktischen Rekonstruktion strukturiert. Wortwörtlich kommen so die Schülervorstellungen „in die Ecke“ der Landkarte (448f.), wobei „man sich gedanklich immer in allen drei Ecken irgendwie gedanklich befindet“ (59f.). Die Ecken oder Aufgabenfelder sind damit Bereiche der mentalen Karte, die als Ganzes immer auch einen Überblick über alle Felder bietet. Beim Planen ist ein Weg zu wählen, bei dem alle Felder abgegangen werden, was auf dem Start-Weg-Ziel-Schema basiert. Diese Metapher bietet insgesamt also Orientierung über die beim inhaltlichen Planen zu erledigenden Aufgaben nach der Didaktischen Rekonstruktion, um zum Ziel, den Unterrichtsinhalten, zu gelangen.

Metapher: *Fachliche Klärung Ist Brücken bauen***Beispielaussagen:**

- man kann eine Brückenmetapher nehmen; wenn man die Lernenden kennt auf der einen Seite und dann hat man irgendwo einen Brückenkopf gefunden, also eine Lernendenvorstellung, an die sich zum Beispiel gut anknüpfen lässt, [...] dann habe ich einen Brückenkopf von der empirischen Seite gefunden und auf der anderen Seite einer fachlichen Natur, muss ich gucken, ich habe in der Tiefe auch Grundprinzipien herausgearbeitet, [...] wo finde ich da meinen Brückenkopf, wo ist eigentlich ein ganz guter Punkt, um die beiden zu verlinken und diese Verlinkung wäre dann für mich ein Unterrichtsgeschehen und vielleicht auch ein Ausgangspunkt für eine didaktische Strukturierung, dass man eben diese Verbindung nutzt (177-186)
- Dann ist da erstmal der Schritt, das zu vergleichen und nach diesen Brücken zu suchen, so verstehe ich das zumindest. Wo kann ich anknüpfen an die Vorstellung von Lernenden, [...] das muss ich erstmal überhaupt vergleichen, dass ich davon erstmal eine Ahnung habe, dass ich weiß, wo ist der Ausgangspunkt, wo kann der Ausgangspunkt des Lernens dann im Unterricht sein (412-418)

Ursprungsbereich: Verbindungsschema

Zielbereich: Metaphorisch wird die Fachliche Klärung als zu bauende, verbindende Brücke zwischen fachwissenschaftlichen Vorstellungen und Schülervorstellungen zu einem Thema vorgestellt.

Erläuterung:

Da das planerische Vorgehen (im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion) sehr abstrakt ist, wird hier von Fd 02 bewusst eine „Brückenmetapher“ (178) verwendet, um sich damit eine zentrale Aufgabe der inhaltlichen Unterrichtsplanung vorzustellen. Das imaginative Verständnis der Metapher *Fachliche Klärung Ist Brücken bauen* wird von dem Verbindungsschema strukturiert. Brücken sind uns aus unserem Alltag bekannt und wir nutzen diese, um über eine Kluft von einer auf eine andere Seite zu kommen. Die Brücke verbindet dabei diese beiden Seiten. Dies wird anhand des Verbindungsschemas deutlich, was nach Johnson (1987, S. 118) aus zwei Entitäten (A und B) besteht, die über eine Struktur verbunden sind. Johnson spricht in diesem Zusammenhang auch von *functional linking*. Dass die Brückenmetapher auf dem Verbindungsschema basiert, wird an Wortwahlen wie „die beiden zu verlinken“ (184), „die Verbindung nutzen“ (vgl. 186) oder „anknüpfen“ (180, 413, 432, 438, 506, 509) deutlich. Die beiden Entitäten werden von ExpertIn 02 als zwei ‚Seiten‘ bezeichnet (vgl. 178). Entsprechende Vorstellungen werden jeweils als „Brückenkopf“ (179, 181, 183) benannt, von dem ausgehend dann eine Verbindung hergestellt, d.h. eine Brücke gebaut, wird. Die Vorstellungsebene ist die verbindende Struktur dieser Metapher. Die

Fachliche Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung wird somit metaphorisch gesprochen dann als eine Brücke vorgestellt, die die fachwissenschaftliche Seite eines zu planenden Themas mit der Seite der Lernenden, d.h. ihren Vorstellungen zu diesem Thema, verbindet. Diese Metapher macht eine Schülerorientierung beim Planen eines Unterrichtsinhaltes deutlich, wonach der zu lernende Fachinhalt, repräsentiert durch Grundprinzipien (vgl. 181ff.), mit spezifischen Vorstellungen von Lernenden zu dem Thema verbunden wird. Somit soll sichergestellt werden, dass der zu lernende Unterrichtsinhalt auch lernendengerecht, sprich anschlussfähig für Lernende, gestaltet ist. Was hierbei nicht im Fokus steht, ist, dass Brücken starre Verbindungen sind und bei der Gestaltung von Unterrichtsinhalten möglicherweise wenig Flexibilität zulassen (Hiding).

Fd 02 versteht eine berufspraktische Fachliche Klärung grundsätzlich als den analytischen Kern der inhaltlichen Unterrichtsplanung, bei dem im Wesentlichen eine Elementarisierung erfolgt. Der Fokus liegt dabei laut Fd 02 auf dem Herausarbeiten von Grundprinzipien, was als Identifizieren ebendieser verstanden wird. Nicht ganz deutlich wird, ob der Prozess der Fachlichen Klärung selbst ([+] *Fachliche Klärung Ist Brücken bauen*) oder die nachfolgende inhaltliche Unterrichtsplanungsphase einen wechselseitigen Vergleich umfasst, bei dem explizit Schülerperspektiven einbezogen werden.

Vorstellungen von Fd 02 zum berufspraktischen fachlichen Klären

- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären ist schülerorientiert*
- [+] *Fachliches Klären erfolgt aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Fachliche Klärung ist Kern der Unterrichtsplanung*
- [+] *Didaktische Strukturierung des Unterrichtsinhaltes basiert auf Ergebnissen der Fachlichen Klärung*
- [+] *Fachliches Klären umfasst zu Beginn viel Literatur zum Thema lesen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst nach Erklärungsmustern suchen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst Grundprinzipien herausarbeiten*
- [+] *Fachliches Klären umfasst thematische Zusammenhänge sehen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst Grundprinzipien aufschreiben*
- [+] *Grundprinzipien sind das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung*
- [+] *Fachliches Klären umfasst sich einen Überblick über Schülervorstellungen zum Thema machen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst die Untersuchung von Begriffsbildungen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst mögliche Lernschwierigkeiten zu antizipieren*
- [+] *Vereinfachen heißt Inhalte wegnehmen*
- [+] *Elementarisieren ist vereinfachen, zerlegen und rekonstruieren von Inhalten für den Unterricht*
- [+] *Elementarisieren Ist Zerlegen in Grundideen*
- [-] *Terminus ‚Elementarisierung‘ ist eindeutig*
- [+] *Didaktisches Triplett Ist mentale Karte*
- [-] *Didaktische Rekonstruktion ist ausreichend für berufspraktisches Planen von Unterricht*
- [?] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst empirische Diagnose von Schülervorstellungen*
- [+] *Fachlich geklärter Unterrichtsinhalt passt zur Fachwissenschaft und dem Vorwissen der Lernenden*
- [+] *Fachliche Klärung Ist Brückenkopf*

Die nachfolgende Abbildung 22 soll das Denkgebäude 2 von Fd 02 zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung nun abschließend übersichtlich darstellen. Die Darstellungsweise ist angelehnt an eine Concept Map und zeigt in den Kästen jeweils die wesentlichen Aufgaben, die den Vorstellungen von Fd 02 nach beim berufspraktischen fachlichen Klären zu bewältigen sind. Grundsätzlich wird die inhaltliche Unterrichtsplanung als ein Wegbeschreiten vorgestellt, wovon die Fachliche Klärung einen Wegabschnitt darstellt.

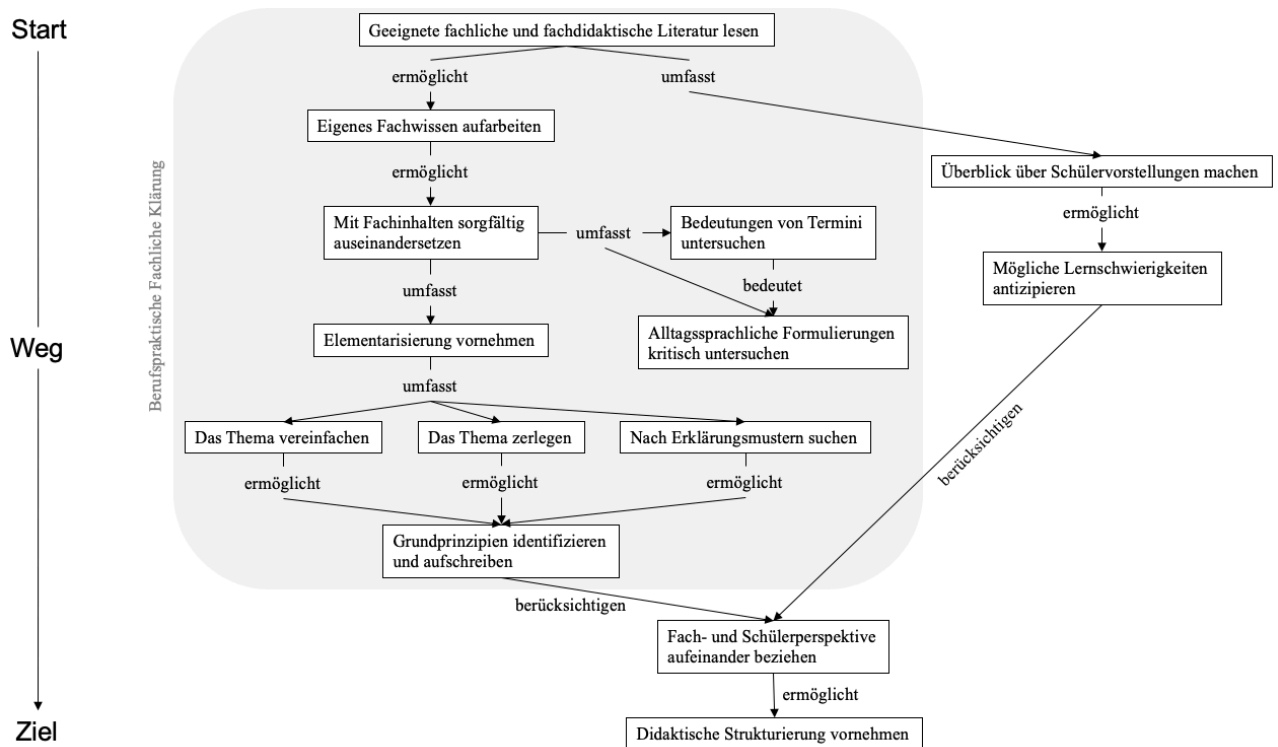


Abbildung 22: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 02.

Denkgebäude 3: Berufspraktische Fachliche Klärung als Elementarisierung eines fachlichen Themas für Lernende

Für Fd 03 ist eine berufspraktische Fachliche Klärung „ein konstruktiver, kreativer Prozess“ (845), in dem eine Sachstruktur für Unterricht entwickelt wird ([+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist ein konstruktiver, kreativer Prozess*). Das Ziel ist es dabei die Sachstruktur des Faches, wie sie „z.B. abgebildet ist in einem Lehrbuch zu einem Thema“ (6f.), zu verändern (vgl. 21, 120) oder auch zu „transformieren“ (120). Fd 03 versteht darunter die Sachstruktur des Faches zu einem Thema „neu dar(zu)stellen“ (123) ([+] *Fachliches Klären umfasst die fachwissenschaftliche Sachstruktur neu darzustellen*). Dies wird wie folgend begründet: „das ist ja vor allen Dingen dann notwendig, wenn man [...] eine bestimmte Adressatengruppe vor Augen hat, für die es aber zu einem bestimmten Themenbereich noch gar nichts gibt oder nur Schlechtes gibt“ (Z. 55ff.). Das Ziel ist es somit eine adressatengerechte Sachstruktur für einen Unterricht zu entwickeln (vgl. Tabelle 6). Dabei geht es Fd 03 nicht darum „den fachlichen Inhalt neu [zu] erfinden“ (19), sondern die Darstellung zu verändern. Eine weitere Begründung für die Notwendigkeit einer veränderten Sachstruktur für Unterricht lautet: „Schule hat einen anderen Zweck, z.B. Allgemeinbildung. Das heißt ein anderes Ziel, das erfordert dann auch eine andere fachliche Struktur“ (25f.).

Laut Fd 03 sollte berufspraktisches fachliches Klären an Lernvoraussetzungen angepasst sein (848ff.), deswegen muss dies für jede bestimmte Lerngruppe neu durchgeführt werden ([+] *Für jede Lerngruppe ist eine neue Fachliche Klärung durchzuführen*). Laut Fd 03 gibt es zwar alternative Vorstellungen zu einem fachlichen Konzept, aber nicht unendlich viele verschiedene: „Die Menschen sind individuell, aber auch nicht so individuell versiert, dass sie nicht auch irgendwie ähnlich sind und gerade im Bereich des Lernens gibt es dann, z.B. zu einem fachlichen Konzept, zwei, drei alternative Vorstellungen, wenn man die kennt aus der Literatur oder weil man seine Schüler gefragt hat oder das irgendwie erhoben hat, dann kann man damit umgehen, dann ist das machbar“ (183-188).

Lernvoraussetzungen in einer Lerngruppe zu berücksichtigen umfasst somit Schülervorstellungen zu

einem Thema beim fachlichen Klären einzubeziehen ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären bezieht Schülervorstellungen ein*).

Da eine Fachliche Klärung aus der Forschung für die berufspraktische Unterrichtsplanung als ungeeignet bewertet wird, schlägt Fd 03 vor, dass Lehrpersonen „gucken, hat das schon mal jemand gemacht, kann ich eine Fachliche Klärung oder eine Elementarisierung übernehmen oder setze ich da selber nochmal hin und mache mir das nochmal klar“ (740ff.). Im Hinblick auf das Übernehmen von Ausarbeitungen beim Planen wird explizit nur von ‚Fachlichen Klärungen‘ oder ‚Elementarisierungen‘ gesprochen, nicht von fachlichen Sachstrukturen im Allgemeinen. Es wird außerdem deutlich, dass es für Fd 03 zwei Vorgehensweisen für das berufspraktische fachliche Klären gibt: einerseits Fachliche Klärungen zu einem Thema übernehmen oder andererseits das Thema selbst fachlich klären bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung.

Der erste Schritt des fachlichen Klärens ist für Fd 03 eine thematische Auseinandersetzung: „[ich muss] die Dinge erstmal für mich selber fachlich klären“ (425, vgl. 67) ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst zu Beginn das eigene Fachwissen aufzuarbeiten*). Das bedeutet, dass Studierende und Lehrpersonen „etwas für sich, was neu ist, in ihr eigenes Begriffssystem übernehmen können oder damit nachbauen können“ (71f.) und es wird vorausgesetzt, „dass erstmal eine Frage auf dem Tisch ist, die zu klären ist“ (719) ([+] *Eine Fragestellung ist leitend für fachliches Klären*). Dies erfordert die Bereitschaft sich überhaupt noch einmal Dinge in Frage zu stellen, „von denen man glaubte, man hat die verstanden“ (611f.). Hier wird erneut implizit die Bedeutung des kritisches Denkens betont, was notwendig für ein Hinterfragen des eigenen Wissens sowie von Sachstrukturen in Lehrwerken ist ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von Sachstrukturen*). Für Fd 03 müssen „die Fachlogik und die Lernlogik“ (14, 567f.) nicht zusammenpassen, was mit unterschiedlichen Zwecken und Kontexten begründet wird: „weil für ein Lehrbuch der Weg zu einer Erkenntnis nicht mal relevant ist. Da steht das Ergebnis, [...] den [Prozess der Wissenschaft] braucht man nicht mehr im Lehrbuch“ (568ff.). Für Schüler entsteht allerdings ein Bruch, wenn Grundlagen oder der Erkenntnisweg nicht thematisiert werden (vgl. 576-581), was dann in einem Problem beim Lernprozess resultiert. Daher sagt Fd 03: „Ich muss als Lehrkraft etwas für den Unterricht machen und muss immer kritisch an solche Strukturierungen rangehen, wie sie im Lehrbuch stehen. Und auch kritisch rangehen, wie sie im Schulbuch stehen“ (830-833). Die Aufgabe einer Lehrkraft besteht demnach grundsätzlich darin, fachliche Strukturierungen kritisch zu überprüfen und zu hinterfragen, um Lernschwierigkeiten zu antizipieren und zu vermeiden. Insbesondere an Schulbüchern gibt es viel Kritik, „weil z.B. bestimmte Aufgaben gar nicht zu klären sind mit dem Wissen, was bisher in dem Buch präsentiert wurde“ (835f.). Beim Planen ist es wichtig, „erstmal [zu] klären, was sind denn hier die Grundlagen“ (49f.) ([+] *Unterrichtsinhalt planen bedeutet thematische Grundlagen zu klären*).

Grundsätzlich werden für Fd 03 bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung Grundprinzipien oder -ideen herausgearbeitet, die „alle Phänomene, die in dem Zusammenhang beobachtbar sind“ (701), erklären. Dabei gilt: „welche Grundprinzipien und möglichst wenige können wir herausarbeiten, die dann alle diese Phänomene zu erklären helfen“ (703ff.) – mit anderen Worten, so wenig „Grundideen“ (723) wie möglich, so viele wie nötig (vgl. 722f.). Mit diesen Aussagen wird die Anzahl der Grundprinzipien auf ein notwendiges Minimum begrenzt, was dann im Wesentlichen der Inhalt eines Themas ist, der grundlegend gelernt werden soll ([+] *Anzahl von relevanten Grundprinzipien zu einer thematischen Fragestellung ist begrenzt*). Hierin findet sich auch eine Konsistenz zu der Idee, dass eine Fachliche Klärung für Unterrichtsplanung handhabbar und praktikabel sein soll. Es geht somit nicht darum alle Grundprinzipien eines Themas herauszuarbeiten, sondern die zentralen, die die Fragestellung oder das Phänomen erklären können.

Dazu ist laut Fd 03 eine Elementarisierung durchzuführen, die beim inhaltlichen Planen von zentraler Bedeutung ist, da dies im Verlauf des Interviews von ExpertIn 03 ausgehend wiederholt darüber gesprochen wird (z.B. 137-142, 260-266, 275-292, 363-367, 389f., 455-460, 741). Dabei verfügt Fd 03 über das metaphorische Verständnis [+] *Elementarisieren Ist Zerlegen in Grundideen*, was bereits

zuvor Bei ExpertIn 02 metaphorisch analysiert worden ist. Dazu sagt Fd 03: „Elementarisierung, das kann vieles heißen; das Elementare herauszuarbeiten, die Prinzipien“ (137f.) und „Elementarisierung ist herauszufinden, was in einem Fachgebiet die grundlegenden Prinzipien sind, von denen sich andere Dinge ableiten lassen“ (260ff.). Es geht darum, „Elementarier“ (135, 210, 263, 265f., 271, 281, 365f., 456, 721f., 852), d.h. Grundlegendes eines Themas, herauszuarbeiten. Die Elementarier „sind erstmal Sätze, Aussagen, die für sich stehen“ (280f.). Bezeichnungen wie ‚Elementarier‘, Grundprinzipien, Grundideen, „Grundaussagen“ (457) oder Grundlagen werden von Fd 03 synonym verwendet. Festzuhalten ist zunächst, dass die ‚Elementarier‘ eines Themas Aussagen sind, die in sich schlüssig sind und die für sich stehen können. Aufgabe ist es somit „ein System von Aussagen, Gesetzmäßigkeiten, Prinzipien, Begriffen und Bezeichnungen, also Termini, das nach Möglichkeit auch eine gewisse innere Logik hat“ (Z. 292f.) herauszuarbeiten, was die Grundlagen des Themas umfasst ([+] *Thematische Grundlagen sind ein System von Aussagen*). Somit wird hier deutlich, dass einerseits die Grundlagen eines Themas in Form von Aussagen oder Sätzen herauszuarbeiten sind, andererseits schließt sich die Zerlegung und Organisation dieser Grundlagen in Sinneinheiten des Themas an. Fd 03 sagt weiter: „Elementarisierung ist ein Prozess, aber ist letztlich dann auch ein Produkt, am Ende einer Fachlichen Klärung“ (289f.) ([+] *Elementarisierung ist Prozess und Produkt einer Fachlichen Klärung*). Dieser Aussage zu Folge kann Elementarisierung als ein Teil einer Fachlichen Klärung interpretiert werden oder auch als ein Synonym verstanden werden. Eine Schlüsselaussage lautet: „Man muss auch schon wissen bei einer Elementarisierung, wer der Adressat ist. Das heißt, es gibt auch nicht eine oder die Elementarisierung. Und man muss auch wissen welches Ziel man hat“ (294ff.). Die angesprochene Schülerorientierung kennzeichnet die Vermittlungsperspektive, die bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung einzunehmen ist, um adressatengerechte und zielorientierte Konzepte zu erarbeiten ([+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*). Was also für eine Fachliche Klärung gilt, hat für Fd 03 auch Gültigkeit für eine Elementarisierung. Letztendlich macht die folgende Aussage deutlich, dass ExpertIn 03 eine Fachliche Klärung als eine Elementarisierung versteht: „Das ist ja das Ergebnis der Fachlichen Klärung, also die fachlich geklärten Konzepte, Ergebnis der Elementarisierung. So jetzt haben wir es zusammengekriegt“ (458f.). Somit kann das Konzept [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung ist eine Elementarisierung* festgehalten werden. Dies führt am Ende des Prozesses oder des metaphorischen Wegbeschreitens zu einem Ergebnis: „Grundlegend sollte jede Fachliche Klärung zu einem Produkt führen, das fachlich korrekt ist, also fachlich noch korrekt ist“ (850). Diese Produkte sind für Fd 03 „fachlich geklärte Konzepte“ (855) ([+] *Produkte der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Konzepte*), die gleichzeitig auch als „Ergebnis der Elementarisierung“ (459) verstanden werden. Im Interview charakterisiert Fd 03 fachlich geklärte Konzepte als „fachlich korrekt“ (301, 305, 850f., 857), „adressatengerecht“ (305) und „anschlussfähig“ (858), sodass „ein Lern- oder Denkprozess ausgelöst werden kann“ (859f.). Daher ist festzuhalten: [+] *Fachlich geklärte Konzepte sind fachlich korrekt, adressatengerecht und anschlussfähig*.

Für Fd 03 ist eine inhaltliche Unterrichtsplanung an der Didaktischen Rekonstruktion orientiert. Fd 03 spricht mehr oder weniger direkt, dafür sehr häufig, über die Bezüge der Fachlichen Klärung zu den anderen Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion (z.B. 4f., 41ff., 88-100, 209-215, 253-257, 367-384, 445-451, 587ff., 654-658, 867f., 900-906). Dies wird z.B. daran deutlich, wenn über die Aufgaben gesprochen wird, die die Studierenden bei einer Didaktischen Rekonstruktion zur inhaltlichen Unterrichtsplanung bearbeiten müssen. Dabei sei es nicht entscheidend, ob mit einer Fachlichen Klärung oder den „Sichtweisen der Lernenden“ (446) begonnen wird, „weil es ist nicht vorgeschrieben an welcher Stelle man anfängt, man muss halt alles machen“ (450f.). Entscheidend ist jedoch, dass sich nach dem Verständnis von Fd 03 eine didaktische Strukturierung des Unterrichts erst anhand der Ergebnisse des wechselseitigen Vergleichens erfolgen kann, d.h. nachdem ein Thema fachlich geklärt wurde und Schülervorstellungen eingeholt wurden ([+] *Didaktische Strukturierung basiert auf Ergebnissen des systematischen Vergleichs*). Vor der didaktischen Strukturierung oder der

„Strukturierung von Unterricht“ (901f.) ist wichtig, „kurz davor noch als Grundüberlegung, wie solche Unterrichte oder Seminare eigentlich strukturiert sein sollten, das wären dann die Leitlinien“ (902ff.). Leitlinien sind somit Grundüberlegungen zur didaktischen Strukturierung (903f.), die allerdings auch auf dem Ergebnis des systematischen Vergleichs basieren ([+] *Leitlinien basieren auf dem systematischen Vergleich*; [+] *Leitlinie ist eine Grundüberlegung zur Unterrichtsstrukturierung*). Somit kommt dem systematischen Vergleich innerhalb der Didaktischen Rekonstruktion eine große Bedeutung zu, was laut Fd 03 auch für das berufspraktische Planen gilt. Dazu sagt Fd 03: „Man vergleicht Aussagen. Eine Vorstellung, die geäußert wird, Denkkonzept, Denkfigur, wie manche Leute sagen, letztlich sind das Aussagen vom Status her. Die kann man vergleichen, ob die Aussagen ähnlich sind oder unterschiedlich“ (500-503) ([+] *Beim systematischen Vergleich werden Aussagen verglichen*). Dies habe „viel mit Interpretation zu tun“ (504, vgl. 474f.), da zu entscheiden und zu bewerten ist, ob sich Aussagen (noch) ähnlich sind oder nicht ([+] *Planen umfasst Ähnlichkeit von Aussagen interpretierend zu bewerten*). Jedenfalls geht es beim systematischen Vergleich darum bei der fachlichen Seite und dem Denken der Schüler „Nähen und Unterschiede“ (442) zu sehen, und herauszufinden, „wo Unterschiede und Gemeinsamkeiten sind. [...] dann habe ich eigentlich etwas gefunden und einen Bezug hergestellt, den kann ich jetzt als Ausgangspunkt für einen Unterricht heranziehen, also das Ergebnis des Vergleichs“ (478-491).

Fd 03 versteht eine berufspraktische Fachliche Klärung grundsätzlich als eine Elementarisierung. Im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung können Lehrpersonen entweder eine bereits existierende Fachliche Klärung übernehmen oder sie klären die Grundideen eines zu vermittelnden Fachthemas selbst. Der Fokus liegt dabei laut Fd 03 auf der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Fachthema, wobei primär das Elementarisieren von Grundprinzipien wichtig erscheint. Grundprinzipien oder fachlich geklärte Konzepte sind das Ergebnis der Fachlichen Klärung und sind laut Fd 03 Aussagen. An den Prozess der Fachlichen Klärung schließt sich ein wechselseitiger Vergleich an, bei dem explizit Schülerperspektiven einbezogen werden. Insgesamt ist das fachliche Klären ein kreativer, elementarisierender Prozess, welcher Interpretieren und Informieren als wichtige Aufgaben vorsieht.

Vorstellungen von Fd 03 zum berufspraktischen fachlichen Klären

- [+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist ein konstruktiver, kreativer Prozess*
- [+] *Fachliches Klären umfasst die fachwissenschaftliche Sachstruktur neu darzustellen*
- [+] *Für jede Lerngruppe ist eine neue Fachliche Klärung durchzuführen*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären bezieht Schülervorstellungen ein*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst zu Beginn das eigene Fachwissen aufzuarbeiten*
- [+] *Eine Fragestellung ist leitend für fachliches Klären*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von Sachstrukturen*
- [+] *Unterrichtsinhalt planen bedeutet thematische Grundlagen zu klären*
- [+] *Anzahl von relevanten Grundprinzipien zu einer thematischen Fragestellung ist begrenzt*
- [+] *Elementarisieren ist Zerlegen in Grundideen*
- [+] *Thematische Grundlagen sind ein System von Aussagen*
- [+] *Elementarisierung ist Prozess und Produkt einer Fachlichen Klärung*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung ist eine Elementarisierung*
- [+] *Produkte der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Konzepte*
- [+] *Fachlich geklärte Konzepte sind fachlich korrekt, adressatengerecht und anschlussfähig*
- [+] *Didaktische Strukturierung basiert auf Ergebnissen des systematischen Vergleichs*
- [+] *Leitlinien basieren auf dem systematischen Vergleich*
- [+] *Leitlinie ist eine Grundüberlegung zur Unterrichtsstrukturierung*
- [+] *Beim systematischen Vergleich werden Aussagen verglichen*
- [+] *Planen umfasst Ähnlichkeit von Aussagen interpretierend zu bewerten*

Die nachfolgende Abbildung 23 soll das Denkgebäude 3 von Fd 03 zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung nun abschließend übersichtlich darstellen. Die Darstellungsweise ist angelehnt an eine Concept Map und zeigt in den Kästen jeweils die wesentlichen Aufgaben, die den Vorstellungen von Fd 03 nach beim berufspraktischen fachlichen Klären zu bewältigen sind. Grundsätzlich wird das fachliche Klären als ein Wegbeschreiten vorgestellt, welches ebenfalls dem Start-Weg-Ziel-Schema basiert.

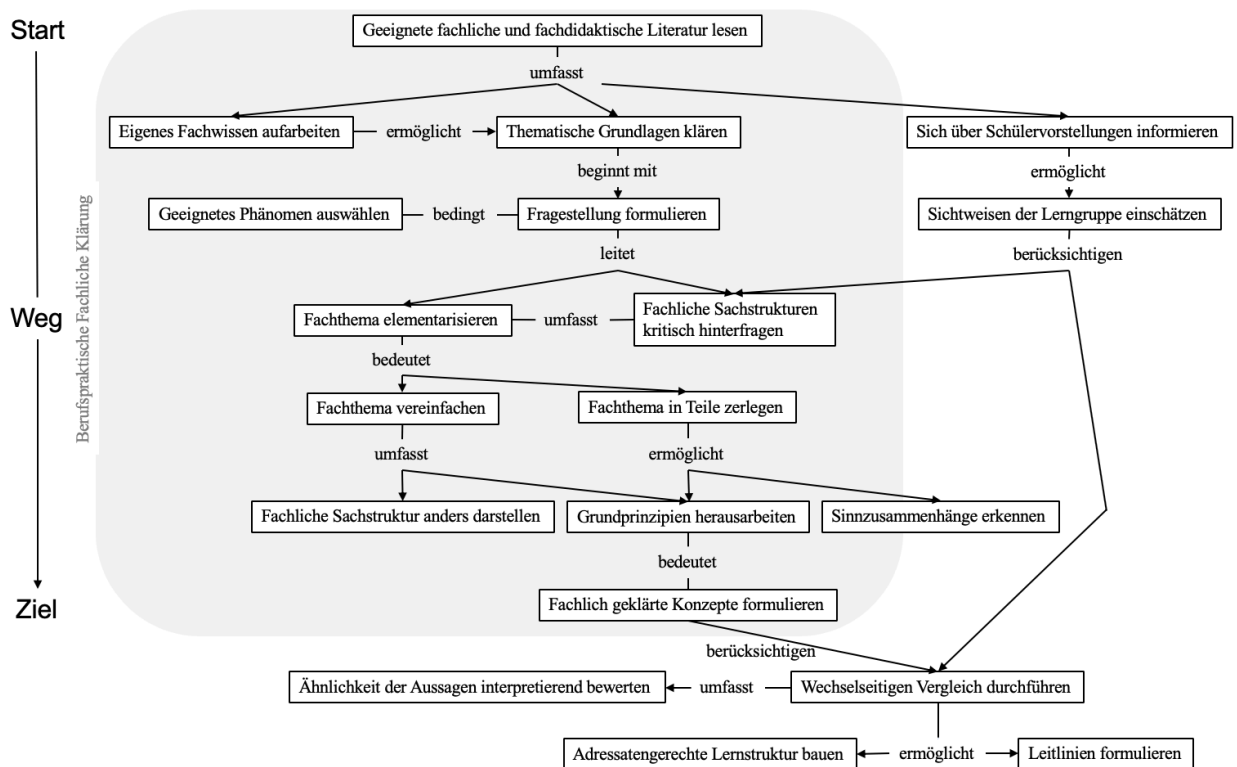


Abbildung 23: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 03.

Denkgebäude 4: Berufspraktische Fachliche Klärung als kritische Sichtung und Reflexion eines fachlichen Themas

Als ein wesentliches Kennzeichen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung versteht Fd 04 die Funktionalität für die inhaltliche Unterrichtsplanung. Der Blick mit „einer Fachlichen Klärung auf die Fachinhalte, auf die Lehrplaninhalte“ (84f.) soll dabei helfen, „Dinge zu erhellen, die ohne sie nicht erhellt worden wären“ (321f.). Mit dem Wort ‚Dinge‘ sind Themen für den Unterricht gemeint. Hierzu ist festzuhalten: *[+] Eine berufspraktische Fachliche Klärung untersucht Fachinhalte und Lehrplaninhalte.* Bei der Formulierung „mit dem Blick einer Fachlichen Klärung“ (84f.) wird bereits deutlich, dass eine berufspraktische Fachliche Klärung als eine Art Perspektive oder Haltung verstanden wird, was an dieser Aussage deutlich wird: „verstehen, dass eine Fachliche Klärung eine Reflexion, eine Transzendenz wenn man so will, eine Metaebene, darstellt über dem fachlichen Wissen an sich“ (133f.). Eine berufspraktische Fachliche Klärung ist eine Reflexion des fachlichen Wissens in Vermittlungsabsicht (*[+] Eine berufspraktische Fachliche Klärung ist eine Reflexion des fachlichen Wissens*). Diese angesprochene Reflexion des fachlichen Wissens meint nach ExpertIn 04 die Fachinhalte in Vermittlungsabsicht kritisch zu prüfen: „Eine Fachliche Klärung macht man unter Vermittlungsabsicht“ (7f.) (*[+] Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*). Das bedeutet, dass man „versucht mögliche Verstehensschwierigkeiten auf sprachlicher Ebene oder auf konzeptueller Ebene zu antizipieren während man die fachlichen Inhalte

analysiert“ (10f.). Es geht darum ein fachliches Thema lernendengerecht, d.h. für eine bestimmte Zielgruppe, aufzubereiten, was konsistent zu dem Ziel ([+] *Ziel ist die kritische, analysierende Sichtung eines fachlichen Themas für eine Zielgruppe*) ist (vgl. Tabelle 6). Fd 04 sagt hierzu: „Anpassung‘ ist für die Fachleute das eine und für die SchülerInnen das andere und deshalb kommt es bei einer Fachlichen Klärung darauf an, das gleich mitzudenken und zu sagen [...] es besteht ein großes Risiko, dass das halt bei den SchülerInnen verwechselt wird“ (23-26). Daher gilt es einen Unterrichtsinhalt entsprechend aufzubereiten: „Fachliche Klärung ist die kritische Sichtung und Analyse von Dokumenten [...] über ein bestimmtes fachliches Thema mit dem Zweck der Vermittlung. Das heißt, ich tue das alles zu dem Berufe, dass ich am Ende diese fachlichen Inhalte Menschen vermitteln will, die davon noch nicht soviel wissen“ (389-392). Als ein weiteres Ziel versteht Fd 04 „Kernideen isolieren“ (307) (vgl. Tabelle 6) und begründet das wie folgt: „Weil eins ist klar, wir können nicht alle wissenschaftlichen Details an die Schüler vermitteln“ (306f.).

Zusätzlich zu der Vorstellung dass die Fachliche Klärung aus der Forschung für die Berufspraxis ungeeignet ist, spricht Fd 04 die Problematik an, dass in der Praxis das Modell der Didaktischen Rekonstruktion „irgendwie so eins von vielen theoretischen Modellen [ist], aber es ist für die nicht Grundlage der täglichen Arbeit“ (103f.). Daher müsste es, und damit auch die Fachliche Klärung, „auf die Praxis zugeschnitten werden“ (105f.). Die Forderung [+] *Eine Fachliche Klärung muss für Unterrichtsplanung in der Berufspraxis angepasst werden*, würde dann laut ExpertIn 04 das Vorurteil vieler PraktikerInnen, nämlich das habe mit der Praxis nichts zu tun, vorbeugen (107f.). Anstatt nun eine methodisch kontrollierte Fachliche Klärung und eine gesamte Didaktische Rekonstruktion durchzuführen, schlägt Fd 04 vor, dieses Verfahren „abzukürzen“ (78), indem man „Nachschlagewerke“ (77) zu Schülervorstellungen verwendet werden oder „Literatur, die sich an PraktikerInnen richtet, wo man dann zu den einschlägigen Themengebieten des Biologieunterrichtes auch schon mal Hilfestellungen findet“ (74ff.). Dies bedeutet einen geringeren Zeit- und Arbeitsaufwand für eine berufspraktische Fachliche Klärung zur Unterrichtsplanung ([+] *Berufspraktische Fachliche Klärung umfasst geeignete fachliche und fachdidaktische Literatur lesen*).

Bevor es nun im Folgenden um das berufspraktische fachliche Klären geht, ist es für Fd 04 zuerst wichtig, die Fachliche Klärung von einer Sachanalyse zu unterscheiden: „Die Fachliche Klärung ist historisch gesehen eine Weiterentwicklung der Sachanalyse, die in das Modell der Didaktischen Rekonstruktion integriert ist“ (3f.). Anhand dieser Aussage zwar wird nicht explizit deutlich von welchem Anwendungskontext gesprochen wird. Allerdings soll eine Fachliche Klärung in beiden Anwendungskontexten aus Vermittlungsperspektive erfolgen. Dies ist bei einer Sachanalyse laut Fd 04 nicht der Fall (13f.). Eine Sachanalyse „fasst zusammen, kurz und prägnant, was der Inhalt der Fachliteratur ist zu einem bestimmten Thema [...]. Dahingegen denkt man bei einer Fachlichen Klärung weiter“ (14ff.). Fd 04 unterscheidet sehr deutlich zwischen einer Sachanalyse und einer Fachlichen Klärung: „Diese kopernikanische Wende besteht wirklich darin, [...] sie [die Fachliche Klärung] von der Sachanalyse abzugrenzen und zu verstehen, dass eine Fachliche Klärung eine Reflexion, eine Transzendenz, wenn man so will, eine Metaebene darstellt über dem fachlichen Wissen an sich“ (132-139). Somit kann Folgendes festgehalten werden: [-] *Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*; [+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Weiterentwicklung der Sachanalyse*.

Grundlegend für eine berufspraktische Fachliche Klärung ist „die Unterscheidung zwischen Wort und Begriff“ (176f.), was von Fd 04 wiederholt im Interview erklärt wird (z.B. 10f., 19-22, 154-159, 176-184, 198-201, 208-212, 253f., 331ff.). Das „Wort, das ist also ein sprachliches Zeichen“ (178f.) und die Aufgabe der Fachlichen Klärung ist es, „hinter diesen Terminus [zu] gucken und [zu] sagen, welcher Begriff steckt jetzt wirklich dahinter“ (157f.). Ein Fachtext besteht für Fd 04 zunächst aus einer „Ansammlung von sprachlichen Zeichen“ (199), die auf ihre „Bedeutung“ (201) hin untersucht werden müssen (vgl. Kap. 2.3.1). Eine Fachliche Klärung untersucht die den verwendeten Termini oder fachlichen Aussagen zugrundeliegenden Bedeutungen: [+] *Fachliches Klären umfasst die Bedeutungen von fachlichen Aussagen zu untersuchen*. Mit genügend Fachwissen ist dann zu prüfen, welche fachlichen Aussagen in einem Text getroffen werden (201). Kritisches Prüfen wird hier als ein

Teil des Klärens verstanden, was Fd 04 wie folgt beschreibt: „man versucht Dinge zu klären. [...] Wenn man sich tatsächlich mal mit fachlichen Texten beschäftigt, dann stellt man ja fest, dass da oft gar nicht alles so klar ist“ (16ff.) ([+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Prüfen fachlicher Aussagen*). Das kritische Prüfen bedeutet den Fachtext explizit auf „Widersprüche und Leerstellen, Unzulänglichkeiten“ (213) zu untersuchen ([+] *Kritisches Prüfen umfasst Texte auf Widersprüche, Leerstellen und Unzulänglichkeiten zu untersuchen*). Dazu gehört es für Fd 04 den Wortgebrauch zu untersuchen, weil der „Wortgebrauch für den Einsatz in der Schule oft schwierig ist, weil z.B. Termini nicht konsistent genutzt werden oder weil bestimmte Termini mit Alltagswörtern gleich sind“ (19f.) ([+] *Kritisches Prüfen umfasst den Wortgebrauch zu untersuchen*). Kritisches Prüfen ist demnach ein Teil der analytischen Fähigkeit eine Metaperspektive auf fachliche Darstellungen einzunehmen (s. Kapitel 2.5). Fd 04 ist es wichtig, dass neben terminologischen auch ethische Konnotationen beim fachlichen Klären berücksichtigt werden: „dieses Konzept, das hat durchaus eine ethische Konnotation, was werden die Schüler dazu sagen?“ (413f.) ([+] *Fachliches Klären umfasst ethische Konnotationen zu bedenken*).

Fd 04 beschreibt die eigene Vorstellung davon wie eine berufspraktische Fachliche Klärung begonnen werden kann folgendermaßen: „Also Rezept: erstmal die fachdidaktische Lehrerhilfsliteratur lesen, dann die Fachtexte lesen und natürlich mehrere Fachtexte lesen, wo das ganze unterschiedlich dargestellt wird und versuchen, sich ein eigenes Bild zu machen“ (163ff.). Das Konzept [+] *Berufspraktisches fachliches Klären beginnt mit dem Lesen geeigneter Literatur zum Thema* wird damit begründet, dass das hilft eine kritische Perspektive auf Fachliteratur einzunehmen: „dann habe ich ja schon eine etwas kritische Perspektive“ (154). Anschließend sollen zum Thema mehrere Fachtexte gelesen werden, was einerseits das eigene Fachwissen möglicherweise erweitert und andererseits dabei hilft, „sich ein eigenes Bild zu machen“ (165), d.h. einen Überblick über das Thema zu erhalten ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst mehrere Fachtexte zum Thema zu lesen*). Diese Reihenfolge wird mehrmals im Interview beschrieben (74-78, 82, 149-159, 163ff., 199, 231ff., 294ff., 304-308) ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären beginnt mit dem Aneignen eines thematischen Überblicks*).

Nach dem man sich einen Überblick über Schülervorstellungen ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären bezieht Schülervorstellungen ein*) und das Thema verschafft hat, folgt eine kritische Analyse von fachlichen Darstellungen in Vermittlungsabsicht (17-28, 132-139, 199-210, 210-215, 243f., 250ff., 256-259, 282-289, 333-337, 412ff.). Ganz entscheidend ist für Fd 04, dass keine Sachanalyse durchgeführt wird. Eine Sachanalyse ist für Fd 04 gleichbedeutend damit einen Text lediglich zusammenzufassen. Dies ist nicht ausreichend für ein fachlich klärendes Vorgehen, da dies laut Fd 04 oft oberflächlich geschieht: „Ich habe zu viele oberflächliche Fachliche Klärungen gelesen, die sich nicht wesentlich von einer Zusammenfassung unterschieden haben“ (310f.) ([-] *Berufspraktische fachliche Klärung ist Zusammenfassung*). Vielmehr geht es darum, die „die wesentlichen Punkte von den unwesentlichen“ zu trennen (305f., vgl. 333f.), was Fd 04 als „Kernideen isolieren“ (307) beschreibt. Zwar hat die Elementarisierung an sich für Fd 04 keine große Bedeutung bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung, ebendiese wird jedoch metaphorisch verstanden: [+] *Elementarisieren ist Kernideen isolieren*. Die entsprechende Metaphernanalyse erfolgt nach dieser Explikation (vgl. [+] *Ziel ist Kernideen eines fachlichen Themas zu isolieren*, Tabelle 6). Kernideen werden von Fd 04 auch als „zentrale Konzepte“ (Z. 333) bezeichnet. Konzepte sind wiederum gleichbedeutend mit Begriffen und Vorstellungen: „Begriffe‘ wäre jetzt gleichbedeutend mit ‚Konzepte‘, also eine gedankliche Einheit, eine Vorstellung“ (Z. 181). Demnach sind Kernideen die zentralen Konzepte oder Vorstellungen zu einem Thema ([+] *Kernideen sind zentrale Konzepte oder Vorstellungen zum Thema*). Für Fd 04 geht es darüber hinaus darum, „solche Konzepte zu identifizieren, die einen hohen Erklärungswert haben und damit auch einen hohen Wert für die Allgemeinbildung der Schüler“ (335f.). In dem Zitat wird auch ein weiterer Hinweis für das fachlich klärende Vorgehen gegeben: Konzepte zu ‚identifizieren‘ ([+] *Fachliches Klären umfasst relevante, erklärungsmächtige Konzepte zu identifizieren*).

Nach der kritischen Sichtung und Analyse soll laut Fd 04 die Bedeutung des Textes rekonstruiert werden: „dann rekonstruiere ich den Text, indem ich ihn vielleicht auch neu (formuliere) [...] um das zu bezeichnen, was da vertreten wird in diesem Fachtext“ (200ff., 207). Fd 04 beschreibt das wie folgt: „Also es muss sicherlich Analyse und Synthese dazugehören zu der Untersuchung des Textes“ (282f.). Das Wort ‚Synthese‘ beschreibt in diesem Zusammenhang die Rekonstruktion der Bedeutung des Textes, die sich aus den verschiedenen fachlichen Aussagen zusammensetzt. Eine berufspraktische Fachliche Klärung umfasst somit ein analytisches und ein rekonstruktives Vorgehen: [+] *Fachliches Klären umfasst analysieren und rekonstruieren*. Rekonstruieren kann für Fd 04 beispielsweise umfassen, den Text neu zu formulieren: „Und dann rekonstruiere ich den Text, indem ich ihn vielleicht auch neu formuliere“ (201f.) ([+] *Rekonstruieren kann einen Text neu zu formulieren umfassen*).

Für Fd 04 umfasst eine berufspraktische Fachliche Klärung außerdem, die „historische Dimension“ (28) zu analysieren, d.h. Wissenschaftsgeschichte (29-44). Es gibt „historische Missverständnisse oder Fehlvorstellungen, die manchmal, aber bei Leibe nicht immer, mit dem der SchülerInnen übereinstimmt“ (39f.). Dies ist für Fd 04 die Begründung, um Wissenschaftsgeschichte als einen Analysegegenstand anzusehen: „das wäre jetzt natürlich die einfachste Begründung, dass man sagt ‚lasst uns doch einfach versuchen den historischen Erkenntnisgang nachzuvollziehen im Unterricht““ (40ff.). Somit ist Wissenschaftsgeschichte von Erkenntnissen und Theorien für Fd 04 eine Lernchance. Gleichzeitig relativiert Fd 04 diese Denkweise: „Es ist allerdings kein Allheilmittel oder allgemeines Rezept das so zu tun“ (44f.) ([+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung kann Wissenschaftsgeschichte analysieren*).

Die Produkte einer solchen Fachlichen Klärung sind dann „fachliche geklärte Konzepte, das heißt, dass man diesen Prozess durchlaufen hat“ (197) ([+] *Ergebnis des fachlichen Klärens sind fachlich geklärte Konzepte*). Wobei Fd 04 betont: „fachlich geklärte Vorstellungen, die unterscheiden sich jetzt farblich nicht von anderen“ (219f.). Es wird jedoch nicht ganz deutlich wird, worauf sich die angesprochene Unterscheidung bezieht. Wichtig ist ExpertIn 04 jedoch, dass fachlich geklärte Vorstellungen aus dem Prozess der Fachlichen Klärung heraus resultieren. Grundsätzlich versteht Fd 04 das fachlich klärende Vorgehen metaphorisch als ein Wegbeschreiten, um fachlich geklärte Konzepte zu erarbeiten.

Nach der Vorstellung von Fd 04 führt berufspraktisches fachliches Klären zu einer Vermittlungsstrategie für die didaktische Strukturierung, für die sich dann entschieden werden sollte ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst Entscheidungen zur Vermittlungsstrategie treffen*). Deutlich wird anhand der Aussagen von Fd 04 im Interview, dass eine didaktische Strukturierung chronologisch nach einem fachlichen Klären erfolgt ([+] *Didaktische Strukturierung erfolgt chronologisch nach fachlichem Klären*). Fd 04 sagt: „wenn ich die Fachliche Klärung gelesen habe, eine gute, dann kann ich mir schon ungefähr vorstellen was in der Schülerperspektive steht und habe auch schon Ideen für die didaktische Strukturierung“ (302).

Grundsätzlich ist es Fd 04 im berufspraktischen Kontext wichtig, „ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass es sich lohnt diese Schülerperspektive tatsächlich zu untersuchen und [...] sie in Beziehung zu setzen zu der fachlichen Perspektive im Rahmen einer Fachlichen Klärung“ (89-92). Fachliches Klären heißt somit fachliche und lebensweltliche Perspektiven auf ein fachliches Thema aufeinander zu beziehen, was damit begründet wird, dass „das Ganze tiefgründiger“ (52) untersucht werden kann und damit „die Erkenntnisfortschritte besser“ (52) beschrieben werden können. Dazu werden „Parallelen“ (51) gezogen. ExpertIn 04 hofft, „dass die zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer immer wieder Wege suchen, wie sie die Schülerperspektive mit der fachlichen Perspektive irgendwie produktiv verhandeln können“ (128ff.). Festzuhalten ist somit das Konzept: [+] *Inhaltliche Unterrichtsplanung bezieht fachliche und lebensweltliche Perspektiven aufeinander*, um „im Unterricht da irgendwie diese Kluft (zu) überwinden“ (367). Mit Kluft werden die unterschiedlichen Denkwelten von Lernenden und Lehrenden bezeichnet, die miteinander in Beziehung zu setzen sind (45-52, 89-92, 129f., 294ff., 311-316, 361-369, 412ff.).

Für Fd 04 ist die Fachliche Klärung ein Teil der Didaktischen Rekonstruktion: „Das heißt bei der Fachlichen Klärung muss man eigentlich immer alle drei Teilaufgaben mitdenken, um sie richtig zu verstehen. Sie kann eigentlich so isoliert von dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion nicht richtig verstanden werden“ (4ff.) ([+] *Fachliche Klärung ist in die Didaktische Rekonstruktion integriert*). Dies würde bedeuten, dass auch eine berufspraktische Fachliche Klärung in die Didaktische Rekonstruktion integriert ist, was für das Planen von Unterrichtsinhalten wiederum bedeutet nach der Didaktischen Rekonstruktion vorzugehen. Dazu sagt Fd 04: „wenn man das Rekursive wirklich ernst nimmt, dann kann man das nicht seriell erledigen diese Aufgaben“ (314f.), wobei wiederum nicht deutlich wird, ob dieses aus der Forschung bekannte Vorgehen auch in der Berufspraxis Anwendung finden soll. Insgesamt wird jedoch die Didaktische Rekonstruktion auch als leitend für das Planen in der Berufspraxis verstanden ([+] *Didaktische Rekonstruktion ist theoretisch leitend für berufspraktisches Planen*). Gleichzeitig wird von Fd 04 allerdings ein wissenschaftliches Vorgehen in der Berufspraxis explizit abgelehnt. Da die Didaktische Rekonstruktion als ein theoretischer Forschungsrahmen entwickelt wurde, entsteht hier ein Widerspruch: Ein wissenschaftlicher Rahmen soll für berufspraktisches Planen leitend sein, ohne dass wissenschaftlich systematisch vorgegangen wird. Demnach kann es nicht darum gehen, entsprechend der fachdidaktischen Forschung nach der Didaktischen Rekonstruktion beim Planen von Unterrichtsinhalten vorzugehen. Vielmehr scheint es um die zugrundeliegende Haltung zu gehen, was an dieser Aussage deutlich wird: „wir müssen ja auch irgendwann anfangen mit den Studierenden didaktisch zu denken“ (244f.).

Metapher: Elementarisieren Ist Kernideen isolieren	
Beispielaussagen:	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>bestimmte Wissens-elemente</u>, die Schüler heute schon haben (50) • <u>Elementarisieren</u> würde ich jetzt eher auf die Seite der Analyse im Sinne von <u>Trennung, Aufspaltung</u> rechnen (284) • bei <u>Elementen</u> stelle ich mir chemische <u>Elemente</u> vor, jedenfalls Grundbausteine, so das heißt ich gucke mir diesen Text an und versuche die Grundbausteine zu <u>isolieren</u> (270f.) • wir müssen da wirklich <u>Kernideen isolieren</u> (307) 	
Ursprungsbereich: Teil-Ganzes-Schema (s. Abbildung 7), Behälterschema	Zielbereich: Elementarisieren wird als Isolieren vorgestellt, ein Vorgang bei dem einzelne Informationen aus dem ganzen Thema getrennt werden.
<p>Erläuterung: Fd 04 stellt sich ein fachlich zu klärendes Thema als das Ganze vor, das aus mehreren Teilen besteht. Gleichzeitig wird das (ganze) Thema als ein Behälter verstanden, der aus vielen Teilen besteht. Diese Teile sind Elemente, z.B. „Wissenselemente“ (50) von Lernenden oder fachliche „Informationen“ (275). Elementarisieren wird als „Trennung“ oder „Aufspaltung“ (284) beschrieben. Es werden bei dem Vorgang somit einzelne Teile imaginativ „aus“ dem Behälter genommen (275), sie werden damit von dem Rest des Behälters getrennt und isoliert. Dies beschreibt einen Analyseschritt, den Fd 04 zuvor im Interview beschrieben hat, ohne den Terminus des ‚Elementarisieren‘ dafür zu verwenden (Z. 50). Am Ende des Interviews ist von „Kernideen zu isolieren“ (307) die Rede, was einem Elementarisierungsgedanken entspricht. Andere Aussagen wie ‚zentrale Konzepte von weniger zentralen Konzepten unterscheiden‘ (333f.) beschreiben indirekt ebenfalls diesen Gedanken der Elementarisierung, da das Wort „Kernidee“ bereits selbst metaphorisch auf eine zentrale Idee verweist. Der Terminus „Kernidee“ basiert auf dem Zentrum-Peripherie-Schema (s. Abbildung 8) und charakterisiert die zu isolierenden Teile als wesentlich (305) und erklärungsmächtig: Es sind solche „solche Konzepte zu identifizieren, die einen hohen Erklärungswert haben (335).</p> <p>Elementarisieren wird demnach als ein Vorgehen im Rahmen einer Fachlichen Klärung verstanden. Kritisch anzumerken ist allerdings, dass ein ‚Isolieren‘ oder ‚Identifizieren‘ impliziert, dass die Kernideen bereits in den zu analysierenden Texten als solche enthalten sind, was nicht unbedingt der Fall sein muss. Dieser Aspekt steht nicht im Fokus dieser Metapher (Hiding).</p>	

Für Fd 04 ist eine berufspraktische Fachliche Klärung eine kritische Sichtung und Reflexion eines fachlichen Themas aus Vermittlungsabsicht. Insbesondere das kritische Analysieren und Prüfen von Fachtexten erscheint Fd 04 besonders wichtig, ebenso wie das Ziel Kernideen zu identifizieren und isolieren, um fachlich geklärte Konzepte zu erarbeiten. Erst im Anschluss an eine Fachliche Klärung erfolgt dann eine Didaktische Strukturierung im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung, wobei das inhaltliche Planen und berufspraktische fachliche Klären stark an der Didaktischen Rekonstruktion orientiert erfolgen sollen. Offen bleibt, inwiefern dabei ebenso wie in der Forschung rekursiv vorgegangen werden soll, da ein methodisch kontrolliertes und (zeit-)aufwendiges Vorgehen in der Berufspraxis explizit abgelehnt wird.

Vorstellungen von Fd 04 zum berufspraktischen fachlichen Klären

- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung untersucht Fachinhalte und Lehrplaninhalte*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung ist eine Reflexion des fachlichen Wissens*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Eine Fachliche Klärung muss für Unterrichtsplanung in der Berufspraxis angepasst werden*
- [+] *Berufspraktische Fachliche Klärung umfasst geeignete fachliche und fachdidaktische Literatur lesen*
- [-] *Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*
- [+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Weiterentwicklung der Sachanalyse*
- [+] *Fachliches Klären umfasst die Bedeutungen von fachlichen Aussagen zu untersuchen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst kritisches Prüfen fachlicher Aussagen*
- [+] *Kritisches Prüfen umfasst Texte auf Widersprüche, Leerstellen und Unzulänglichkeiten zu untersuchen*
- [+] *Kritisches Prüfen umfasst den Wortgebrauch zu untersuchen*
- [+] *Fachliches Klären umfasst ethische Konnotationen zu bedenken*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären beginnt mit dem Lesen geeigneter Literatur zum Thema*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst mehrere Fachtexte zum Thema zu lesen*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären beginnt mit dem Aneignen eines thematischen Überblicks*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären bezieht Schülervorstellungen ein*
- [-] *Berufspraktische fachliche Klärung ist Zusammenfassung*
- [+] *Elementarisieren Ist Kernideen isolieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst relevante, erklärungsmächtige Konzepte zu identifizieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst analysieren und rekonstruieren*
- [+] *Rekonstruieren kann einen Text neu zu formulieren umfassen*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung kann Wissenschaftsgeschichte analysieren*
- [+] *Ergebnis des fachlichen Klärens sind fachlich geklärte Konzepte*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst Entscheidungen zur Vermittlungsstrategie treffen*
- [+] *Didaktische Strukturierung erfolgt chronologisch nach fachlichem Klären*
- [+] *Inhaltliche Unterrichtsplanung bezieht fachliche und lebensweltliche Perspektiven aufeinander*
- [+] *Fachliche Klärung ist in die Didaktische Rekonstruktion integriert*
- [+] *Didaktische Rekonstruktion ist theoretisch leitend für berufspraktisches Planen*

Die nachfolgende Abbildung 24 soll das Denkgebäude 4 von Fd 04 zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung nun abschließend übersichtlich darstellen. Die Darstellungsweise ist angelehnt an eine Concept Map und zeigt in den Kästen jeweils die wesentlichen Aufgaben, die den Vorstellungen von Fd 04 nach beim berufspraktischen fachlichen Klären zu bewältigen sind.

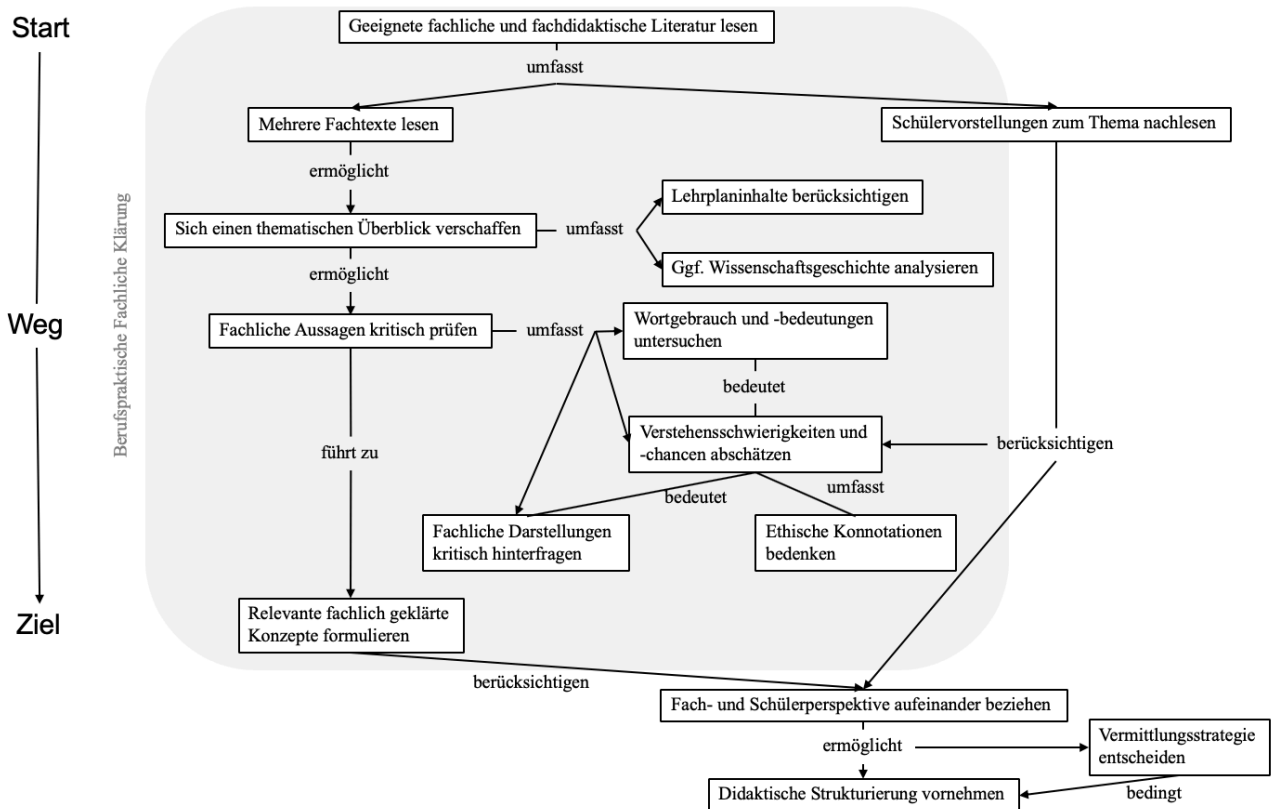


Abbildung 24: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 04.

Denkgebäude 5: Berufspraktische Fachliche Klärung als literaturbasierte kritische Analyse des Unterrichtsgegenstands

Fd 05 versteht unter einer berufspraktischen Fachlichen Klärung „die kritische Analyse des Unterrichtsgegenstandes mit Hilfe von Literatur“ (219f.) ([+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist eine literaturbasierte kritische Analyse des Unterrichtsgegenstandes*). Für Fd 05 ist ein Ziel für die inhaltliche Unterrichtsplanung „die Kernkonzepte kritisch herauszuarbeiten, die zu einem Thema vorhanden sind“ (4f.) (vgl. Tabelle 6). Das Wort ‚kritisch‘ beschreibt dabei die Vermittlungsperspektive, die beim Herausarbeiten einzunehmen ist, denn die leitende Frage für eine Fachliche Klärung ist „Was müssen die Schüler bei diesem Thema lernen?“ (19f.). Festzuhalten ist somit: [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*. Die berufspraktische Fachliche Klärung oder kritische Analyse zielt zusätzlich für Fd 05 darauf ab, das zum fachlichen Thema zugrundeliegende metaphorische Verständnis in Schul- und Fachbüchern zu identifizieren: „Klären heißt sich Klarheit darüber zu verschaffen, was sind die Kernkonzepte und mit welchen Metaphern wird dieses Thema in der Literatur beschrieben. Also klären heißt, identifizieren der Metaphern und der Kernkonzepte“ (75-77) (vgl. Tabelle 6). Was zuvor als herausarbeiten beschrieben wurde, wird nun als identifizieren bezeichnet. Dies legt den Schluss nahe, dass für Fd 05 Kernkonzepte herausgearbeitet werden, indem sie identifiziert werden – gleiches gilt für Metaphern ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst Kernkonzepte und Metaphern identifizieren*). Für Fd 05 ist es eine Aufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung das metaphorische Verständnis von fachlichen Aspekten herauszuarbeiten, was wie folgt begründet wird: „Häufig ist es ja so, dass in älterer Literatur tatsächlich die Konzepte, oder das metaphorische Verständnis, was dort genannt wird, auch ganz häufig zu den Schülerkonzepten passt, weil das aus den Erfahrungen herausspringt“ (147ff.). Für Fd 05 ist das das Identifizieren von Metaphern sehr wichtig, dies wird im

Interview wiederholt angesprochen (z.B. 13-16, 34-40, 62-72, 75-83, 165-172, 214, 221). Daher fordert Fd 05 beim berufspraktischen fachlichen Klären: „Nicht die Texte, die ich in den Schulbüchern habe, kritiklos hinnehmen, sondern tatsächlich analysieren, was stecken dort für Metaphern drin, welches metaphorisches Verständnis wird hier eigentlich für den Schüler transportiert“ (34-37). Metaphern können lernförderlich und weniger förderlich (15) für fachliches Lernen sein und müssen daher von der Lehrperson selbst sowie von den Lernenden reflektiert werden (39, 97, 167f.) ([+] *Metaphern müssen im Lehr-Lernprozess reflektiert werden*). Ausgehend von Metaphern können dann auch bestimmte Leitlinien formuliert werden ([+] *Leitlinien können an Metaphern orientiert sein*), die leitend für die weitere didaktische Strukturierung sind. Über Leitlinien sagt Fd 05 Folgendes: „Leitlinien sind für mich Ideen, die mir dabei helfen die Vorstellungen der Schüler hin zu fachlichen Vorstellung zu verändern. Was muss ich für die [Lernenden] machen im Unterricht, um tatsächlich eine Vorstellungsänderung bei den Schülern zu erreichen“ (162-165). Leitlinien sind geben Orientierung für die didaktische Strukturierung, weil sie Vorstellungsänderungen bei Lernenden ermöglichen sollen ([+] *Leitlinien sind Ideen für die didaktische Strukturierung von Unterricht*). Als Beispiel für eine Leitlinie nennt Fd 05 die „Leitlinie der Reflexion der Kampfmetapher“ (171f.). Davon ausgehend sollen konkrete Lernangebote für den Unterricht entwickelt oder überprüft werden (168-172, 189ff., 232-236). Leitlinien ermöglichen also die Entwicklung von entsprechenden Lernangeboten: „Wenn ich in der didaktischen Strukturierung bin und ich weiß, welche Leitlinien ich aufstelle und dann kann ich in die Schulbücher gucken und schauen, was bieten die denn jetzt eigentlich an als Lernangebot und passt das mit meinen Leitlinien, die ich identifiziert habe, überein“ (232-236). Leitlinien sind somit eine Grundlage für eine didaktische Strukturierung ([+] *Leitlinien sind Grundlage für eine didaktische Strukturierung, [+] Lernangebote basieren auf Leitlinien*). Aufwand und Umfang einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zur inhaltlichen Unterrichtsplanung werden im Vergleich zu einer in der Forschung laut Fd 05 verkürzt. Im berufspraktischen Kontext von Unterrichtsplanung spricht sich Fd 05 für eine „Light-Version des Modells“ (282) aus, was bedeutet, dass das Planen im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion erfolgt, allerdings „ohne dass man das ganze Modell abarbeiten würde“ (275) ([+] *Berufspraktisches Planen erfolgt nach einer ‚Light-Version‘ der Didaktischen Rekonstruktion*). Eine ausführliche und systematische Fachliche Klärung steht dabei „gar nicht so sehr“ (282) im Vordergrund, sondern für Fd 05 ist es wichtig die Lernerperspektive gründlich zu erfassen und dann leitend für eine kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu nutzen (282ff.). Was allerdings eine Fachliche Klärung in beiden Kontexten charakterisiert ist die kritische Analyse der Sprache in Vermittlungsabsicht: „Immer kritisch die Sprache auch mit analysieren, welche Wörter werden verwendet“ (9f.) und „auch für Unterrichtszwecke muss man sich die Sprache anschauen“ (24) ([+] *Fachliches Klären umfasst Sprache und Wortgebrauch kritisch analysieren*). ExpertIn 05 sagt: „Texte, auch Schulbuchtexte, im Hinblick darauf zu untersuchen, wie schwer sind die geschrieben oder welche Wörter werden benutzt und was wird alles an Nebensächlichkeiten beschrieben, die für das Kernkonzept oder für die Kernidee des Themas eigentlich gar nicht wichtig sind“ (271ff.). Für das Herausarbeiten von Kernkonzepten heißt das zwischen wesentlichen Aspekten und „Nebensächlichkeiten“ zu unterscheiden ([+] *Fachliches Klären umfasst wesentliche von unwesentlichen Aspekten unterscheiden*). Das erfolgt mit der Strategie kritische Fragen an den Text zu stellen: „Man muss immer wieder kritische Fragen [an den Text stellen,] kritisch an den Text herangehen“ (101f.). Daher kann als eine Aufgabe des berufspraktischen fachlichen Klärens das Konzept [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst kritische Fragen an den Text stellen* formuliert werden. Dies ist konsistent zu der Idee, dass ein Thema für den Unterricht auf ‚wesentliche Aspekte‘ reduziert werden sollte. Es geht darum zu fragen: „[auf was ist dieses] biologische Thema tatsächlich reduziert, also was sind die wichtigen Aspekte daraus“ (6f.) ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst das Thema auf wichtige Aspekte reduzieren*).

Eine Fachliche Klärung umfasst zudem: „Dass man auch Schulbücher analysiert, also nutzt und dann wirklich guckt, welche Hindernisse geben manche Fachbegriffe, was ist jetzt verständnisfördernd, was

ist eher verständnisbehindernd. Das muss man auch für den Schulunterricht machen“ (28-31). Eine weitere Aufgabe ist daher, Inhalte nach ihrer Bedeutung im Lernprozess zu prüfen, d.h. welche „Fachbegriffe“ (29) sind förderlich für ein angemessenes Verständnis und welche sind hinderlich ([+] *Fachliches Klären umfasst Lernförderlichkeit und -hinderlichkeit von Fachtermini zu prüfen*). Dieses kritische Prüfen erfolgt auf einer Metaebene (vgl. Kap. 2.5). Fd 05 beschreibt das wie folgt: „Kritisch immer wieder gucken, immer wieder prüfen [...] wie wird das hier eigentlich formuliert“ (90ff.). Um ein Thema und den damit verbundenen Arbeitsaufwand bei der fachlich klärenden Unterrichtsplanung einzugrenzen, nutzt Fd 05 das Kerncurriculum: „Ich muss dann natürlich schon schauen, was steht eigentlich im Kerncurriculum, was ist da gefordert“ (135), denn das sei in vielen Fällen „eine große Hilfe, [um] das nochmal zu reduzieren, die Fülle“ (139). Die Inhalte des Kerncurriculums werden damit als normative Vorgabe für die Unterrichtsplanung verstanden und genutzt, um ein Thema zu reduzieren und den Umfang zu bestimmen ([+] *Kerncurriculum ist normative Vorgabe für inhaltliche Unterrichtsplanung, [+] Kerncurriculum ist Hilfe beim Reduzieren eines Themenumfangs*). Es geht ExpertIn 05 darum „zu gucken, Kernkonzepte aus dem Text gehören dann zu den Kompetenzen, die dort gefordert sind“ (136f.). Die grundlegende Idee des Kerncurriculums als normative Vorgabe wird hier also ergänzt, indem die herausgearbeiteten Kernkonzepte den im Kerncurriculum genannten Kompetenzen zugeordnet werden ([+] *Fachliches Klären umfasst Kernkonzepte den Kompetenzen im Kerncurriculum zuordnen*). Dies stellt auch eine Überprüfung der Kernkonzepte dar. Gleichzeitig wird dies von Fd 05 relativiert: „Das heißt nicht, dass ich nur die Kompetenzen mache, das kann auch von Fall zu Fall, von Thema zu Thema durchaus so sein, dass man um ein Verständnis zu erzeugen mehr als das Kerncurriculum unterrichten muss“ (137ff.). Der thematische Umfang kann bei manchen Themen mehr umfassen als die Vorgabe des Kerncurriculums, daher ist festzuhalten: [+] *Ein Themenumfang kann mehr umfassen als die curriculare Vorgabe*. Begründet wird dies damit, ein adäquates Verständnis seitens der Lernenden erzeugen zu wollen.

Fd 05 spricht in diesem Zusammenhang von einem „Identifizieren der Kernkompetenzen“ (205). Dies wird im Interview wiederholt beschrieben, ebenso wie das Identifizieren und Herausarbeiten von ‚Kernkonzepten‘ – beides hat damit eine große Bedeutung für Fd 05 (z.B. 4-7, 17-23, 75ff., 117f., 205, 211ff., 274). Dabei werden die Wörter ‚Kernkonzepte‘ sowie ‚Kernkompetenzen‘ teilweise synonym verwendet: „Das meine ich mit Kernkompetenzen, was sind die wesentlichen Aspekte, die Schüler lernen müssen, damit es ein biologisches genügendes Verständnis sich entwickeln kann“ (223ff.). Um dies herauszuarbeiten, muss man „auf eine andere Abstraktionsebene gehen“ (48), d.h. auf die Metaebene. Dazu sagt Fd 05: „[Es gibt] Literatur, die einem dabei hilft das zu machen. Im Campbell sind ja schon manche Konzepte, zumindest aus Campbell-Sicht, identifiziert und formuliert. Der Markl z.B. geht ja auch deutlich mehr auf die Konzeptebene“ (49ff.). Demnach kann Literatur, die mit Konzeptformulierungen arbeitet, für eine Fachliche Klärung hilfreich sein ([+] *Konzeptformulierungen in Literatur helfen beim Identifizieren von Kernkonzepten*). Dieses Konzept wird wie folgt umgesetzt: „Ich nehme die Texte, die ich habe, und reduziere die Texte auf die Kernkonzepte, die da drinstehen“ (123f.).

Zum Ergebnis einer berufspraktischen Fachlichen Klärung sagt Fd 05: „Mit dem Ergebnis, dass Kernkompetenzen herauskommen, sich herausbilden und das metaphorische Verständnis deutlich wird und was sind hier die wesentlichen Punkte, die verstanden, also die gelernt werden müssen, um dieses Thema zu verstehen“ (220-225). Der Terminus ‚Kernkompetenzen‘ wird nicht trennscharf von dem Wort ‚Kernkonzepte‘ unterschieden. Ergebnisse des fachlich klärenden Vorgehens sind also einerseits fachlich Kernkonzepte und andererseits Metaphern eines zu unterrichtenden Themas ([+] *Ergebnis des berufspraktischen fachlichen Klärens sind Kernkonzepte und Metaphern eines Unterrichtsthemas*).

Fd 05 sagt außerdem: „Im Modell der Didaktischen Rekonstruktion haben wir bisher das eine Arbeitsfeld, nämlich die Fachliche Klärung [bearbeitet], wir müssen dann noch die Schülerperspektive mit dazu nehmen. [...] man muss schauen, wie bringe ich das zusammen“ (12ff.). Beim inhaltlichen Planen eines Unterrichtsinhaltes ist daher auch die Schülerperspektive, d.h. Schülervorstellungen, mit

einzubeziehen ([+] *Inhaltliche Unterrichtsplanung bezieht Schülervorstellungen ein*). ExpertIn 05 sagt hierzu: „Das ist für mich rekonstruieren. Also das [beides] zueinander, übereinander bringen und Leitideen entwickeln, [...] das ist für mich dieser Rekonstruktionsprozess“ (157-160). Daher ist festzuhalten: [+] *Rekonstruieren ist fachliche und Schülerperspektiven zusammenzubringen für Leitlinienentwicklung*.

Insgesamt versteht Fd 05 eine berufspraktische Fachliche Klärung als eine literaturbasierte kritische Analyse des Unterrichtsgegenstandes, wobei vor allem das Identifizieren von Kernkonzepten und lernförderlichen Metaphern aus Vermittlungsperspektive wichtig sind. Insgesamt erfolgt das inhaltliche Planen von Unterricht nach einer „Light-Version“ der Didaktischen Rekonstruktion. Allerdings werden Kernkonzepte und Kernkompetenzen nicht eindeutig voneinander differenziert.

Vorstellungen von Fd 05 zum berufspraktischen fachlichen Klären

- [+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist eine literaturbasierte kritische Analyse des Unterrichtsgegenstandes*
- [+] *Eine berufspraktische Fachliche Klärung erfolgt aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst Kernkonzepte und Metaphern identifizieren*
- [+] *Metaphern müssen im Lehr-Lernprozess reflektiert werden*
- [+] *Leitlinien können an Metaphern orientiert sein*
- [+] *Leitlinien sind Ideen für die didaktische Strukturierung von Unterricht*
- [+] *Leitlinien sind Grundlage für eine didaktische Strukturierung*
- [+] *Lernangebote basieren auf Leitlinien*
- [+] *Berufspraktisches Planen erfolgt nach einer ‚Light-Version‘ der Didaktischen Rekonstruktion*
- [+] *Fachliches Klären umfasst Sprache und Wortgebrauch kritisch analysieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst wesentliche von unwesentlichen Aspekten unterscheiden*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst kritische Fragen an den Text stellen*
- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst das Thema auf wichtige Aspekte reduzieren*
- [+] *Fachliches Klären umfasst Lernförderlichkeit und -hinderlichkeit von Fachtermini zu prüfen*
- [+] *Kerncurriculum ist normative Vorgabe für inhaltliche Unterrichtsplanung*
- [+] *Kerncurriculum ist Hilfe beim Reduzieren eines Themenumfangs*
- [+] *Fachliches Klären umfasst Kernkonzepte den Kompetenzen im Kerncurriculum zuordnen*
- [+] *Ein Themenumfang kann mehr umfassen als die curriculare Vorgabe*
- [+] *Konzeptformulierungen in Literatur helfen beim Identifizieren von Kernkonzepten*
- [+] *Ergebnis des berufspraktischen fachlichen Klärens sind Kernkonzepte und Metaphern eines Unterrichtsthemas*
- [+] *Inhaltliche Unterrichtsplanung bezieht Schülervorstellungen ein*
- [+] *Rekonstruieren ist fachliche und Schülerperspektiven zusammenzubringen für Leitlinienentwicklung*

Die nachfolgende Abbildung 25 soll das Denkgebäude 5 von Fd 05 zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung nun abschließend übersichtlich darstellen. Die Darstellungsweise ist angelehnt an eine Concept Map und zeigt in den Kästen jeweils die wesentlichen Aufgaben, die den Vorstellungen von Fd 05 nach beim berufspraktischen fachlichen Klären zu bewältigen sind.

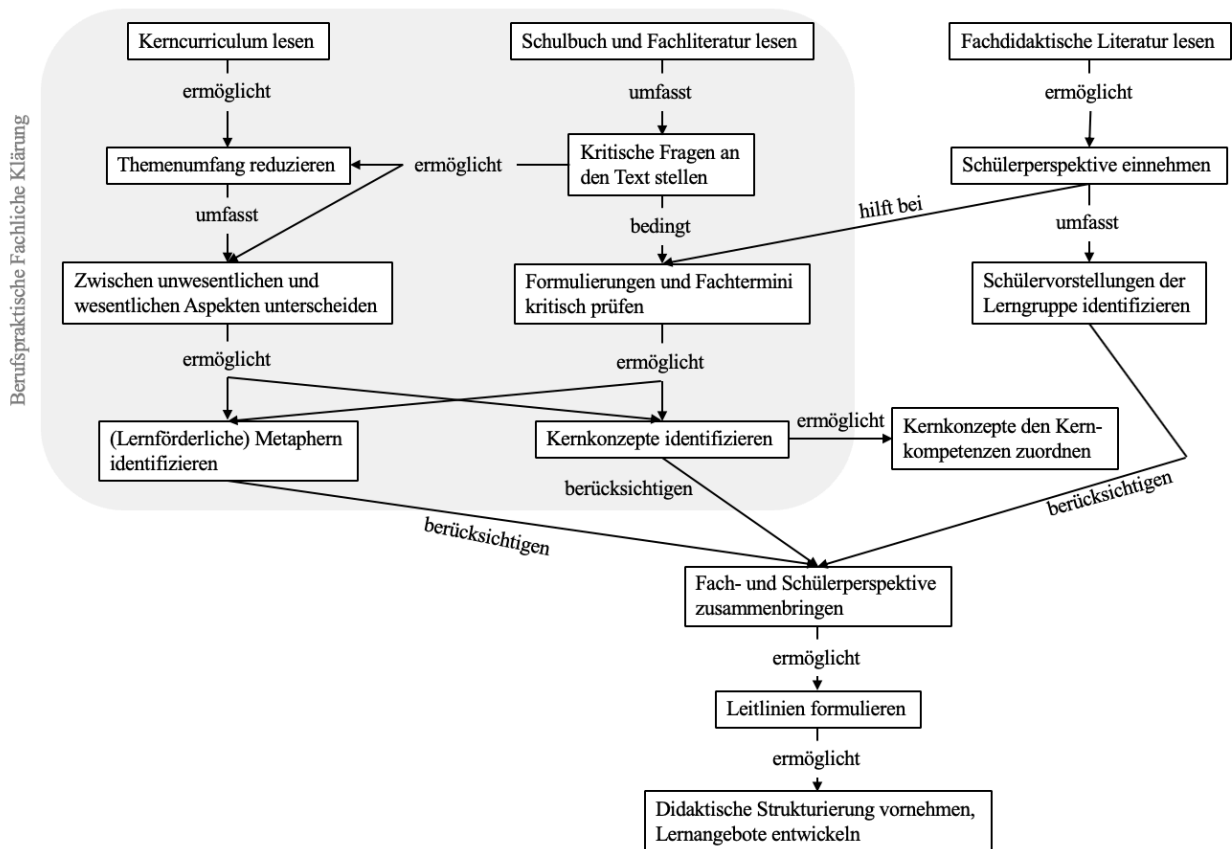


Abbildung 25: Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach den Vorstellungen von Fd 05.

Fallübergreifende Perspektive auf die fünf Denkgebäude der Fachdidaktiker

Die fünf beschriebenen individuellen Denkgebäude der Fachdidaktiker zum berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehen lassen sie sich auf Korrespondenzen und Unterschiede untersuchen. Dazu werden die fünf Einzelfälle kontrastierend miteinander verglichen. Anhand der Korrespondenzen kann dann abgeleitet werden, worin zumindest innerhalb der befragten Expertengruppe Einigkeit besteht. Dies sind wichtige Grundlagen, die es dann bei dem fachlichen Klären der berufspraktischen Fachlichen Klärung (Ziel 3) zu berücksichtigen gilt. Die Unterschiede hingegen zeigen auf, dass es diesbezüglich noch Unstimmigkeiten und Klärungsbedarf gibt.

Wesentliche Korrespondenzen bzgl. der berufspraktischen Fachlichen Klärung

Neben den theoretischen Grundlagen einer Fachlichen Klärung in beiden Anwendungskontexten ist allen Fachdidaktikern ist die Vorstellung gemein, dass die Didaktische Rekonstruktion Orientierung für die inhaltliche Unterrichtsplanung bietet und auch die berufspraktische Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verstanden wird, der losgelöst davon weder verstanden noch durchgeführt werden kann. Vor allem im Hinblick auf die Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung stimmen die Fachdidaktiker größtenteils überein: Ziel ist immer die lernendengerechte Aufbereitung eines fachlichen Themas für eine bestimmte Lerngruppe. Damit verknüpft ist ein weiteres Ziel, wonach mögliche Verstehensschwierigkeiten, aber auch Lernchancen zu identifizieren sind. Es geht den Fachdidaktikern vornehmlich darum, dass die zentralen Ideen eines fachlichen Themas herausgearbeitet werden müssen – auch wenn Unterschiede bei den Vorstellungen über fachlich klärende Vorgehensweisen bestehen und diverse Termini dafür synonym verwendet werden (später dazu mehr).

Die nachfolgende Tabelle 7 zeigt nun Korrespondenzen im Hinblick auf wesentliche Vorstellungen zum berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehen, welche in Form von Konzepten dargestellt

werden. Ein Punkt kennzeichnet hierbei eine Korrespondenz bei der jeweiligen Person; ein freibleibendes Feld bedeutet, dass keine Äußerungen dazu vorliegen.

Tabelle 7: Korrespondenzen zwischen den Fachdidaktikern bei zentralen Konzepten zum Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung zur Unterrichtsplanung.

Kategorien mit Konzepten	Fd 01	Fd 02	Fd 03	Fd 04	Fd 05
Berufspraktisches fachlich klärendes Vorgehen					
<i>Fachliches Klären umfasst geeignete (fachdidaktische und Fach-) Literatur lesen</i>	•	•	•	•	•
<i>Fachliches Klären umfasst analysieren und (re-)konstruieren</i>	•	•	•	•	•
<i>Fachliches Klären umfasst ein kritisches Prüfen von fachlichen Darstellungen</i>	•	•	•	•	•
<i>Fachliches Klären umfasst kritisches Hinterfragen von fachlichen Formulierungen</i>			•	•	•
<i>Fachliches Klären umfasst zentrale Konzepte eines Themas zu identifizieren</i>	•	•	•	•	•
<i>Fachliches Klären umfasst Fach- und Schülerperspektive eines Themas aufeinander zu beziehen</i>	•	•		•	
<i>Fachliches Klären berücksichtigt Schülervorstellungen zum Thema</i>	•			•	•
<i>Fachliches Klären ist schülerorientiert</i>	•	•	•		•

Wie die Abbildungen 21-25 und die Tabelle 7 zeigen, verfügen alle Fachdidaktiker über die Vorstellung, dass eine berufspraktische Fachliche Klärung mit dem Lesen von geeigneter fachlicher und fachdidaktischer Literatur beginnt. Damit soll einerseits das Fachwissen aufgefrischt werden, dann vier von fünf Fachdidaktikern sehen Fachwissen als eine wichtige Voraussetzung für fachliches Klären an. Andererseits soll das (Ein-)Lesen einen Überblick über das zu vermittelnde Unterrichtsthema ermöglichen. Verschiedene Quellen sind aus Vermittlungsperspektive kritisch zu prüfen. Dies umfasst für die Fachdidaktiker vor allem ein kritisches Auseinandersetzen mit den vorgefundenen Formulierungen und Wortbedeutungen (s. Abbildungen 21-25). Diese Ergebnisse bestätigen die Forderung von Bahar (2003) und Good (1991): Wörter sind sorgfältig auszuwählen, um im Unterricht dann intendierte Bedeutungen zu vermitteln (s. Kap. 3.1.1). Gerade vor dem Hintergrund, dass Schulbuchinhalte als problematisch anzusehen sind (z.B. Tshuma & Sanders, 2015; King, 2010), wird ein kritisches Prüfen fachlicher Repräsentationen umso wichtiger bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung (Strömdahl, 2012).

Von großer Bedeutung für die inhaltliche Unterrichtsplanung ist laut der Fachdidaktiker das Berücksichtigen von Schülervorstellungen. Eine berufspraktische Fachliche Klärung soll schülerorientiert sein und immer aus Vermittlungsperspektive erfolgen. Dieses Ergebnis bestätigt Befunde, wonach Schülervorstellungen grundsätzlich als Start- oder Anknüpfungspunkte für die Entwicklung von Inhaltsstrukturen für den Unterricht angesehen werden (Driver et al., 1994; Modell, Michael & Wenderoth, 2005; Larkin, 2012) (s. Kap. 3.1.3).

Allen Fachdidaktikern ist außerdem die Vorstellung gemein, dass das fachliche Thema für den Unterricht eingrenzt (Fd 01) und vereinfacht (Fd 02; 03) bzw. reduziert werden sollte (Fd 04; 05). Diese Aufgabe bedeutet zentrale Konzepte herauszuarbeiten oder zu identifizieren. Dies bestätigt die Aussage von Lipowsky (2007, S. 28): „Erfolgreiche Lehrpersonen sind in der Lage, wichtige und unwichtige Informationen zu trennen und die relevanten Elemente des Unterrichtsgegenstandes zu einem kohärenten Ganzen zusammenzufügen“ (s. Kap. 3.1.2).

Zum fachlich klärenden Prozess gibt es jedoch unterschiedliche Vorstellungen, die nun im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Unterschiedliche Auffassungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung

Neben den zuvor festgestellten übereinstimmenden Vorstellungen zu einzelnen Aspekten der berufspraktischen Fachlichen Klärung, wie z.B. den theoretischen Grundlagen oder das kritische Prüfen fachwissenschaftlicher Repräsentationen, verfügen die Fachdidaktiker auch über individuelle Vorstellungen. Dies lässt sich speziell anhand der Abbildungen 21-25 vergleichen und aufzeigen. Dies betrifft zunächst das fachlich klärende Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung, was z.B. auch den zu bearbeitenden Umfang einer berufspraktischen Fachlichen Klärung betrifft.

- Unterschiedliche Vorstellungen zum fachlich klärenden Vorgehen:

Alle Fachdidaktiker verstehen die berufspraktische Fachliche Klärung (eingebettet in die Didaktische Rekonstruktion) als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung. Allerdings gibt es unterschiedliche Vorstellungen darüber, welche Aufgaben das berufspraktische fachliche Klären genau inkludiert. Für Fd 01 gehört zur berufspraktischen Fachlichen Klärung sowohl das Einbeziehen von Schülervorstellungen als auch der wechselseitige Vergleich von Fach- und Schülerperspektive (s. Abbildung 21) zur Formulierung von inhaltlichen Zielvorstellungen für den Unterricht. Ausgehend von diesen Zielvorstellungen werden im Anschluss konkrete Lernangebote und didaktische Strukturierungen entwickelt. Während im Forschungskontext der wechselseitige Vergleich als ein Schritt der Didaktischen Strukturierung verstanden wird (s. Kap. 7.1.1), ist für Fd 01 ebendieser Teil der berufspraktischen Fachlichen Klärung. Dabei sollen Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen gefunden werden. Insbesondere die Aufgaben der Fachlichen Klärung, der Lernpotenzialdiagnose und des wechselseitigen Vergleiches, die es im Forschungskontext nach der Didaktischen Rekonstruktion durchzuführen gilt, versteht Fd 01 im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung etwas verändert als Aufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung. Das verkürzte Vorgehen wird als praxistauglicher vorgestellt und betont die Schülerorientierung, weshalb es Fd 01 sehr wichtig ist, die Fachperspektive und die Schülerperspektive miteinander in Beziehung zu setzen, um Zielvorstellungen für den (Biologie-)Unterricht zu entwickeln. Im Anschluss an die berufspraktische Fachliche Klärung werden dann entsprechende Lernangebote entwickelt (s. Abbildung 21). Ähnlich versteht Fd 05 das Zusammenbringen von Fach- und Schülerperspektiven als wesentlichen Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung. Es geht dabei vor allem um wesentliche Konzepte und lernförderliche Metaphern, anhand derer Leitlinien für die nachfolgende didaktische Strukturierung formuliert werden (s. Abbildung 25). Allerdings wird hier das Zusammenbringen der zwei Perspektiven nicht explizit als Teil der berufspraktischen Fachlichen Klärung verstanden. Das wird auch daran deutlich, dass das inhaltliche Planen für Fd 05 nach einer „Light-Version“ der Didaktischen Rekonstruktion erfolgen soll. Daher wird z.B. das Einbeziehen der Schülerperspektive nicht explizit als Teil der berufspraktischen Fachlichen Klärung verstanden, was aber dennoch beim inhaltlichen Planen durchzuführen ist (s. Abbildung 25). Individuell ist allerdings die Vorstellung, dass das Kerncurriculum einbezogen wird, um den Themenumfang zu reduzieren. Außerdem werden als eine kleine extra Aufgabe der inhaltlichen Unterrichtsplanung die erarbeiteten zu vermittelnden Kernideen eines Themas mit den curricular vorgegebenen Kompetenzen abgeglichen, womit zusätzlich die Auswahl des zu vermittelnden Inhalt begründet werden kann. Ein Zusammenbringen der fachlichen Perspektive mit der Schülerperspektive erfolgt jedoch nach den Vorstellungen von Fd

05 erst chronologisch nach der berufspraktischen Fachlichen Klärung, angelehnt an das Vorgehen nach der Didaktischen Rekonstruktion im Forschungskontext (s. Kap. 7.1.1).

Bei Fd 03 ist der wechselseitige Vergleich ebenso wie für Fd 05 die Grundlage für die anschließende didaktische Strukturierung, jedoch wird auch hier ebendieser nicht explizit der berufspraktischen Fachlichen Klärung zugeordnet (s. Abbildung 23). Allerdings versteht Fd 03 die berufspraktische Fachliche Klärung als Elementarisierung von Grundideen des zu unterrichtenden Themas.

Metaphernanalysen sind dabei, anders als bei Fd 05, nicht vorgesehen, wohl aber ein kritisches, inhaltsanalytisches Vorgehen (s. Abbildung 23). So ist es auch für Fd 03 nicht direkt Teil der berufspraktischen Fachlichen Klärung sich über Schülervorstellungen zu informieren, was jedoch insgesamt bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung erfolgen soll und wichtig für den wechselseitigen Vergleich ist.

Fd 02 verfügt über ähnliche Vorstellungen wie Fd 03. Vor allem die sorgfältige Auseinandersetzung mit den Fachinhalten ist für Fd 02 von großer Bedeutung (s. Abbildung 22). Hierbei soll eine Elementarisierung erfolgen, um fachliche Grundideen zu identifizieren und aufschreiben zu können. Die Elementarisierung macht für Fd 02 den Kern der berufspraktischen Fachlichen Klärung aus. Dabei soll das zu unterrichtende Thema zerlegt und vereinfacht werden, wobei auch nach Erklärungsmustern gesucht wird, um letztendlich zu vermittelnde Grundideen zu formulieren. Schülerperspektiven sind zwar bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung auch zu berücksichtigen, sie spielen aber insgesamt eine kleinere Rolle bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung als die berufspraktische Fachlichen Klärung. Ähnlich wie bei Fd 03 und Fd 05 erfolgt das Zusammenbringen der zwei Perspektiven erst im Anschluss an eine berufspraktische Fachliche Klärung.

Für Fd 04 sind hingegen neben den zu erarbeitenden fachlich geklärten Konzepten speziell die Wissenschaftsgeschichte sowie ethische Konnotationen von Bedeutung, was bei den anderen Fachdidaktikern kaum bis gar nicht von Bedeutung ist (vgl. Fd 05). Insbesondere das kritische Prüfen steht für Fd 04 im Vordergrund, wofür Kenntnisse über Schülerperspektiven hilfreich sind (s. Abbildung 24). Daher kann das Nachlesen von Schülervorstellungen auch zumindest teilweise der berufspraktischen Fachlichen Klärung zugeordnet werden – im Unterschied zu den Denkgebäuden von Fd 02, 03 und 04. Gemeinsam mit den letztgenannten Fachdidaktikern versteht Fd 04 das Zusammenbringen von Fach- und Schülerperspektive als Aufgabe im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung und nicht als Aufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung wie Fd 01.

Diese individuellen und durchaus unterschiedlichen Vorstellungen zum berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung machen deutlich, dass es noch einen Klärungsbedarf diesbezüglich gibt. Folglich kann an dieser Stelle noch nicht von fachlich geklärten Vorstellungen zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung gesprochen werden. Das wird auch anhand der nachfolgenden Punkte deutlich, denn die Unterschiede zwischen den Denkwelten betreffen weitere einzelne Aspekte, die nun im Folgenden kurz vorgestellt werden.

- Unterschiedliche Bezeichnungen für das Ergebnis:

Es werden viele unterschiedliche Bezeichnungen für das Ergebnis einer berufspraktischen Fachlichen Klärung geäußert, die alle auch synonym verwendet werden, z.B. „Grundprinzipien“ (Fd 02; 03), „Grundprinzipien, Gesetzmäßigkeiten, Grundbegriffe, Grundtermini“ (Fd 03), „Grundideen“ (Fd 02; 03), „Kernidee“ (Fd 01; 04; 05), „fachlich geklärte Konzepte“ (Fd 03; 04), „Kernkonzepte“ (Fd 01; 05), „Kernkompetenzen“ (Fd 05), „Zielvorstellungen“ (Fd 01) sowie eine „kernwissenschaftliche Idee“ (Fd 01). Lediglich das Wort „Konzepte“ wird von allen Fachdidaktikern verwendet (N = 5), wobei damit zwei unterschiedliche Sachen bezeichnet werden. Einerseits geht es um Konzepte im alltagssprachlichen Sinne eines Plans oder einer Vorgehensweise (Fd 02) und andererseits geht es um Konzepte im verstehenstheoretischen Sinne nach Gropengießer (s. Kap. 2.3) (Fd 01; 03; 04; 05). Eine einheitliche terminologische Bezeichnung für das Ergebnis einer berufspraktischen Fachlichen Klärung gibt es somit bisher nicht. Am Häufigsten in den durchgeführten Interviews beschreiben

jedoch die Termini ‚Konzepte‘ und ‚Kernideen‘ eines Themas das Ergebnis einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Im Rahmen der Fachlichen Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist das Ergebnis einer berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehensweise daher zu spezifizieren.

- **Verschiedene Quellen:**

Alle Fachdidaktiker sehen fachliche und fachdidaktische Literatur, z.B. über Schülervorstellungen, sowie Fachwissen als geeignete Quellen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung an (N = 5). Dahingegen sind für einzelne Personen das Schulbuch eine geeignete Quelle (z.B. Fd 05), während andere dies explizit als Quelle ablehnen (z.B. Fd 03). Lediglich Fd 05 nennt explizit das Kerncurriculum als Quelle, Fd 04 spricht von Lehrplaninhalten. Zudem bewertet Fd 01 Originalliteratur als geeignete Quelle, wohingegen Fd 05 dies explizit ablehnt. Fd 01 lehnt hochschuldidaktische Lehrbücher, wie z.B. den Campbell Biologie, als geeignete Quelle eher ab, während Fd 03; 04; und 05 dies durchaus als geeignete Quellen verstehen. Hier sind insgesamt unterschiedliche Ansprüche an die fachbiologische Qualität der Quellen festzustellen.

- **Kritik an der Fachlichen Klärung:**

Die Fachdidaktiker äußern teilweise Kritik am Terminus ‚Fachliche Klärung‘, der als fehlleitend und „schillernd“ (Fd 02) bezeichnet wird. Ebenso sei auch der Prozess einer Fachlichen Klärung nicht eindeutig festgelegt (z.B. Fd 01; 02 und 03), was vor dem Hintergrund der verschiedenen alternativen Vorstellungen dazu konsistent zu den vorherigen Befunden ist. Die Fachdidaktiker verfügen außerdem über mehrere Vorstellungen zu der Bedeutung von ‚klären‘. Hieran wird erneut deutlich, dass es einer Fachlichen Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung bedarf, um genau die kritisierten Aspekte, wie z.B. Unklarheit darüber, was genau unter ebendiesem Terminus zu verstehen sei, zu klären. Außerdem zeigen die unterschiedlichen Vorstellungen zum fachlich klärenden Vorgehen ebenfalls, dass hier im Hinblick auf einzelne Aspekte, wie z.B. die Elementarisierung oder die Rolle des Kerncurriculums, weiterhin Klärungsbedarf besteht. Daher sind die Vorstellungen der Fachdidaktiker zur berufspraktischen Fachlichen Klärung noch nicht als fachlich geklärt anzusehen. Vielmehr liefern sie wertvolle Einblicke und Anregungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung aus fachdidaktischer Perspektive, die als (Lösungs-)Möglichkeiten zur Theorienentwicklung herangezogen werden können (s. Kap. 6.1.2.1). Außerdem erfolgte Befragung der Fachdidaktiker explorativ, um zunächst überhaupt erst einmal wissenschaftliche Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung erschließen zu können. Daher steht eine Fachliche Klärung der Fachlichen Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung noch aus und erfolgt in Kap. 8 (s. Abbildung 1).

d) Vorstellungen zu Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden

Mit diesem Abschnitt wird die letzte Teilfrage dieses Kapitels nach den Schwierigkeiten und möglichen Lernzielen von Lehramtsstudierenden beantwortet.

Im Folgenden werden die Vorstellungen der Fachdidaktiker darüber, was Lehramtsstudierende an theoretischen Voraussetzungen für das Verstehen und adäquate Durchführen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung benötigen kurz beschrieben. Mit den theoretischen und praktischen Voraussetzungen sehen die Fachdidaktiker die wesentlichen Herausforderungen und Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden verbunden. Basierend auf den beschriebenen Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden können konzeptuelle Lernziele für ein adäquates Verständnis von theoretischen Grundlagen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung formuliert werden.

Laut der Fachdidaktiker sollten Lehramtsstudierende über Vorstellungen im Sinne des moderaten Konstruktivismus, speziell zu Schülervorstellungen und deren Konstruktion, verfügen. Damit einher geht eine konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozesse, die für das fachliche Klären eine Schülerorientierung vorsieht (s. Kap. 2.2). Vornehmlich die Lehrerperspektive oder eine

Sachorientierung beim fachlichen Klären einzunehmen wird von Fd 01 und Fd 05 explizit abgelehnt. Fd 01 unterscheidet hierbei zwischen einer Output- und Input-Orientierung:

„[Input-Orientierung] bedeutet für mich, dass mein Unterricht einzig und allein darauf basiert, was ich reingebe. Also ich sage ‚heute ist die Blutgerinnung dran‘ und dazu habe ich dieses hier gefunden, das finde ich ganz nett, das klingt für mich ganz pragmatisch oder das ist ganz schön aufbereitet und das machen die [Lernenden] jetzt und dann können die das [...] Das ist also immer losgelöst von dem, was dabei bei Schülern ankommt. [...]

Dementsprechend wäre eine Output-Orientierung, dass ich schon nicht sage ‚heute mache ich Gerinnung‘, sondern dass ich den Unterricht so vorbereite und sage ‚die Schüler können den Mechanismus der Blutstillung nach einer Verletzung auf molekularer Ebene beschreiben [...]. Damit ist schon eine ganz andere Perspektive eingenommen, nämlich nicht was gebe ich denen, sondern was sollen die [Lernenden] danach denken können, was ist der Output“ (322-328; 338-345).

Dem Zitat nach wird eine Schülerorientierung gefordert. Ganz im Sinne der KMK (2004, S. 3) ist es wichtig, sich nicht auf eine einseitige „Vermittlung von Faktenwissen“ zu beschränken, sondern u.a. auch die Vorstellungen der Lernenden einzubeziehen. Mit dem Terminus ‚Output‘ bezeichnet Fd 01 das, was die Lernenden ‚danach denken können‘. Damit rücken Vorstellungen der Lernenden in den Fokus der Überlegungen beim Planen. Einen Unterricht entsprechend einer reinen Input-Orientierung oder der „Nürnberger-Trichter-Idee“ (296) zu planen wird abgelehnt.

Zu den Schwierigkeiten diesbezüglich äußert sich Fd 01 wie folgt: „die [Lehramtsstudierenden] nehmen das Buch, weil sie da relativ leicht verständlich auch für sich selber wissen, was ist das Fachliche und dann gehen sie mit so einer Input-Orientierung, die uns Lehrern immer noch sehr nahe liegt, zu den Schülern und versuchen ihnen das zu vermitteln und allenfalls die Schülervorstellungen zu überschreiben. Aber die [Lehramtsstudierenden] kommen noch nicht in dieses Wechselspiel, da würde ich versuchen, das sollten sie an [einer] Fachlicher Klärung lernen“ (150-155). Als konkrete Schwierigkeiten beim fachlichen Klären zur inhaltlichen Unterrichtsplanung werden somit einerseits die Input-Orientierung von (angehenden) Lehrkräften benannt, damit eingehend die Vernachlässigung von Schülervorstellungen zum Thema und andererseits die Formulierung von inhaltlichen Lernzielen, die den „Output“ fokussieren.

Dies sieht Fd 04 ähnlich: „Ich denke es sind dieselben Schwierigkeiten verantwortlich, die ich eben genannt habe, also zu wenig fachwissenschaftliches Wissen und zu wenig Einblick in die Schülerperspektive“ (266-268). Als eine weitere Schwierigkeit wird Fachwissen angesehen. Fd 05 sagt hierzu: „Erstens sie [Lehramtsstudierende] müssen sich selber erstmal fachlich fit machen. Natürlich kann man nur eine kritische Perspektive auf ein Text einnehmen, wenn man fachlich sicher ist“ (43-45). Im Hinblick auf die einzunehmende kritische Perspektive äußert sich Fd 04 wie folgt:

„Sie [Lehramtsstudierende] sollten diese Perspektivität gelernt haben, sie sollten also mit gehörigem Misstrauen und einer kritischen Perspektive auf die fachliche Darstellung schauen und nicht der nahen Vorstellung noch anhängen, dass was in fachlichen Lehrbüchern steht eins zu eins die Wahrheit ist oder eine verständliche gute wissenschaftliche Darstellung, das ist längst nicht immer so.

[Lehramtsstudierende] sollten also die Texte, mit denen sie umgehen, mit einer gewissen Distanz und mit Fragen aus der Vermittlungsperspektive, aber auch aus der historischen Perspektive, betrachten können“ (337-343).

Im Grunde sollten Lehramtsstudierende somit über grundlegende Theorien und damit einhergehende Fähigkeiten, wie z.B. mit einer Distanz und Fragen aus Vermittlungsperspektive an fachwissenschaftliche Darstellungen herangehen (Fd 04, 337-343) und „die Formulierungen nicht einfach hinnehmen, sondern tatsächlich dahinter schauen, welches metaphorische Verständnis ist dahinter“ (Fd 05, 62-65), verfügen. Fd 03 sieht hierbei eine weitere Schwierigkeit: „Das Schwierige ist, dass man in vertrauten, scheinbar vertrauten Bereichen, sagen wir [ein gängiger Inhaltsbereich],

wo [Lehramtsstudierende denken] ist ja klar, ist ja Grundschule und jetzt soll ich da fachlich klären. – Sich da überhaupt nochmal Dinge in Frage zu stellen, wo man schon glaubte, die hat man verstanden. Es ist für Studenten schwierig überhaupt die Notwendigkeit zu sehen. Dinge sind doch immer alle klar. Und im Unterricht funktioniert irgendwas nicht, dann kann man in der Nachbesprechung [...] sehen, dass die Fachliche Klärung nicht vernünftig durchgeführt wurde“ (609-616). Ein kritisches Hinterfragen des eigenen Fachwissens zu bestimmten Inhaltsbereichen aus Vermittlungsabsicht stellt daher eine Schwierigkeit dar. Wenn eine Fachliche Klärung nicht „vernünftig“ oder sorgfältig durchgeführt wurde während der inhaltlichen Unterrichtsplanung, dann hat dies negative Konsequenzen für den Unterricht, d.h. für Lernprozesse der Lerngruppe. Als Grund kann angeführt werden, dass Lehramtsstudierende oftmals die Vorstellungen von Schülern nicht berücksichtigen, was einen Einfluss auf die inhaltliche Auseinandersetzung mit einem Thema während des Planens hat: „[Wenn ich] mir gar nicht vorstellen kann, wie Schüler sich ein bestimmtes Thema vorstellen und Erklärungen formulieren, dann sehe ich bestimmte Dinge auch nicht beim Lesen des Fachtextes auch nicht, dann stelle ich bestimmte Fragen an den Text auch nicht“ (Fd 04, 241-244). In diesem Kontext sagt auch Fd 05 in Übereinstimmung mit Fd 01: „[Lehramtsstudierende sollten] die Schülerperspektive einnehmen, also sie sollten schauen, versuchen zu hinterfragen und herauszubekommen, was kommt beim Schüler tatsächlich an. Eben nicht die Lehrerperspektive, was sage ich, habe ich jetzt alles richtig gesagt und so weiter“ (93-96). Eine wesentliche Grundlage und gleichzeitig eine Herausforderung ist es demnach, eine Schülerorientierung beim fachlichen klären zur Planung von Unterrichtsinhalt einzunehmen. Dies gilt sowohl für die einzunehmende fachdidaktische Perspektive bei der Planung, als auch für das eigentliche Unterrichten. Für Fd 01 bedeutet dem nachzukommen eine konkrete Aufgabe: „das müssten Lehramtsstudenten hinbekommen oder üben, dass sie versuchen vor dem Hintergrund von Schülervorstellungen ein Gespür dafür zu kriegen, dass das noch nicht eine adressatengerecht formulierte Idee ist, sondern dass man die noch aufbereiten muss“ (125-127). Fachwissenschaftliche Formulierungen oder Aussagen in Schulbüchern sind also kritisch vor dem Hintergrund von den Vorstellungen und Erfahrungen der Schüler fachlich zu prüfen und die Verständlichkeit zu klären. Dies ist für Lehramtsstudierende laut der Fachdidaktiker schwierig.

Insgesamt beschreiben die befragten Fachdidaktiker Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden, die so oder in ähnlicher Form bereits in einigen Studien gezeigt werden konnten (vgl. Tabelle 2). Ganz konkret bestätigen die Fachdidaktiker den Befund, dass Lehramtsstudierende fachliche Lernvoraussetzungen ihrer Schüler kaum berücksichtigen (Feiman-Nemser & Parker, 1990; John, 1991; Westermann, 1991; Nauck, 1996; Hunger, 2013; Dannemann, 2018) und auch Schülervorstellungen kaum in ihre inhaltlichen Planungsüberlegungen miteinbeziehen (Weitzel & Blank, 2019). Die Fachdidaktiker bestätigen außerdem die Tendenz der Lehrerzentrierung von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Unterrichtsplanen (John, 1991; Koeppen, 1998; Dannemann, 2018; Weingarten, 2019).

Anhand der beschriebenen Schwierigkeiten können Lernziele für Lehramtsstudierende abgeleitet werden. Die wesentlichen Beispiele sind zuvor vorgestellt worden. Die Lernziele für Lehramtsstudierende betreffen somit aus Sicht der Fachdidaktiker sowohl inhaltlich zentrale theoretische Annahmen, die für eine Fachliche Klärung wichtig sind, als auch praktische Fähigkeiten. Die nachfolgende Tabelle 8 stellt die von den Fachdidaktikern vorgestellten konzeptuellen Lernziele dar, über deren Inhalte die Lehramtsstudierende theoretisch und praktisch verfügen sollten, um eine Fachliche Klärung adäquat durchführen zu können. Ein Punkt kennzeichnet hierbei wieder eine Korrespondenz bei der jeweiligen Person; ein freibleibendes Feld bedeutet, dass keine expliziten Äußerungen dazu vorliegen.

Tabelle 8: Konzeptuelle Lernziele für Lehramtsstudierende (kurz: LS) für den Erwerb von Voraussetzungen für das Verstehen und Durchführen einer Fachlichen Klärung.

Konzeptuelle Lernziele	Fd 01	Fd 02	Fd 03	Fd 04	Fd 05
<i>LS sollen eine Metaperspektive auf fachliche Darstellungen einnehmen</i>	•	•		•	•
<i>LS sollen zwischen sprachlicher und gedanklicher Ebene unterscheiden</i>	•	•	•	•	•
<i>LS sollen Fachliteratur als didaktisch aufbereitet und konstruiert verstehen</i>	•		•		
<i>LS sollen ihr eigenes Fachwissen kritisch reflektieren können</i>		•	•	•	
<i>LS sollen Themen für Unterricht aus Vermittlungsperspektive planen</i>	•	•	•	•	•
<i>LS sollen Schülervorstellungen beim fachlichen Klären einbeziehen</i>	•	•	•	•	•
<i>LS sollen fachlich geklärte Konzepte herausarbeiten können</i>	•		•		•
<i>LS sollen über eine konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozesse verfügen</i>	•	•			
<i>LS sollen einen Unterrichtsinhalt im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion erarbeiten</i>		•			•

Diese an den Herausforderungen von Lehramtsstudierenden orientierten konzeptuellen Lernziele in Tabelle 8 sind zu berücksichtigen, wenn es um die Auswertung von Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zum inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung und der Fachlichen Klärung geht (Ziel 2). Zudem sollen diese konzeptuellen Lernziele, neben den konkreten Lernbedarfen der im Rahmen dieser Studie befragten Lehramtsstudierenden, auch bei der Formulierung von Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung einbezogen werden und liefern einen wichtigen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage 4 nach Leitlinien und einer lernförderlichen Seminararkonzeption.

7.1.3 Zusammenfassung

Die in diesem Kapitel 7 vorgestellten Ergebnisse beantworten die erste Forschungsfrage. Im Rahmen der systematischen Literaturanalyse konnten Vorstellungen von Fachdidaktikern (Experten) zu grundlegenden Aspekten bzgl. der Didaktischen Rekonstruktion und der Fachlichen Klärung in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung expliziert und erschlossen werden. Für den Forschungskontext ist die Didaktische Rekonstruktion als Forschungsrahmen etabliert und die Ziele sowie das methodische Vorgehen einer Fachlichen Klärung sind eindeutig beschrieben. So sollen fachwissenschaftliche Vorstellungen mit Hilfe qualitativer Methoden, wie z.B. der QIA, methodisch kontrolliert erschlossen und fachlich geklärt werden. Dazu werden speziell die theoretischen Grundlagen des moderaten Konstruktivismus, was u.a. Wissen über Fachinhalte und deren Generierung einschließt (vgl. Kap. 2.4), und der TeV benötigt (vgl. Kap. 2.2 und 2.3), ebenso wie Wissen über Metakognition (vgl. Kap. 2.5). Darüber hinaus soll die Didaktische Rekonstruktion auch als Planungsrahmen von (Biologie-)Unterricht angewendet werden können (Gropengießer &

Kattmann, 2009; 2016). Folglich soll auch die Fachliche Klärung für die berufspraktische, inhaltliche Unterrichtsplanung eingesetzt werden. Jedoch konnte ein Untersuchungsbedarf zur berufspraktischen Fachlichen Klärung aufgezeigt werden, denn die wenigen Publikationen (N = 4) dazu beschreiben die Fachliche Klärung für die Berufspraxis genauso als eine methodisch kontrollierte Aufgabe wie auch in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. Jedoch wird gleichzeitig gesagt, dass dieses aufwendige fachlich klärende (forschende) Verfahren aus zeitlichen Gründen nicht von Lehrern im Berufsalltag umgesetzt werden kann (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 162). Jedoch bleibt in der Literatur offen wie genau ein berufspraktisches fachliches Klären verstanden und durchgeführt werden sollte. Daher wurden explorativ Fachdidaktiker befragt, um Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung zu erschließen. Es zeigte sich, dass auch im Kontext der inhaltlichen Unterrichtsplanung dieselben theoretischen Grundlagen benötigt werden (vgl. Kap. 2). Allerdings sind sich alle befragten Fachdidaktiker einig, dass das methodisch kontrollierte fachlich klärende Vorgehen für die inhaltliche Unterrichtsplanung aus zeitlichen Gründen ungeeignet ist. Anstelle einer *Erforschung* von fachlichen Kernideen, geht es den Fachdidaktikern zufolge bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung um die *Erarbeitung* eines adressaten- und fachgerechten Unterrichtsinhaltes, welcher auf fachlichen Kernideen basiert. Wesentlich dafür ist z.B. das kritische Prüfen fachlicher Repräsentationen aus Vermittlungsperspektive und eine grundsätzliche Schülerorientierung beim Auseinandersetzen mit den zu vermittelnden Unterrichtsinhalten, ebenso wie das Lesen von fachdidaktischer Literatur (vgl. Tabelle 7). Allerdings bestehen neben dem gefundenen Konsens in einigen genannten Aspekten, auch individuell unterschiedliche Vorstellungen zum berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehen. Dies lässt sich anhand der fünf Denkgebäude der Fachdidaktiker aufzeigen und nachvollziehen (vgl. Abbildungen 21-25), z.B. versteht Fd 01 den wechselseitigen Vergleich als Teil und Aufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung, wohingegen die anderen Fachdidaktiker dies nicht als Teil des fachlich klärenden Vorgehens verstehen, wohl aber als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion. Für Fd 02 und Fd 03 ist bspw. die Elementarisierung von großer Bedeutung, während Fd 05 einen Schwerpunkt bei Metaphern sieht und Fd 04 ethische Konnotationen sowie Wissenschaftsgeschichte als bedeutsam ansieht. Es konnte folglich gezeigt werden, dass, aufgrund der teils unterschiedlichen Vorstellungen, z.B. zum berufspraktischen Vorgehen, die entsprechenden Vorstellungen der Fachdidaktiker nicht als fachlich geklärt anzusehen sind. Stattdessen zeigen die erschlossenen Vorstellungen wertvolle Einblicke und Anregungen auf, die als fachdidaktische Perspektive bei der noch ausstehenden Fachlichen Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung (in Kap. 8.1) theoriegenerierend berücksichtigt werden (s. Abbildung 1). Es besteht demnach ein Handlungsbedarf: Die berufspraktische Fachliche Klärung ist fachlich zu klären. Darüber hinaus konnten Vorstellungen der Fachdidaktiker zu wesentlichen Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden mit der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung erschlossen werden. Dazu zählt z.B. das Einnehmen der Vermittlungsperspektive beim inhaltlichen Auseinandersetzung und damit verbunden das Einbeziehen der Schülerperspektiven und das Unterscheiden von sprachlicher und gedanklicher Ebene. Daran angelehnt konnten konzeptuelle Lernziele formuliert werden (s. Tabelle 8), die es im weiteren Verlauf der Arbeit, speziell bei der Formulierung von Leitlinien (Kap. 8.2) und der Seminarkonzeption (Kap. 8.3) zu berücksichtigen gilt.

7.2 Vorstellungen von Lehramtsstudierenden

Mit den Ergebnissen dieses Kapitels wird die zweite Forschungsfrage beantwortet. Dazu erfolgte eine systematische Erhebung und Analyse von Lehramtsstudierendenvorstellungen zur Fachlichen Klärung im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung (Ziel 2). Es wurden insgesamt zehn leitfadenstrukturierte Interviews mit einzelnen Lehramtsstudierenden geführt und ausgewertet. Weitere Informationen zur verwendeten Methodik und zu der befragten Stichprobe werden in Kapitel 6 beschrieben.

Die zweite Forschungsfrage war leitend für die inhaltsanalytische Auswertung und lautet:

- Über welche Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verfügen Lehramtsstudierende?

Insbesondere die nachfolgenden Teilfragen strukturieren die Auswertung und Beantwortung der genannten Fragestellung:

- a) Was sind für Lehramtsstudierende die Ziele ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung?
- b) Über welche Vorstellungen zu curricularen Richtlinien verfügen Lehramtsstudierende?
- c) Über welche Perspektiven auf Lehrwerke verfügen Lehramtsstudierende bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung?
- d) Welche Rolle spielen eigene schulbezogene Erfahrungen beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären für Lehramtsstudierende?
- e) Über welche Vorstellungen zu Schülervorstellungen verfügen Lehramtsstudierende beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären?
- f) Über welche Vorstellungen zu Konzepten verfügen Lehramtsstudierende?
- g) Über welche Vorstellungen zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung verfügen Lehramtsstudierende und wie wird die fachlich klärende Vorgehensweise beschrieben?

Das Kapitel ist nachfolgend in vier Unterkapitel eingeteilt. Zuerst werden individuelle Vorstellungen zu den Teilfragen a-f vorgestellt (Kap. 7.2.1), bevor anschließend aus fallübergreifender Perspektive Vorstellungen von allen Lehramtsstudierenden zur berufspraktischen Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung beschrieben werden (Teilfrage g) (Kap. 7.2.2). Anschließend wird ein Überblick über die studentischen Lernausgangslagen gegeben, was Lernhindernisse und Anknüpfungsmöglichkeiten für weiteres Lernen inkludiert (Kap. 7.2.3). Abschließend folgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieses Kapitels (Kap. 7.2.4). Die Ergebnisse fließen darüber hinaus in die Beantwortung der Forschungsfrage 3 nach der Fachlichen Klärung der Fachlichen Klärung und 4 nach Leitlinien für die universitäre Vermittlung ein.

Aus Gründen einer übersichtlichen Lesbarkeit wird auf eine große Textfülle verzichtet und stattdessen mit exemplarischen Aussagen gearbeitet (mit Zeilennummern des Transkripts). Die einzelnen Fallzusammenfassungen (N = 10), die auf qualitativen Inhaltsanalysen basieren, sind im digitalen Anhang dieser Arbeit nachzulesen, ebenso wie die Transkripte der leitfadenstrukturierten Interviews. Teile der hier beschriebenen Ergebnisse wurden bereits für eine Publikation angenommen (Heidenreich & Gropengießer, 2020).

Zum Interviewbeginn

Zu Beginn des jeweiligen Interviews werden alle Lehramtsstudierenden gebeten, einen Unterrichtsinhalt für eine 10. Klasse am Gymnasium zum Thema menschlicher Blutkreislauf zu planen. Dafür standen Materialien zur Verfügung, die Lehrkräfte üblicher Weise in der Praxis verwenden: ein Schulbuch, Fachbücher, entsprechende Auszüge aus dem Kerncurriculum (kurz: KC) und ein Notebook mit Internetzugang, Papier und Stifte. Die Probanden entschieden selbst, wie viel Zeit sie für ihr initiales inhaltliches Planen aufwenden. Anschließend erfolgte das leitfadenstrukturierte Interview.

7.2.1 Individuelle Vorstellungen

a) Vorstellungen zu Zielen der inhaltlichen Unterrichtsplanung

Exemplarische Aussagen

Lara: „Einen Plan machen: Welche Themen will man thematisieren. In welchen Reihenfolgen macht es Sinn, die zu thematisieren? Welche Aspekte in den einzelnen Themenbereichen will man genauer, welche nur anreißen? Dann die Struktur überlegen und dann würde man weiter gucken, mit welchen Methoden und so weiter man das umsetzen würde“ (247-250).

Nora: „Dann habe ich versucht mir so ein Konzept zu entwickeln. Also einen Ablaufplan“ (205).

Kim: „Als erstes würde ich mit den Grundbegriffen anfangen, dass man klarstellt, dass jeder weiß, was hier [im Schulbuch] überhaupt drinsteht, was Erythrozyten sind, was Serum ist. Damit fängt man an. Wenn man den Grundstein gelegt hat, dass die Grundbegriffe auch klar sind, dann geht es [weiter]“ (22ff.).

„Für mich ist das Konzept eher eine Planung. In der Definitionsrichtung, dass ich mir einen Plan überlege, wie soll das alles aufgebaut werden“ (585ff.).

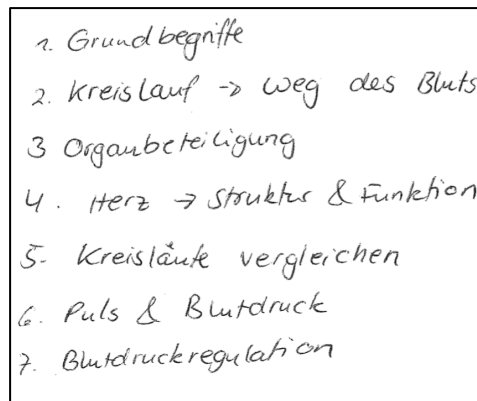
- 
1. Grundbegriffe
 2. Kreislauf → Weg des Bluts
 3. Organbeteiligung
 4. Herz → Struktur & Funktion
 5. Kreisläufe vergleichen
 6. Puls & Blutdruck
 7. Blutdruckregulation

Abbildung 26: Kims Plan und Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung zum Thema menschlicher Blutkreislauf.

Lukas: „Dann probiere ich möglichst medienreich Unterricht zu planen, weil ich mir früher dachte, dass nur im Buch lesen zum Beispiel zu langweilig ist“ (20ff.).

„Das KC zur Hand zu ziehen und gucken, was wird von mir erwartet, was soll ich überhaupt rüberbringen? [...] daran anknüpfend mir die Sachen aussuchen: Was ist hier halt Schwerpunkt und was geht da vielleicht zu weit? [...] Wo ist mein Schwerpunkt für mich, den ich setzen möchte? Daran dann das Konstrukt darum herum bilden“ (262-270).

„Wenn ich das Grundgerüst habe, wo ich hinmöchte, dann gucke ich in meinem eigenen Kopf nach: Was weiß ich denn da schon dazu? Und probiere das mit Fachliteratur und dem Internet zu verknüpfe, und daran zu gucken, so ist es vielleicht sinnvoll praktische Phasen einzubauen, um das, was ich vorher theoretisch erarbeiten habe lassen, damit mal praktisch zu erproben“ (508-514).

Max: „Das wären wesentliche Punkte, die ich behandeln würde. [Dabei] mit dem Kerncurriculum zusammenarbeiten, zum einen, was Fachwissen angeht, also auch Fachbegriffe klären, dann Zusammenhänge erläutern, also komplexe Systeme, wie die zusammenhängen, was da passiert. Dann etwas Praktisches mit präparieren würde mit abgedeckt werden. Das wären, glaube ich, schon einmal aus einigen Bereichen Sachen, die für Jahrgang zehn angesiedelt sind und die man behandeln sollte. Das wären jetzt Ideen, die ich im Unterricht behandeln würde“ (69-74).

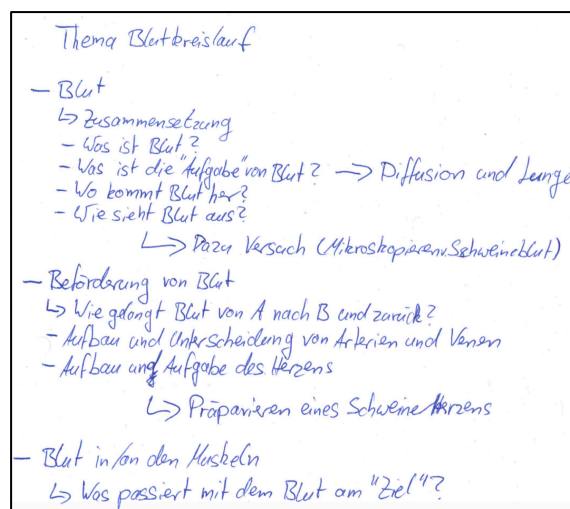
- 
- Thema Blutkreislauf
- Blut
 - ↳ Zusammensetzung
 - Was ist Blut?
 - Was ist die Aufgabe von Blut? → Diffusion und Länge
 - Wo kommt Blut her?
 - Wie sieht Blut aus?
 - ↳ Dazu Versuch (Mikroskopieren Schweineblut)
 - Beförderung von Blut
 - ↳ Wie gelangt Blut von A nach B und zurück?
 - Aufbau und Unterscheidung von Arterien und Venen
 - Aufbau und Aufgabe des Herzens
 - ↳ Präparieren eines Schweineherzens
 - Blut in/on den Muskeln
 - ↳ Was passiert mit dem Blut am "Ziel"?

Abbildung 27: Max Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung zum Thema menschlicher Blutkreislauf.

Finn: „Das wäre es jetzt erstmal zum Plan“ (95f.).

„Wie genau ich das jetzt im Endeffekt strukturiere, also wofür ich wie viel an Zeit benutzen würde, das würde sich dann glaube ich auch anhand dessen ergeben, was da die Schule vorgibt. Das sind ja teilweise von den Schulen her Vorgaben“ (167ff.).

„Wir haben einen Angelpunkt und an dem hänge ich die Unterrichtsinhalte auf. Das wären dann innerhalb dieses Leitfadens für die Schüler die Aspekte, die sie brauchen um das Thema nachvollziehen zu können. Wie gesagt, dieser rote Faden hat für mich immer einen hohen Stellenwert“ (418-422; vgl. 401-406).

Jonas: „Ich versuche das für mich klar zu rekonstruieren wie würde ich eine Unterrichtsreihe aufbauen“ (50f.).

„Das wäre jetzt eine grobe Struktur, nach der ich da wohl vorgehen würde. Diese einzelnen Punkte müsste man jetzt natürlich für ein konkretes Lehrangebot noch weiter aufschlüsseln. [...] Ich glaube, man kann sich wahrscheinlich vorstellen jetzt, wie in etwa das ablaufen könnte“ (107-114).

„Ich habe grobe übergreifende Themen zusammengestellt, die sich hierarchisch chronologisch gliedern lassen. In dem Sinne, dass diese Themen aufeinander aufbauen“ (710ff.).

Mira: „Es ist, glaube ich, ganz typisch, dass man sich erstmal überlegt, was will man machen, bevor man sich generell erstmal so den Rahmen überlegt. Wenn man sich dann vielleicht so drei, vier Schwerpunkte überlegt hat, sollte dann vielleicht erst einmal geguckt werden, was da mögliche Schülerschwierigkeiten sind. Entweder, indem man merkt, dass bestimmte Sachen in den Lehrwerken oder Lehrbüchern ganz besonders betont werden, daraus kann man das eventuell folgern. Aus den Fachbüchern kann man das jetzt nicht wirklich folgern, aber sonst gibt es ja immer noch Möglichkeiten, da bei Kattmann in der Didaktik mal zu gucken, der hat da immer Doppelseiten zu den Themen, und gucken, was da für Schwerpunkte irgendwie gesetzt werden können. Das ist vielleicht etwas, was noch machbar ist im Schulalltag“ (187-197).

„Hier ist keine Reihenfolge und keine Priorisierung dabei: [...] Es ist alles irgendwie wichtig insgesamt für ein Verständnis. Aber es gibt ja immer Schwerpunkte und etwas, was glaube ich, hauptsächlich verstanden werden muss, damit überhaupt die Möglichkeit besteht eine fachlich geklärte Vorstellung von dem Großen und Ganzen zu erlangen. [...] das hier sind die Zielvorstellungen“ (316-327).

„Es ist auf jeden Fall so, dass ich jedem raten würde, erst einmal vom Großen ins Kleine zu gehen und sich erst einmal grob Gedanken über die Unterrichtseinheit zu machen, über wichtige Themen. [...] also das, was ich hier so ein bisschen gemacht habe. [...] und dann noch kleiner in die Unterrichtsgestaltung gehen, das fände ich auf jeden Fall sinnvoll“ (573-586).

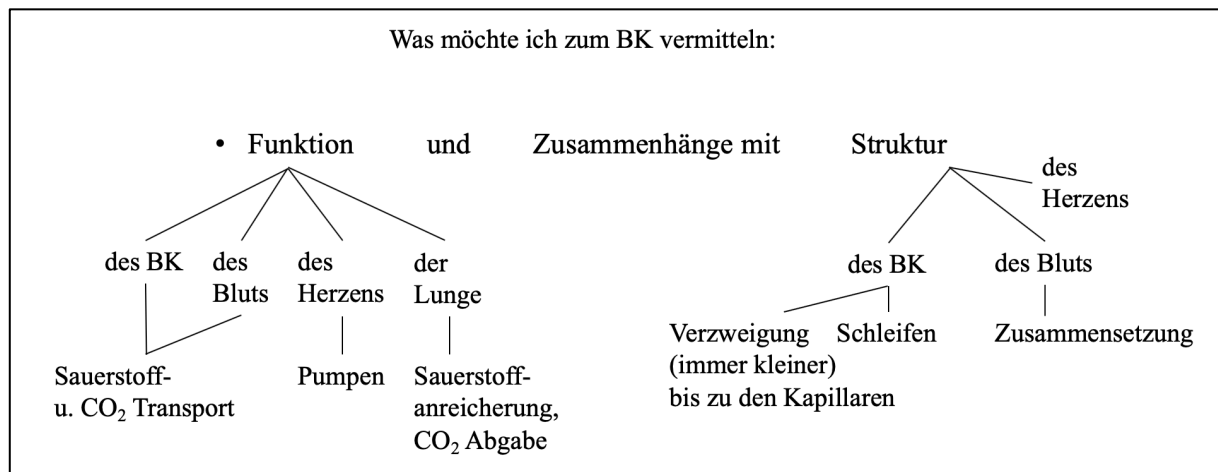


Abbildung 28: Miras Ergebnis der Unterrichtsplanung: Zielvorstellungen zum menschlichen Blutkreislauf. BK steht für Blutkreislauf.

Anna: „Ich würde das erstmal grob gliedern, dass die Schüler erstmal wissen wie ist der Blutkreislauf aufgebaut“ (30f.).

„Es ist die Frage, wie baue ich das Ganze auf. Womit fange ich an, womit ende ich. Eine Unterrichtseinheit –Einstieg, was kommt dann. Also was ich jetzt hier schon so ein bisschen skizziert habe, wo ich aber in der Reihenfolge nicht so schlüssig bin“ (198-201; vgl. 375f.).

„Dass man die Kernsachen noch mal separat herausstellt und klar die Zusammenhänge erörtert. Dass man so einen gewissen roten Faden im Unterricht hat, dass man den einfach stringent durchführt. Klar, man muss immer flexibel sein mit Abweichungen, wenn da noch mal etwas nicht verstanden wurde,

dass man da noch mal genau [darauf] eingeht. Aber im Großen und Ganzen sollte das auf jeden Fall eine Struktur haben, die dem Lerner das Lernen erleichtert“ (602-608).

Sina: „Unterrichtsinhalte sollten immer das essentielle Wichtigste abdecken. Also, dass man die Konzepte hat. So, dass man die Grundlagen verstehen kann. Spezielles Wissen finde ich jetzt nicht so unbedingt wichtig“ (57ff.).

„[Man muss] gucken was gibt es, was müssen für Fachinhalte rein in den Unterricht und wie verbinde ich das mit lebensweltlichen Vorstellungen“ (460f.).

Explikation

Die Ziele der inhaltlichen Unterrichtsplanung lassen Rückschlüsse auf die Bedeutung der berufspraktischen Fachlichen Klärung zu: Je nachdem welche Ziele angestrebt werden, wird auch die Vorgehensweise bei der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem zu vermittelnden Unterrichtsthema beeinflusst. Die exemplarischen Aussagen der zehn Lehramtsstudierenden bezeichnen mehrere Ziele für ihre inhaltliche Unterrichtsplanung.

Erstens geht es der Hälfte der Lehramtsstudierenden darum sich einen „Ablaufplan“ (Nora, 205; vgl. Jonas) oder „Plan“ (z.B. Lara, 247; Kim, 586; Finn, 95f.) zu machen, der festlegt „welche Themen [...] in welchen Reihenfolgen“ (Lara, 247) im Unterricht zu thematisieren sind ([+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist ein thematischer Unterrichtsplan*). Lara möchte sich „die Struktur überlegen“ (249) und auch für Anna „sollte das [Planungsergebnis] auf jeden Fall eine Struktur haben, die dem Lerner das Lernen erleichtert“ (608). Es geht den Lehramtsstudierenden also darum, sich eine Inhaltstruktur für den Unterricht zu erstellen. Für Kim, Jonas und Anna ist dies metaphorisch ein Plan für den Aufbau der Unterrichtsinhalte ([+] *Unterrichtsinhalt planen Ist Bauen*). Mehrere Lehramtsstudierende verstehen metaphorisch das Planen von Unterrichtsinhalten als Bauen. Bestimmte Wörter und Formulierungen machen dies deutlich. Kim möchte zunächst mit „Grundbegriffen“ einen „Grundstein“ für die weitere Planung legen (24), Lukas möchte ein „Grundgerüst“ (508) schaffen. Jonas überlegt wie er „eine Unterrichtsreihe aufbauen“ (51) würde, wobei ihm wichtig ist, „dass diese Themen aufeinander aufbauen“ (712). Ähnlich äußert sich auch Anna darüber: „Ich würde das erstmal grob gliedern, dass die Schüler erstmal wissen wie ist der Blutkreislauf aufgebaut“ (30f.) und sie sagt weiter: „Es ist die Frage, wie baue ich das Ganze auf. Womit fange ich an, womit ende ich. Eine Unterrichtseinheit –Einstieg, was kommt dann“ (198f.). Diese Formulierungen aus dem Baukontext suggerieren die Vorstellung des Konzipierens von Unterrichtsinhalten, die von der Lehrkraft gleich einem Bauwerk geschaffen werden. Als Bausteine sind dabei einzelne Abschnitte einer Unterrichtsstunde wie z.B. der Einstieg (Anna, 199) oder auch Schulbuch- und Fachliteraturinhalte, was in nachfolgenden Abschnitten noch thematisiert werden wird. Die Erfahrungsbasis für die Baumetapher sind kindliche Erfahrungen mit dem Bauen, z.B. mit Legosteinen. Ein weiterer mit der Vorstellung der Unterrichtsplanung als Bauen einhergehender Ursprungsbereich ist das Teil-Ganzes-Schema. So wie ein Gebäude als Ganzes aus einzelnen Bausteinen als Teile des Ganzen zusammengesetzt ist, so wird z.B. von Anna auch ihr in einer Unterrichtseinheit bestehendes Planungsziel als „Ganz[es]“ (198) gesehen. Auch der verwendete Terminus „Unterrichtseinheit“ (198) lässt bereits dem Wortsinn nach erkennen, dass der geplante Unterricht als ein Ganzes, als eine Einheit, aufgefasst wird. Hierbei ist es zunächst von Bedeutung, dass es den Lehramtsstudierenden als zweites Ziel darum geht eine grobe Inhaltsstruktur für ihren Unterricht zu entwickeln ([+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist eine grobe Inhaltsstruktur*). Jonas sagt zur seinem Planungsergebnis: „Das wäre jetzt eine grobe Struktur, nach der ich da wohl vorgehen würde“ (107) für seinen Unterricht und auch Mira sagt hierzu: „Es ist auf jeden Fall so, dass ich jedem raten würde, erst einmal vom Großen ins Kleine zu gehen und sich erst einmal grob Gedanken über die Unterrichtseinheit zu machen, über wichtige Themen. [...] also das, was ich hier so ein bisschen gemacht habe. [...] und dann noch kleiner in die Unterrichtsgestaltung gehen, das fände ich auf jeden Fall sinnvoll“ (573-586). Ein erstes Ergebnis der Inhaltsplanung ist es somit zunächst eine grobe Inhaltsstruktur für den Unterricht zu entwickeln, wobei dabei auch bereits die Reihenfolge der Inhalte relevant ist (vgl. Lara). Jonas Ergebnis ist „hierarchisch chronologisch“ (710f.) gegliedert.

Diese Vorstellung von einer aufeinander aufbauenden und dennoch primär groben Inhaltsstruktur als ein Ziel bedingt, dass die inhaltliche Auseinandersetzung recht oberflächlich erfolgt. Die Auswahl von einzelnen Stichworten als Oberkategorien, z.B. „Organbeteiligung“ bei Kim (s. Abbildung 26) oder „Blut“ bei Max (s. Abbildung 27), reicht vielen Lehramtsstudierenden zunächst als Inhaltsstruktur. Teilweise werden diese Auflistungen dann durch weitere inhaltliche Details, wie z.B. „Weg des Blutes“ bei Kim oder thematische Teilfragen bei Max, oder methodische Überlegungen, z.B. „Präparieren eines Schweineherzens“ (s. Abbildung 27) ergänzt.

Allerdings wird diese vorläufig erstellte thematische Reihenfolge flexibel gehandhabt, einerseits weil diesbezüglich noch Unsicherheiten bestehen: „Bei dem Ablauf bin ich mir wie gesagt mit der Reihenfolge nicht wirklich schlüssig“ (375). Andererseits wird das als Merkmal von Unterrichtsplanung verstanden, da die Lehrperson „flexibel“ bleiben sollte (Anna). Jedenfalls wird die erarbeitete Inhaltsstruktur metaphorisch als „roter Faden“ (Anna) oder „Leitfaden“ (Finn) verstanden. Anna sagt hierzu: „Dass man so einen gewissen roten Faden im Unterricht hat, dass man den einfach stringent durchführt“ (604f.). Vergleichbar äußert sich auch Finn: „Für mich wichtig ist, dass man einen roten Faden hat [...]. Einfach damit ich einen zentralen Ausgangspunkt habe, an dem ich den Rest aufhängen kann“ (401-406). Eine Inhaltsstruktur als roter Faden ist für die Lehramtsstudierenden zweifach von Bedeutung, denn einmal bietet dies ihnen eine Orientierung für ihren Unterricht, was ihnen dann wiederum eine gewisse Planungssicherheit vermittelt. Die grobe Struktur wird metaphorisch als „Ausgangspunkt“ verstanden, von dem aus die Feinplanung mit weiteren inhaltlichen Details, z.B. „Methoden“ (Lara) etc. erfolgen kann. Es geht also darum, sich einen thematischen Plan zu erstellen. Ideen zur methodischen Umsetzung sind durchaus bereits für die meisten Lehramtsstudierende mit ihren inhaltlichen Überlegungen verknüpft ([+] *Inhaltliches Planen inkludiert methodische Überlegungen*) (s. Tabelle 9).

Drittens ist es zumindest für Max und Lukas ein wichtiges Ziel ihren Unterricht „möglichst medienreich“ (Lukas, 20f.) und mit viel „praktischem Arbeiten“ (Lukas, Max) zu planen. Lukas begründet dies wie folgt: „Richtung mehr dieses praktische Arbeiten [ist wichtig] und nicht nur am Buch gebunden zu arbeiten. Abwechslung zu schaffen, die Schüler mit ins Boot zu ziehen, weil viele sind einfach gelangweilt oder haben keine Lust zu lesen. Wenn man dann so etwas Praktisches arbeiten kann, dann sind die Kinder motivierter“ (70-73). Es wird ein möglichst abwechslungsreicher Unterricht angestrebt: „Dass man nicht so einen monotonen Unterricht macht, sondern probiert das möglichst vielseitig zu gestalten und den Schülern etwas zu bieten. Und, dass die Schüler Spaß daran haben, weil wenn der Schüler daran Spaß hat, dann macht der ganze Unterricht auch für den Lehrer mehr Spaß“ (279-282). Auch Max ist Praktisches Arbeiten wichtig: „Dann etwas Praktisches mit präparieren würde mit abgedeckt werden“ (72), was er wie folgt begründet: „Zumindest mir hat das jetzt im Studium sehr viel Spaß gemacht, Sachen zu präparieren“ (76) und in seinem Planungsergebnis festhält (s. Abbildung 27). Das Ziel ist es also den Lernenden Abwechslung zu bieten und damit Motivation zu fördern, Monotonie im Unterricht soll vermieden werden. Dabei geht es sowohl um Spaß für die Lernenden als auch darum, selbst Spaß beim Unterrichten zu erleben ([+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist Spaß im Unterricht*). Allerdings führt diese Vorstellung weg von der inhaltlichen Auseinandersetzung, denn z.B. spannende Phänomene oder Alltagsbezüge als kognitive Aktivierung und Motivation für die Lernenden werden nicht in Betracht gezogen. Spaß und Abwechslung im Biologieunterricht soll primär durch Medienreichtum und Methodenvielfalt erlangt werden, kaum oder nicht durch den angebotenen Lerninhalt. Eine Ausnahme bildet die geplante Organpräparation mit den Lernenden, z.B. von Max. Jedoch lässt Max dem Spaß der Lernenden dabei einen größeren Wert zukommen als der damit eigentlich bezweckten Erkenntnisgewinnung. Viertens geht es mehreren Lehramtsstudierenden darum, sich erst einmal inhaltlich wichtige Schwerpunkte zu überlegen. Mira sagt hierzu: „Es ist, glaube ich, ganz typisch, dass man sich erstmal überlegt, was will man machen, bevor man sich generell erstmal so den Rahmen überlegt. Wenn man sich dann vielleicht so drei, vier Schwerpunkte überlegt“ (187ff.) und Max stellt fest: „Das wären wesentliche Punkte, die ich behandeln würde“ (69) (s. Abbildung 27). Es geht den

Lehramtsstudierenden darum, wesentliche Inhalte auszuwählen, die sie vermitteln wollen ([+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist die Festlegung von inhaltlichen Schwerpunkten*). Sina beschreibt das wie folgt: „Unterrichtsinhalte sollten immer das essentielle Wichtigste abdecken. [...] So, dass man die Grundlagen verstehen kann. Spezielles Wissen finde ich jetzt nicht so unbedingt wichtig“ (57ff.). Wesentliche Unterrichtsinhalte oder Kernideen sollen auch beim fachlichen Klären erarbeitet werden, mit denen das zu lernende Thema verstanden werden kann. Die Vorstellung dieses Planungsziels ist somit förderlich für eine intensivere inhaltliche Auseinandersetzung mit dem zu vermittelnden Unterrichtsthema. Mira setzt sich dafür intensiv mit dem Thema Blutkreislauf und den für sie wichtigsten Aspekten auseinander (s. Abbildung 28). Hierbei entwickelt Mira eine fachliche MindMap, die die wesentlichen zu vermittelnden Inhalte strukturiert darstellt. Für Mira ist dies eine Möglichkeit, um inhaltliche Schwerpunkte festzulegen und den Unterrichtsinhalt zu strukturieren. Eine „Reihenfolge oder Priorisierung“ (Mira, 316) der Inhalte legt sie damit noch nicht fest, sie sammelt vielmehr erstmal, was „insgesamt für ein Verständnis“ wichtig ist (317), für Mira zeigt das Ergebnis die inhaltlichen „Zielvorstellungen“ für ihren Unterricht (327). Dies ist eine wichtige inhaltliche Planungsgrundlage, bei der das Verstehen der Lernenden angestrebt wird, nicht bloß die reine Thematisierung der einzelnen Aspekte im Biologieunterricht. Auch Max nimmt beispielsweise mit seinen Teilfragen weitere inhaltliche Strukturierungen vor als Kim. Lukas geht es ebenso um inhaltlich Schwerpunkte, wobei er zur Auswahl und Festlegung – anders als Mira – das Kerncurriculum (kurz: KC) verwendet: „Das KC zur Hand zu ziehen und gucken, was wird von mir erwartet, was soll ich überhaupt rüberbringen? [...] daran anknüpfend mir die Sachen aussuchen: Was ist hier halt Schwerpunkt und was geht da vielleicht zu weit? [...] Wo ist mein Schwerpunkt für mich, den ich setzen möchte? Daran dann das Konstrukt darum herum bilden“ (262-270). Ebenso möchte Max beim inhaltlichen Planen „mit dem Kerncurriculum zusammenarbeiten“ (69f.) und für Finn geben schulinterne Curricula sogar die Feinplanung vor: „Wie genau ich das jetzt im Endeffekt strukturiere, also wofür ich wie viel an Zeit benutzen würde, das würde sich dann glaube ich auch anhand dessen ergeben, was da die Schule vorgibt. Das sind ja teilweise von den Schulen her Vorgaben“ (167ff.). Es wird bereits deutlich, dass curriculare Richtlinien, insbesondere das Kerncurriculum, eine besondere Bedeutung für viele Lehramtsstudierenden haben, was in dem nachfolgenden Abschnitt analysiert wird.

Einzelstrukturierung

Ziele der inhaltlichen Unterrichtsplanung

[+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist ein thematischer Unterrichtsplan*

[+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist eine grobe Inhaltsstruktur*

[+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist Spaß im Unterricht*

[+] *Ziel der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist die Festlegung von inhaltlichen Schwerpunkten*

Zentrale Vorstellungen zum inhaltlichen Planen

[+] *Unterrichtsinhalt planen Ist Bauen*

[+] *Inhaltliches Planen inkludiert methodische Überlegungen*

b) Vorstellungen zu curricularen Richtlinien

Exemplarische Aussagen

Lara: „[Es ist wichtig, dass Unterrichtsinhalt mit] Vorgaben aus Schulcurriculum und Kerncurriculum übereinpasst“ (139).

„Ich informiere mich selber [darüber], was vorgeschrieben ist, das müsste ich vorher erst einmal herausfinden“ (234f.).s

Nora: „Zuerst mal würde ich in das Kerncurriculum gucken, was da gefordert wird sowohl inhaltlich als auch prozessbezogen an Kompetenzen. Gucken, ob man das irgendwie kombinieren kann und mir dann einen Plan machen, das wird verlangt“ (14ff.; 383ff.).

„Das eine ist jetzt das, was im KC stand und das andere ist das, was ich aus den anderen beiden [Büchern] herausgearbeitet habe. [...] Ich habe erstmal aus dem KC komplett rausgeschrieben, was in

der 10. Klasse verlangt wird. Ich bin jetzt davon ausgegangen, dass ich davon ausgehen kann, dass die [Schüler] nach der 8. möglichst den Stand haben. Dann habe ich geguckt, was steht in dem Schulbuch, was steht in dem Fachtext drin und habe dann das versucht ein bisschen zuzuordnen“ (37-43; vgl. 202ff.).

Kim: „Als erstes würde ich ins Kerncurriculum gucken, was da an Punkten schon einmal festgelegt ist vom Land Niedersachsen. Dann hat jede Schule ein eigenes Curriculum. Und ich würde mich an den Büchern vor allem orientieren, was da alles so ungefähr drinsteht und da so drum herum Ziele planen und meinen Unterricht planen“ (14-17; vgl. 709f.).

„Zum einen muss es [Unterrichtsinhalt] mit dem Inhalt, mit dem Curriculum übereinstimmen. Ob mir das gefällt oder nicht, ist nun mal so“ (164f.).

Lukas: „Erst einmal gucke ich mir das Kerncurriculum an, weil da sind ja meistens schon die Schritte vorgeschrieben, die man machen muss“ (17f.)

„Das KC zur Hand ziehen und gucken, was wird von mir erwartet, was muss ich machen [...] und daran anknüpfend mir die Sachen aussuchen“ (262-265; vgl. 504-510).

Jonas: „Ich sehe hier gerade im Kerncurriculum, da steht unter den 10. Klassen als eine prozessbezogene Kompetenz das Präparieren eines Organs. Da würde sich jetzt natürlich das Herz anbieten. Das heißt vielleicht wäre ein nächster Punkt: Struktur und Funktion des Herzens als zentrales Organ des Kreislaufes“ (75-79).

Max: „Ganz am Anfang habe ich erst einmal ins KC geguckt, was den für Jahrgang zehn angedacht ist“ (95f.; vgl. 782f.).

„Dann sollte man sich am KC orientieren, dass [...] man verschiedene Anreize einbaut, die ja im KC auch eh vorgegeben sind“ (631-635).

Finn: „Vom KC ist ja erstmal vorgegeben, dass überwiegend auf Erkenntnisgewinnung und Fachwissen sich bezogen wird. Was mir aufgefallen ist im [KC], einmal mit dem Präparieren ein Organ. Das finde ich gerade für die zehnte Klasse relativ wichtig, da man auch genau über diesen Schritt, Struktur und Funktion vom Herzen, deutlich machen kann“ (55ff.).

Mira: „Im Großen und Ganzen ist es aber so, und das finde ich auch schade, also was ich eben mit den Relevanzen gesagt habe, ist ja eigentlich etwas, um übergeordnet ein Unterrichtsthema begründen zu können. Durch das Kerncurriculum oder eher durch das, was dann auch die Schule später von einem verlangt, ist es nicht so einfach, sich da eigene große Gedanken sich darüber zu machen, was man denn jetzt exemplarisch gerne im Unterricht durchführen möchte [...]. Sondern, klar geht es darum, ein Thema im Nachhinein zu rechtfertigen durch das Kerncurriculum. Es ist schon so in der Schule, dass einem gesagt wird: Ja, achte Klasse, dann machst du erst das und dann das und dann hast du noch ein halbes Jahr für Sexualkunde und dann war es das. Das ist dann klar und dann nimmt man da auch nichts anderes durch. Also hat man als Lehrer überhaupt im Kleinen erst die Möglichkeit, sich Gedanken darüber zu machen, also die übergeordnete Sache wird einem eigentlich abgenommen“ (483-493).

Anna: –

Sina: „Erstmal gucke ich ins Kerncurriculum rein, was soll überhaupt in der zehnten Klasse gemacht werden, was haben die Schüler für Vorwissen. Also ggf. nochmal gucken, wann schon mal der Blutkreislauf behandelt wurde [...] dann würde ich auf jeden Fall auch das Schulcurriculum nehmen und da reingucken“ (20-23).

„Ich finde das KC nämlich ganz schön schwammig. Da steht ja eigentlich gar nichts drin, aber das ist ja eigentlich klar, das habe ich leider schon erfahren müssen, dass man das nicht so richtig gebrauchen kann“ (47ff.).

Explikation

Zu Beginn der inhaltlichen Unterrichtsplanung konsultieren neun von zehn befragten Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen als Erstes das Kerncurriculum. Sie verstehen die curricularen Richtlinien als normative Inhaltsvorgabe ([+] *Kerncurriculum ist normative Inhaltsvorgabe*), was anhand von verschiedenen Äußerungen deutlich wird. Lehramtsstudierende wollen im Kerncurriculum nachlesen, was „vorgegeben“ (Kim, Max, Finn), „vorgeschrieben“ (Lara, Lukas, Sina), „gefordert“ (Nora) oder was „festgelegt“ (Kim) ist. Dies dient laut Mira zur Rechtfertigung und Begründung der Relevanzen des Unterrichtsinhaltes (483-493). Außerdem nennen drei Lehramtsstudierende zusätzlich explizit Schulcurricula, die ebenfalls beim inhaltlichen Planen einzubeziehen sind (Kim, Lukas, Sina). Daher ist es nachvollziehbar, dass der zu planende

Unterrichtsinhalt für die Mehrheit der Lehramtsstudierenden mit dem Kerncurriculum „übereinstimmen“ muss (z.B. Lara, Kim). Nora spricht davon, zu vermittelnde Fachinhalte den curricularen Inhalten „zuordnen“ zu wollen und Lukas möchte seinen Unterrichtsinhalt „daran anknüpfend“ planen ([+] *Unterrichtsinhalt muss mit curricularen Vorgaben übereinstimmen*). Drei Lehramtsstudierende sprechen zudem die im Kerncurriculum gelisteten „prozessbezogenen Kompetenzen“ an (Nora, Jonas, Finn), was als Anlass für methodische Überlegungen dient, z.B. die Präparation eines Organs bei ihren inhaltlichen Überlegungen einzuplanen (s. Abbildung 27). Dabei dienen die methodischen Überlegung vor allem der eigenen Absicherung und Erreichung der geforderten prozessbezogenen Kompetenzen. Wenig kaum bis nicht bedacht werden erkenntnistheoretische Aspekte des Lernens, wichtiger erscheinen Spaß und Abwechslung im Unterricht, was konsistent zu den Vorstellungen über die Ziele des inhaltlichen Planens ist (s. Teilfrage a).

Es wird somit deutlich, dass das Kerncurriculum eine gewisse Planungssicherheit vermittelt, weil es zum einen aus studentischer Sicht Inhalte vorgibt und dadurch auch gleichzeitig die Themenauswahl auf die als Vorgaben verstandenen inhaltlichen Richtlinien begrenzt. Aspekte, die über die curricularen Angaben hinausgehen und die Auseinandersetzung mit dem auszuwählenden Fachinhalt selbst betreffen, z.B. die für die Fachliche Klärung wichtige Berücksichtigung fachlicher Lernvoraussetzungen der Lernenden oder thematischer Zusammenhänge, werden bei dieser Denkweise eher vernachlässigt. Dabei geht es vornehmlich um die eigene Absicherung bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung und eine schnelle Übersicht über zu vermittelnde Inhalte, weniger um die Förderung von verstehendem Lernen und die kritische Auseinandersetzung mit Fachinhalten aus Vermittlungsperspektive. Dies wird bspw. an Kims Aussage deutlich: „Ich suche natürlich auch noch im Kerncurriculum und in dem, was die Schule vorgibt noch mal, was genau an Themen drankommen soll“ (709f.). Curriculare Angaben dienen einigen Lehramtsstudierenden daher metaphorisch als ein Baustein für das Bauen ihrer Unterrichtsinhalte (s. Abbildung 31).

Lediglich Sina äußert sich kritisch über das Kerncurriculum: „Ich finde das KC nämlich ganz schön schwammig. Da steht ja eigentlich gar nichts drin, [...] das habe ich leider schon erfahren müssen, dass man das nicht so richtig gebrauchen kann“ (47ff.). Daher lehnt Sina die folgende Vorstellung ab: [-] *Curricula geben eindeutige Inhalte vor*. Dennoch verwendet Sina das Kerncurriculum als erste Informationsquelle beim inhaltlichen Planen (20-23). Diese Denkweise ist jedoch eine Ausnahme. Eine andere Ausnahme ist Anna, die sich nicht über curriculare Richtlinien äußert. Die hier erschlossenen beiden Konzepte der Mehrheit der Lehramtsstudierenden sind in der nachfolgenden Tabelle 9 einzusehen.

c) Vorstellungen zu Lehrwerken

Diese Kategorie besteht aus zwei Subkategorien. Es geht einerseits um die beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären eingenommene Perspektive der Lehramtsstudierenden auf Schulbücher und andererseits um ihren Blick auf Fachliteratur.

Exemplarische Aussagen zu Schulbüchern

Lara: „Ja erst einmal würde ich mir ein Schulbuch nehmen, [...] also das was die Schüler auch haben in der zehnten Klasse, und dann gucken, welche Inhalte darinstehen“ (24f.).

„Dann kann man auf den Kreislauf eingehen. Dann kann man das unterteilen in Lungen- und Körperkreislauf, ist jetzt ja auch überall angegeben [im Schulbuch], dass man wenigstens die Abbildungen anguckt. Ah, hier muss erst die Rolle des Herzens und dann müssen die Adern thematisiert werden“ (91-94).

„Wenn [man] schon ein [Schul-]Buch hat, in der zehnten Klasse war irgendwie ein Buch vorgegeben, dass man das dann auch nutzt. Da sind Aufgaben drin, die hat sich ja auch jemand überlegt, die passen zu den Inhalten, dass man die dann auch nutzt“ (153-156).

Nora: „Dann vielleicht in ein Schulbuch gucken, was wird da noch zusätzlich abgedeckt und daraus dann versuchen das [den Unterrichtsplan] zu entwickeln. Erstmal eine Grundlage schaffen“ (16f.).

„Wenn ich etwas nachschlagen will, dann nehme ich meistens eher die allgemeinen [Bücher]. Entweder gucke ich in meinem Schulbuch nach oder ich gucke im Campbell nach, der relativ einfach ist“ (79f.).

„Es gibt teilweise Schulbücher, da sind Lücken drin. [...] Was mir jetzt bei dem Schulbuch aufgefallen ist, dass da öfter Adern und Venen erwähnt [werden], aber da wird nicht die Verbindung genau beschrieben, wann hört die Ader auf, wann fängt die Vene an“ (184-187).

Kim: „Ich würde anfangen, wie gesagt, mit dem Buch [Schulbuch], um diesen groben Überblick zu haben“ (462f.).

„Das wären dann meine Stichpunkte für die erste Unterrichtsstunde für mich. Dann würde ich anfangen, mir noch einmal die Schulbücher anzugucken, gucken, wie es da erklärt wird, um mir dann ein Konzept zu überlegen, wie ich das den Schüler vermitteln möchte“ (542ff.).

„Ich beginne mit einer fachlichen Klärung, indem ich mir das Schulbuch zum einen und fachliche Literatur zum anderen heranziehe, und mich an das Thema herantaste, indem ich mir Stichpunkte mache und Skizzen“ (709ff.).

Lukas: „Dann gucke ich mir verschiedene Bücher an, [ich] vergleiche die Inhalte, gucke auch, welche vielleicht veraltet sind, welche moderner sind. Auf den aktuellen Stand sollte man ja auch achten“ (18ff.).

„An sich kann man sich Anregungen holen und oftmals sind vielleicht Schulbücher nicht schlecht gestaltet, aber sich nur darauf zu verlassen ist, glaube ich, der falsche Ansatz, um den Schüler das gut rüberzubringen, dass sie etwas mitnehmen daraus, weil das Schulbuch an sich durchlesen können sie sich ja auch eigenständig, dafür brauchen sie keinen Lehrer“ (160-164).

„Man muss eine Kombination aus beidem schaffen, dass man einmal die Schulbücher nimmt, einmal das Fachwissen, das kombinieren, und dann gucken, ob es noch dritte Quellen gibt, die das Ganze auch noch ein bisschen erweitern können“ (181-184).

„Ich habe zum einen die gängigen Schulbücher [verwendet ...] und habe dann vertiefend in den Fachbüchern [...] nachgesehen. [...] so habe ich einfach geguckt: Was ist hier der Schwerpunkt und was geht da vielleicht zu weit“ (258-26).

Jonas: „Von dieser Problemstellung aus wäre dann der nächste Schritt für mich, dass man ein grobes Gesamtbild dieses Kreislaufs entwirft, so wie es z.B. auf diesem Blatt [Schulbuchtext] notiert ist als einfaches Schema mit dem Herz als Zentrum des ganzen Kreislaufes und vom Herz aus gehen diese beiden Teilkreisläufe: Körperkreislauf und Lungenkreislauf. Das schreibe ich mal als zweiten Punkt auf“ (63-68).

„Ehrlich gesagt ich habe die Texte jetzt wirklich nur sehr grob überflogen, weil ich von mir selbst annehme, dass ich die Grundbausteine kenne. Wenn ich jetzt beim Text lese: Der Lungenkreislauf, dann denke ich mir im ersten Moment, ja, ist mir ein Begriff“ (116-119).

Max: „Dann in das Lehrwerk gucken, was da so drinsteht, was die für Vorstellungen haben und dann entsprechend gucken, inwiefern meine Vorstellungen zu dem, was vermittelt werden soll zum Blutkreislauf, mit denen des Lehrwerkes sich decken oder nicht decken. Entsprechend dann vielleicht noch Materialien besorgen oder erarbeiten, die meiner Meinung nach ansprechender sind, als die, die vom Lehrwerk vertreten sind“ (19-23).

„Gerade Schulbücher, habe ich festgestellt, sind leider nicht immer so angemessen, wie man sich das gerne wünschen würde“ (356f.).

„Dann habe ich mir das Schulbuch genommen und reingeguckt, was das Schulbuch zu dem Thema ansieht oder vorsieht. Dann habe ich die Inhalte des Schulbuches mit meinen eigenen Vorstellungen zu dem Thema kombiniert und darauf basierend schon einmal themenartig oder subthemenartig das Thema Blutkreislauf geplant“ (783-786).

Finn: „Wenn man sich an das Schulbuch zum Beispiel hält, die fangen an das Herz erstmal als zentralen Punkt zum Beschreiben des Themas zu wählen, weil man weiß wie das Herz funktioniert, dass man dann weiter in die Materie gehen kann. Dann kann man den Kreislauf besprechen, weil das Herz ist nun mal der Grundbaustein für überhaupt alle möglichen Prozesse“ (67-70).

„Wenn man sich nochmal das Schulbuch bezieht, [was] ich prinzipiell von den Texten her ganz gut finde, auch vom Aufbau her, sorgt man erstmal dafür, dass der Körperkreislauf behandelt wird. Wir haben eine Beschreibung wie der Zusammenhang ist, wie das Blut überhaupt vom Herzen in den Kreislauf kommt und dass es auch wieder zurück geht“ (76-79).

„Wie gesagt, die Unterrichtssequenz würde ich auch weiterhin so aufbauen: Phänomen, dann vom Herzen ausgehend die Funktionen darstellen. Also eigentlich genau wie es hier in dem Schulbuch beschrieben ist“ (96f.).

Mira: „Realistisch gesehen würde ich mich vielleicht erst einmal mit den Lehrmaterialien befassen, und da einfach verschiedene Fachwerke mir angucken und gucken, was dort vermittelt wird“ (17f., vgl. 29f.).

„Da lasse ich mich auch von den Büchern beeinflussen auf jeden Fall. [...] da würde ich jetzt im Nachhinein doch sagen, dass es besser wäre, vorher sich auf jeden Fall den Blutaufbau anzugucken, also im Hinblick auf die Funktion später“ (62-69).

„Das ist natürlich auch wichtig, sich da Gedanken darüber zu machen, was für einen Unterricht geeignet ist, was dem Verständnis eher zuträglich ist und wo vielleicht eher Schwierigkeiten dann sogar bei Schülerinnen und Schülern auftauchen könnten, das zu verstehen. Oder was vielleicht wirklich dann falsche Vorstellungen, die fachlich absolut nicht geklärt sind, hervorrufen kann und was das begünstigt“ (77-81).

Anna: „Danach noch mal [prüfen], wie wird das jetzt eigentlich im Schulbuch dargestellt oder überhaupt in den ganzen Materialien und die dann anpassen. Weil, manchmal ist das Buch überhaupt nicht brauchbar. [...] Da sind Abbildungen zum Teil, da weiß keiner was das darstellen soll. Dann sind zum Teil auch einfach fachlich falsche Sachen drin“ (685-692).

Sina: „Dann würde ich wahrscheinlich in Schulbücher reingucken, was da steht und dann würde ich das irgendwie zusammen mischen, wie es so passt“ (23f.).

„Bei dem Herzen ist es so, dass der [Muskel] von selbst kontrahiert. Ich denke mal, da müsste man auf jeden Fall darauf eingehen, weil die Schüler sich das, glaube ich, nicht vorstellen könnten. [...] es wird in dem Schulbuchtext hier geschrieben, dass das Herz sich verdickt und so was, das ist alles Quatsch. Das verdickt sich ja nicht, sondern das kontrahiert“ (68-72; 225ff.).

Explikation

Nachdem das Kerncurriculum konsultiert wurde, verwenden die Lehramtsstudierenden das Schulbuch als nächste Informationsquelle bei ihrem inhaltlichen Planen. Dabei werden Schulbücher als (zumindest grobe) Inhaltsvorgaben verstanden ([+] *Schulbuch gibt (grobe) Unterrichtsinhalte vor*). Mira sagt dazu, sie lässt sich beim Planen von den Lehrwerken „beeinflussen“ (62). Dabei dient das Schulbuch den Lehramtsstudierenden als „Grundlage“ (Nora, 17), für einen „groben Überblick“ (Kim, 462f.; Jonas, 63-68) und um sich „Anregungen“ für die inhaltliche Unterrichtsplanung zu holen (Lukas, 160; Anna, Max). Max nutzt dabei die Schulbuchinhalte zur Orientierung und für einen Abgleich mit seinen eigenen Vorstellungen (19-23; 783-786). Von Lara und Finn hingegen werden die Schulbuchinhalte per se als Unterrichtsinhalte verstanden. Finn äußert sich dazu z.B. wie folgt: „Wie gesagt, die Unterrichtssequenz würde ich auch weiterhin so aufbauen: Phänomen, dann vom Herzen ausgehend die Funktionen darstellen. Also eigentlich genau wie es hier in dem Schulbuch beschrieben ist“ (96f.). Damit einher geht eine bestimmte Denkweise über die Inhalte des Schulbuches, welche demnach als fachlich korrekt verstanden werden ([+] *Schulbuchinhalte sind fachlich korrekt*). Bei dieser Denkweise werden die fachlichen Repräsentationen im Schulbuch grundsätzlich nicht hinterfragt. Das zeigt sich in der Übernahme von fachlich potenziell fehlleitenden Formulierungen als Unterrichtsinhalt. Folgende Beispielaussagen belegen diesen Befund: 1) „Dann kann man auf den Kreislauf eingehen. Dann kann man das unterteilen in Lungen- und Körperkreislauf“ (Lara, 91ff.), 2) „Von dieser Problemstellung aus wäre dann der nächste Schritt für mich, dass man ein grobes Gesamtbild dieses Kreislaufs entwirft, so wie es z.B. auf diesem Blatt [Schulbuchtext] notiert ist als einfaches Schema mit dem Herz als Zentrum des ganzen Kreislaufes und vom Herz aus gehen diese beiden Teilkreisläufe: Körperkreislauf und Lungenkreislauf. Das schreibe ich mal als zweiten Punkt auf“ (Jonas, 63-68) und 3) „Wenn man sich nochmal das Schulbuch bezieht, [was] ich prinzipiell von den Texten her ganz gut finde, auch vom Aufbau her, sorgt man erstmal dafür, dass der Körperkreislauf behandelt wird“ (Finn, 76ff.). Die missverständlichen Aussagen ‚Körper- und Lungenkreislauf‘ werden unhinterfragt übernommen. Für Lukas sind zumindest aktuelle Schulbücher fachlich angemessen (vgl. 18ff.) und auch für Nora sind Schulbuchinhalte fachlich korrekt. Nora benennt allerdings „Lücken“ in Schulbüchern, bei denen ihr fachliche Details fehlen (184-187). Noras Feststellung von Leerstellen in Schulbüchern ist ein wichtiger Aspekt des kritischen fachlichen Klärens. Allerdings geht es Nora primär darum, dass sie als Lehrperson die Inhalte versteht, weniger

um das Verständnis ihrer Lernenden. Dies wird daran deutlich, dass sie sich dann diese Lücken mit Hilfe von entsprechender Fachliteratur schließen will was in dem nachfolgenden Abschnitt beschrieben wird.

Max, Anna und Sina äußern sich hingegen kritisch über fachliche Repräsentationen in Schulbüchern. Max sagt hierzu: „Gerade Schulbücher, habe ich festgestellt, sind leider nicht immer so angemessen, wie man sich das gerne wünschen würde“ (356f.). Ganz konkret werden fachliche Formulierungen bemängelt, ebenso wie Abbildungen. Sina kritisiert: „Es wird in dem Schulbuchtext hier geschrieben, dass das Herz sich verdickt und so was, das ist alles Quatsch. Das verdickt sich ja nicht, sondern das kontrahiert“ (70ff.). Und Anna stellt fest: „Da sind Abbildungen zum Teil, da weiß keiner was das darstellen soll. Dann sind zum Teil auch einfach fachlich falsche Sachen drin“ (690ff.). Diese Lehramtsstudierenden lehnen damit die Vorstellung ab, dass Schulbuchinhalte fachlich korrekt sind ([-] *Schulbuchinhalte sind fachlich korrekt*). Dies ist eine wichtige Vorstellung im Hinblick auf die berufspraktische Fachliche Klärung, bei der es um eine kritische Auseinandersetzung mit Fachinhalten aus Vermittlungsperspektive geht. Eine kritische Denkweise über fachliche Repräsentationen in Schulbüchern, aber auch in anderen Lehrwerken, ist dafür eine grundlegende Voraussetzung. Es wird deutlich, dass es den Lehramtsstudierenden um die Fachlichkeit des Schulbuches geht. Während viele von ihnen annehmen, dass Schulbuchinhalte automatisch fachlich korrekt sind, sehen andere dies eher kritisch. Darüber hinaus bietet die didaktische Aufbereitung der Inhalte den Lehramtsstudierenden Orientierung bei ihrem eigenen inhaltlichen Planen. Die Aufbereitung wird überwiegend als mögliche (und sinnvolle) Vorgehensweise zur Erarbeitung des Themas Blutkreislauf im Biologieunterricht verstanden, was z.B. die Ergebnisse von Kim (s. Abbildung 26) und Max (s. Abbildung 27) zeigen. Beide übernehmen die Inhaltsstruktur des Schulbuchs bei ihrer eigenen inhaltlichen Unterrichtsplanung und nehmen höchstens noch Ergänzungen vor. Die didaktisch aufbereitete Inhaltsstruktur in Schulbüchern dient daher als ein Baustein für die Lehramtsstudierenden, die die inhaltliche Unterrichtsplanung metaphorisch als Bauen verstehen (s. Abbildung 31). Insgesamt dient das Schulbuch für alle Lehramtsstudierenden als grobe Orientierung und Inhaltsvorgabe bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung (s. Tabelle 9).

Exemplarische Aussagen zu Fachliteratur

Lara: „Ich kann mir nicht alles merken und dann würde ich mir selber die [Fach-]Bücher, die ich noch habe aus dem Studium oder auch neue im Internet [nehmen] und mich informieren, ob es da neue Erkenntnisse gibt. [...], dass man sich da informiert und wirklich Bescheid weiß über das Thema, weil die Schüler ja Fragen haben. [...] dann würde ich mir ein Humanphysiologiebuch kaufen oder meines nutzen und das nachlesen. Das würde ich darunter verstehen, Fachbücher mit einzubeziehen. Oder auch zu überprüfen, ob das Wissen, was hier [im Schulbuch] drinsteht mit anderen Quellen übereinstimmt“ (257-270).

„Fachbücher finde ich schon ziemlich wichtig, auch wenn ich später als Lehrerin arbeite“ (278f.).

Nora: „[Fachliteratur beinhaltet] das, was die Wissenschaftler postulieren, dass es da zwei Kreisläufe gibt“ (67).

„Fachliteratur ist meist sehr abstrakt, sehr schwierig, wenn man nicht ein gewisses Grundlagenwissen hat. Wenn ich etwas nachschlagen will, dann nehme ich meistens eher die allgemeinen [Bücher]. Entweder gucke ich in meinem Schulbuch nach oder ich gucke im Campbell nach, der relativ einfach ist. Aber wenn es dann wirklich um spezielle Sachen geht oder es schwierig wird, dann muss man auch mal ein [Fach-]Buch zu Rate ziehen. Da sucht man sich dann die raus, die man relativ einfach versteht und die nicht dann zu viele Fachwörter und Wissen voraussetzen, was man noch gar nicht hat. Oder was man sich nicht auf die Schnelle einfach erschließen kann“ (78-84).

„Aber dann gibt es ja teilweise auch Schulbücher, da sind dann Lücken drin. Dass man guckt, dass ich mir diese Lücken dann fülle, indem ich dann mir Fachbücher zu Rate ziehe“ (181f.).

„[Es ist wichtig], dass man sich damit [Fachliteratur] kritisch auseinander setzen sollte, nicht nur bezogen auf, was ist schwierig zu lernen, also in Bezug auf die Fachliche Klärung, aber auch wie alt ist die Fachliteratur, wer hat sie geschrieben?“ (375ff.).

Kim: „Ich finde Fachliteratur gut. [...] Deswegen denke ich, dass man als Lehrer generell versuchen sollte, auf dem neuesten Stand zu bleiben. [...] und, dass man eben versucht, den Fortschritt der

Wissenschaft irgendwie in die Schule mit einzubinden. Dadurch sollten fachwissenschaftliche Texte oder Literatur auch im Unterricht und vor allem auch zur Vorbereitung genutzt werden“ (370-380). „Ich würde anfangen, wie gesagt, mit dem Buch [Schulbuch], um diesen groben Überblick zu haben. Und da noch einmal in die Feinheiten zu gucken, indem ich mir die fachwissenschaftlichen Texte heranhole und mich in die einzelnen Teile noch einmal genauer einlese. [...] Deswegen würde ich mir dann die fachliche Fachliteratur heranziehen, [...] um mein Wissen aufzufrischen. Dann würde ich wahrscheinlich auch gleich noch einmal gucken, was von den Fachtexten finde ich überhaupt im Schulbuch wieder, was davon möchte ich in der Schule machen“ (462-471).

„Fachtexte geben nicht immer hundert Prozent das wieder, was vielleicht wichtig für den Unterricht ist, dass man sie einfach reinlegen kann und sagen: Lest mal!“ (565f.).

Lukas: „Fachliteratur [ist] auf jeden Fall ein guter Ansatzpunkt, um zu gucken was es gibt, weil oft weiß man ja selbst nicht alles und dann kann man gucken. Aber man sollte immer mehrere Quellen vergleichen, weil nicht jede Quelle immer zu hundert Prozent richtig ist. Deswegen sollte man gucken, wo gibt es Übereinstimmungen und dann sich das Beste herauspicken“ (76-80).

„[Man sollte] möglichst breit gucken und sich nicht immer von einer Quelle alles nehmen, weil in der Quelle steckt auch immer etwas vom Autor, der eine eigene Meinung hat, deswegen [...] gucken, wo der Konsens ist bei allen“ (83-86).

„Finde ich einen guten Ansatz, dass man auf Fachliteratur zurückgreift, aber wie schon einmal angesprochen, sollte man hierbei darauf achten, wie die Fachsprache ist, ob das schülergeeignet ist“ (187ff.).

Jonas: „Fachtexte [...] sind ja nur ein Konstrukt von Wissenschaftlern, die genauso persönlichen, menschlichen Eindrücken unterliegen wie man selbst auch“ (193ff.).

„Ich weiß gar nicht, ob es überhaupt einen Fachtext gibt, der es schafft an sich völlig objektiv zu bleiben. Es schwingt ja immer eine persönliche Meinung, eine persönliche Ansicht. Allein schon in der Art und Weise wie Sachen beschrieben werden“ (199-202).

„Sich kritisch mit Fachliteratur auseinander zu setzen ist natürlich die Grundbedingung dafür etwas fachlich klären zu können. Deswegen sehe ich das als ganz essentiell an. Wenn man das jetzt in die normale Unterrichtssituation überträgt, wird es denke ich nicht unbedingt jedem Lehrer möglich sein vor der Unterrichtseinheit verschiedene Bücher und Fachliteratur kritisch auseinanderzunehmen. Vom Ideal ausgehend würde ich allerdings sagen, es wäre schon gut, wenn es so laufen würde“ (680-685).

Max: „Im Rahmen meines Studiums hier in der Biologiedidaktik, habe ich gelernt, [...] mich kritischer mit Fachliteratur auseinanderzusetzen“ (318f.).

„Wie gesagt, es heißt ja nicht, dass das alles immer falsch ist, was da drinsteht, sondern einfach nur, dass das gedankliche Konstrukt des Autors vielleicht für einen Außenstehenden nicht so leicht nachvollziehbar ist als für denjenigen, der das geschrieben hat“ (349ff.).

„Gerade im Rahmen des Unterrichtsplanens sollte man sich mit der Fachliteratur, die man behandeln möchte, kritisch auseinandersetzen [...] aus den vorhin schon genannten Punkten, wegen Unstimmigkeiten, Metaphern, Schwierigkeiten, andere Vorstellungen“ (610-613).

Finn: „Für mich ist Fachliteratur erstmal zwar der erste Anlaufpunkt, um für mich überhaupt einen groben Überblick zu suchen. Prinzipiell ist für mich aber auch wichtig sich zu überlegen, ob das, was da steht, auch wirklich so Hand und Fuß hat. Wir hatten letztens einen Text auch aus dem Campbell, da war dann zum Beispiel von irgendwelchen Molekülen [die Rede], die hatten den Trieb sich irgendwo hin zu verteilen und Ähnliches und es macht vom Denkprozess her, vom alltäglichen Sprechen über etwas, macht es im ersten Moment Sinn. [...] das ist einfach ein Sprachgebrauch, der ein bisschen hinterfragt werden muss“ (501-509).

„Ich finde er [der Fachtext] suggeriert einfach falsche Vorstellungen. Wenn man sich damit nicht entsprechend kritisch auseinandersetzt, wie zum Beispiel die Moleküle wollen dahin oder da sind auch teilweise Ausdrücke in Anführungsstrichen gesetzt, weil die Autoren auch nicht genau wissen, wie drücke ich das jetzt genau aus. Man muss für sich selber gucken, warum genau diese Prozesse da stattfinden, wie sie erklärt werden“ (519-524).

Mira: „Erstens sind Fachtexte nicht immer fachlich richtig, man sollte immer da mit kritischem Blick lesen und diese sollten, wenn, dann auf jeden Fall nur, wenn man sie schon einmal unter Vermittlungsperspektive angeguckt hat, im Unterricht verwendet werden. [...] Dafür sind wir [Lehrer] da, um da einen didaktischen Filter über die fachwissenschaftlichen Inhalte zu legen und zu gucken: Wie komme ich damit eigentlich an die Schüler heran?“ (554-561).

„Fachliteratur ist unumgänglich, wenn es um Fachwissen geht. [...] Es gibt natürlich auch Fachliteratur, die hauptsächlich der Lehre dient, da würde ich den Campbell jetzt mit hinbringen, die

versuchen schon irgendwie Sachen vielleicht ein bisschen anschaulicher aufzubereiten. Aber prinzipiell ist es schon so, dass Fachliteratur von Wissenschaftlern für Wissenschaftler oder angehende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erstellt wurde und dort weitestgehend fachlich richtig, wissenschaftlich Sachverhalte dargestellt werden. Inklusiv dann doch mit Metaphern, Wissenschaftler benutzen genauso Metaphern, weil wir alle Metaphern benutzen und manchmal so etwas auch gar nicht anders geht, auch in der Wissenschaft, weil manche fachwissenschaftlichen Inhalte einfach so, wie sind nicht, abgebildet werden können“ (813-823).

„Kritisch sich mit Fachliteratur auseinanderzusetzen, wenn ich Unterrichtsinhalten plane, finde ich auf jeden Fall sinnvoll. Wenn man selbst merkt, dass die eigenen Vorstellungen – das ist nicht so einfach, da selbst-reflektiert heranzugehen, aber wenn man vielleicht einfach merkt, im Studium hatte ich es [ein Thema] nie wirklich, ich gucke es mir nochmal an. Aber ich finde es ist nicht immer machbar, wenn ich Unterricht plane. Es ist eine Idealvorstellung, es ist aber einfach aus zeitlichen Gründen nicht immer machbar“ (882-888).

Anna: „Es sind ja manchmal gerade, wenn ich im Campbell gucke, da sind ganz viele Begriffe, die einfach nicht wirklich geklärt sind für die Schüler“ (241-243ff.).

„Ich finde auch, dass zum Teil manche Fachtexte komisch gegliedert sind“ (258f.).

„Man muss auf jeden Fall skeptisch rangehen. [...] weil im Fachbuch sind immer mal irgendwie Fehler und es werden zum Teil einfach falsche Vorstellungen vermittelt, weil gerade im Campbell ist ganz vieles auch so umgangssprachlich geschrieben“ (342-345).

„Und natürlich auch immer gucken, ist das eine vertrauenswürdige Quelle oder nicht“ (359f.).

„[Es gibt] diese finalen Formulierungen. [...] aber es wird häufig so formuliert. Auch in ganz unterschiedlicher Fachliteratur, weil es einfacher ist, glaube ich, für den Autor, das so hinzuschreiben und der dann wahrscheinlich davon ausgeht, dass das Klientel, welches dieses Buch liest, damit dementsprechend umgehen kann“ (648-652).

„[Ich erschließe mir Fachinhalt] mithilfe unterschiedlicher Fachliteratur. [...] Ich muss jetzt nicht alles komplett noch mal mir aneignen, wenn ich schon sicher bin. Ich weiß den Aufbau des Herzens, dann lese ich mir das jetzt auch nicht noch mal durch. Aber was ich nicht mehr zusammenkriege [...] das wäre diese fachliche Erschließung mit Fachliteratur. [...] es reicht nicht nur das Fachwissen aufzufrischen, sondern auch gleich in Bezug auf den Unterricht“ (680-689).

Sina: „Da habe ich mich von einem Fachtext hier inspirieren lassen“ (56f.).

„Ich würde auch vielleicht hier, wie auf der einen [Fachtext-]Abbildung dargestellt ist, würde ich das auch erklären, welche Gefäße jetzt durch den Abdomen gehen, welche durch die Extremitäten, das könnte man auch nochmal machen“ (111-114).

„Erstmal musste ich mich wieder einlesen, weil ich das nicht mehr so genau weiß, wie das alles funktioniert. Ich habe beim Lesen Sachen, die mir spontan eingefallen sind, aufgeschrieben. Zum Beispiel ‚lebensweltlicher Einstieg‘, da habe ich mich vom [Fach-]Text inspirieren lassen. und auch so Probleme, auf die ich gestoßen bin, an die ich mich erinnern konnte [...]. Ich habe die Texte auch darauf gelesen, was die Texte für Schwierigkeiten haben“ (119-125).

„Mit Schwierigkeiten meine ich jetzt, dass das Sachen sind, die falsche Vorstellungen auslösen“ (217f.).

„Eigentlich finde ich Fachliteratur immer sehr gut. Ich bin jetzt aber so weit in meinem Studium, dass ich der Fachliteratur leider oft nicht traue. [...] Ich weiß immer nicht, ob das wirklich alles so fachlich richtig ist. Oft ist das auch total schwammig oder nicht im Detail. Ich habe mit Fachtexten oft Schwierigkeiten muss ich ehrlich gesagt sagen, ob die das immer wirklich auf den Punkt darstellen oder auch richtig formulieren“ (231-241).

Explikation

Es konnten bei den befragten Lehramtsstudierenden zwei dominierende Denkweisen über Fachliteratur gefunden werden. Einerseits wird Fachliteratur generell als fachlich korrekt verstanden, andererseits als konstruiert, z.B. von Autoren. Entsprechend dieser Denkweisen unterscheiden sich die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden nicht nur über Fachliteratur, sondern auch darüber hinaus über die Aufgaben des inhaltlichen Planens und fachlichen Klärens.

Für Lara, Nora und Kim ist Fachliteratur grundsätzlich erst einmal fachlich korrekt. Mit Hilfe von Fachliteratur können aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse nachgelesen werden (Lara) und das eigene Fachwissen kann erweitert und überprüft werden (Lara, Nora, Kim). Außerdem wird Fachliteratur dazu verwendet, um fachliche „Lücken“ von Schulbuchtexten mit fachlichen Details

auszufüllen (Nora) und um auch die Inhalte des Schulbuches zu überprüfen (Lara, Nora, Kim). Zumindest aktuelle Fachliteratur hat damit für diese drei Lehramtsstudierenden Autorität und wird bis auf die Aktualität (und die Herkunft (Nora)) nicht weiter hinterfragt ([+] *Aktuelle Fachliteratur hat Autorität*). Obwohl Lara selbst bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung ausschließlich das Schulbuch verwendet, sagt sie über Fachliteratur Folgendes: „Fachbücher finde ich schon ziemlich wichtig, auch wenn ich später als Lehrerin arbeite“ (278f.). Diese Aussage steht jedoch im Gegensatz zu ihrer Tätigkeit beim inhaltlichen Planen, wobei sie nur das Schulbuch verwendet. Nora hingegen findet Fachliteratur „sehr abstrakt, sehr schwierig“ (78) und präferiert „relativ einfach“ geschriebene Lehrwerke wie ein Schulbuch oder das Universitätslehrwerk Campbell Biologie (vgl. 78-84). Fachliche Unsicherheiten verhindern somit eine fundierte inhaltliche Auseinandersetzung mit fachwissenschaftlichen Publikationen. Dieser Befund ist konsistent zum Ergebnis zu potenziell fehlleitenden Schulbuchinhalten, die nicht als problematisch erkannt und folglich unhinterfragt als Unterrichtsinhalte übernommen werden.

Auch für andere Lehramtsstudierende dient Fachliteratur zunächst dazu, das eigene Fachwissen aufzufrischen (z.B. Lukas, Finn, Mira, Anna). Allerdings verstehen diese Lehramtsstudierenden die Inhalte in Fachliteratur im Sinne der zweiten Denkweise als Konstrukte. Jonas äußert sich dazu wie folgt: „Fachtexte [...] sind ja nur ein Konstrukt von Wissenschaftlern, die genauso persönlichen, menschlichen Eindrücken unterliegen wie man selbst auch“ (193ff.). Auch Max sagt: „Wie gesagt, es heißt ja nicht, dass das alles immer falsch ist, was da drinsteht, sondern einfach nur, dass das gedankliche Konstrukt des Autors vielleicht für einen Außenstehenden nicht so leicht nachvollziehbar ist als für denjenigen, der das geschrieben hat“ (349ff.). Die zweite Vorstellung über Fachliteratur lautet somit: [+] *Fachinhalte sind Konstrukte*. Mit dieser Denkweise ist eine kritische Perspektive auf fachliche Repräsentationen verknüpft. Kritisch geprüft werden vor allem fachliche Formulierungen und Unstimmigkeiten, was die nachfolgenden Beispielaussagen belegen: 1) „Finde ich einen guten Ansatz, dass man auf Fachliteratur zurückgreift, aber wie schon einmal angesprochen, sollte man hierbei darauf achten, wie die Fachsprache ist, ob das schülergeeignet ist“ (Lukas, 187ff.), 2) „Gerade im Rahmen des Unterrichtsplanens sollte man sich mit der Fachliteratur, die man behandeln möchte, kritisch auseinandersetzen [...] aus den vorhin schon genannten Punkten, wegen Unstimmigkeiten, Metaphern, Schwierigkeiten, andere Vorstellungen“ (Max, 610-613), 3) „das ist einfach ein Sprachgebrauch, der ein bisschen hinterfragt werden muss“ (Finn, 509) und 4) „Es sind ja manchmal gerade, wenn ich im Campbell gucke, da sind ganz viele Begriffe, die einfach nicht wirklich geklärt sind für die Schüler“ (Anna, 241-243ff.). Begründet wird die Notwendigkeit eine kritische Perspektive in Vermittlungsabsicht einzunehmen damit, dass fachlich potentiell fehlleitende oder falsche Darstellungen bei Lernenden fachlich falsche Vorstellungen auslösen können. Sina sagt hierzu bspw. explizit: „Mit Schwierigkeiten meine ich jetzt, dass das Sachen sind, die falsche Vorstellungen auslösen“ (217f.). Diese kritische Perspektive auf fachliche Repräsentationen ist für fachliches Klären grundlegend. Es werden bereits einige kritisch zu prüfenden Punkte genannt, die beim berufspraktischen fachlichen Klären zu analysieren sind. Jedoch ist anzumerken, dass Jonas und Mira es im Rahmen der alltäglichen Unterrichtsplanung für unrealistisch halten, Fachliche Repräsentationen in Fachliteratur immer kritisch zu hinterfragen. Mira äußert sich ebenfalls skeptisch hierzu: „Kritisch sich mit Fachliteratur auseinanderzusetzen, wenn ich Unterrichtsinhalten plane, finde ich auf jeden Fall sinnvoll. [...] Aber ich finde es ist nicht immer machbar, wenn ich Unterricht plane“ und auch Jonas sagt: „Sich kritisch mit Fachliteratur auseinander zu setzen ist natürlich die Grundbedingung dafür etwas fachlich klären zu können. Deswegen sehe ich das als ganz essentiell an. Wenn man das jetzt in die normale Unterrichtssituation überträgt, wird es denke ich nicht unbedingt jedem Lehrer möglich sein vor der Unterrichtseinheit verschiedene Bücher und Fachliteratur kritisch auseinanderzunehmen“ (680-683). Die begrenzende Wirkung der zeitlich knappen Ressourcen auf den Umfang der inhaltlichen Auseinandersetzung wird also pragmatisch als bedeutsamer eingeschätzt, als eine fundierte kritische inhaltliche Auseinandersetzung im Sinne eines verstehenstheoretischen Ansatzes. Anders ausgedrückt ist diesen Lehramtsstudierenden ein kritisches Prüfen von fachlichen

Darstellungen in Fachliteratur beim inhaltlichen Planen zeitlich zu aufwendig. Dennoch fungiert Fachliteratur auch für kritisch denkende Lehramtsstudierende als Inspiration für ihr inhaltliches Planen und als fachlich angemessen bewertete Inhalte werden dann teils auch als Unterrichtsinhalte übernommen (z.B. von Kim, Lukas und Sina). Somit werden auch Fachinhalte als Bausteine für die inhaltliche Unterrichtsplanung verstanden (s. Abbildung 31). Einen Überblick für die zentralen Denkweisen liefert die nachfolgende Tabelle 9.

d) Vorstellungen basierend auf eigenen schulbezogenen Erfahrungen

Exemplarische Aussagen

Lara: „Da gibt es Versuche zu, also auch die Präparation vom Schweineherzen. Da hatten wir auch den Blutkreislauf dargestellt. Da hatten wir im Seminar, dass wir mit Bindfäden durch die einzelnen Adern im Herzen das dargestellt haben. Fand ich sehr anschaulich“ (55-58).

Nora: „Dadurch, dass ich das in meinem ASP [Schulpraktikum] schon mal gemacht habe und festgestellt habe, dass da viele nicht wirklich zu dem Ergebnis kommen, dass man was sieht [bei einer Herzpräparation], würde ich da noch mal mit einem Modell vom Herzen arbeiten“ (30ff.).

Kim: „In den Praktika habe ich dann schon gemerkt, dass ich mir in der Planung vom Biounterricht sehr sicher bin“ (305f.).

„Durch die Praktika habe ich gesehen, wie Unterricht gemacht wird, habe das ein bisschen verglichen und mir dann hier und da von Lehrern immer was herausgezogen, was ich gut fand und mir das gemerkt“ (394ff.).

Lukas: „Dann probiere ich möglichst medienreich Unterricht zu planen, weil, ich dachte mir früher selber, dass nur im Buch lesen zum Beispiel zu langweilig ist“ (20ff.).

Jonas: „Ein wichtiger Aspekt beim Lehrer sein ist, wie in jedem anderen Beruf auch, dass man Erfahrung ansammelt aufgrund dessen man seine eigene Urteilsfähigkeit stützt. Das wäre ein wichtiger Punkt, den man in einer Lehrerausbildung berücksichtigen müsste“ (291-294).

Max: „Das kannte ich aus meiner Schulzeit zumindest in Deutschland gar nicht. In dem Jahr, in dem ich in Amerika war, durfte ich mal Rinderaugen und so etwas präparieren. Das war ganz cool. [...] Wobei ich denke, gerade im Biologieunterricht kann man tolle Sachen machen, die wirklich motivieren“ (78-83).

„Im Rahmen meines Studiums hier in der Biologiedidaktik, habe ich gelernt, [...] mich kritischer mit Fachliteratur auseinanderzusetzen“ (318f.).

Finn: „Wie ich so an meinen Unterricht denke, dann hatte man immer die Inhalte und das hat zwar irgendwie einen Zusammenhang ergeben, aber so dieses, was ich eigentlich versuchen möchte später umzusetzen, immer diesen Alltagsbezug herzustellen [hat gefehlt]“ (153ff.).

Mira: „Dann sind hier diese Antikörper-Sachen und Verklumpung und so, das kann ich sogar noch aus meinem eigenen Unterricht früher“ (44f.).

Anna: „In Bezug auf meinen Unterricht [früher], man hat das dann gelesen und auch ein paar Aufgaben irgendwie dazu gemacht, aber nach er Klassenarbeit, für die man dann natürlich alles einfach auswendig gelernt hatte, war es einfach weg. Das war jetzt nicht so ein nachhaltiges Wissen“ (424-427).

Sina: „Da könnte man ein Experiment zu machen. Ich weiß aber nicht mehr, wie das genau funktioniert. Das hatten wir in diesem Seminar Humanbiologie“ (86ff.).

„Eigentlich finde ich Fachliteratur immer sehr gut. Ich bin jetzt aber so weit in meinem Studium, dass ich der Fachliteratur leider oft nicht traue“ (231ff.).

Explikation

Auch die eigenen schulbezogenen Erfahrungen werden bei der inhaltlichen Auseinandersetzung von allen Lehramtsstudierenden erinnert und teilweise zur Auswahl und Gestaltung von Unterrichtsinhalten verwendet. Eigene (Schul-)Erfahrungen dienen dabei vor allem zur Begründung für die Wahl oder den Ausschluss von sowohl Inhalten als auch von bestimmten Methoden für den Unterricht ([+] *Eigene (Schul-) Erfahrungen beeinflussen inhaltliches Planen*). Zu diesen Erfahrungen zählen die eigenen Unterrichtserfahrungen als Schüler (z.B. bei Lukas, Max, Finn, Mira und Anna), Erfahrungen in Schulpraktika (z.B. bei Nora, Kim, Jonas und Anna) oder auch Erfahrungen in Seminaren im Rahmen der fachdidaktischen, universitären Ausbildung (z.B. bei Lara und Sina). Dies

ist nach der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens zu erklären, wonach unsere Erfahrungen in und mit der Umwelt unsere Vorstellungen und Handlungen strukturieren und beeinflussen (s. Kap. 2.3). Das Einbeziehen der schulbezogenen Erfahrungen zeigt die große Bedeutung, die Erfahrungen offenbar bei der inhaltlichen Auseinandersetzung zukommt. Eigene Erfahrungen in der Schulzeit werden als genauso bedeutsam wahrgenommen wie schulbezogene Erfahrungen in hochschuldidaktischen Lehrveranstaltungen. Die eigenen Erfahrungen dienen daher den Lehramtsstudierenden als Auswahlkriterium und als ein wichtiger Baustein für das Planen eines Unterrichtsinhalts. Gleichzeitig schärfen Erfahrungen den Blick auf fachliche Repräsentationen bei ein paar Lehramtsstudierenden, z.B. bei Max: „Im Rahmen meines Studiums hier in der Biologiedidaktik, habe ich gelernt, [...] mich kritischer mit Fachliteratur auseinanderzusetzen“ (318f.). Und auch Sina denkt nach eigener Aussage im Laufe ihres Studiums kritischer über Fachliteratur als zuvor, was auf entsprechende Erfahrungen zurückzuführen ist (231ff.). Haben Lehramtsstudierende im Rahmen von universitären Lehrveranstaltungen bereits kritisch mit Fachliteratur gearbeitet, so rekonstruieren sie offensichtlich ihre Vorstellungen darüber entsprechend. Dieser Befund über die Bedeutung von schulbezogenen Erfahrungen beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären sollte insbesondere bei der Formulierung von Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung berücksichtigt werden (Ziel 4). Die nachfolgende Tabelle 9 inkludiert das Ergebnis dieses Abschnittes.

e) Vorstellungen zu Schülervorstellungen

Exemplarische Aussagen

Lara: „Dann könnte man, wenn man das genauer thematisiert diesen Schülervorstellungen vorbeugen“ (207).

„Man [muss sich] eine Struktur überlegen, auch die Inhalte, aber nebenbei muss man auch die Schülervorstellungen berücksichtigen“ (463f.).

„Wobei ich das dann auch ziemlich schwierig finde, das irgendwie umzusetzen, auch gerade, wenn es um Schülervorstellungen [geht]“ (506f.).

„[...] Dass man schneller erkennt, wenn Schüler verkehrte Vorstellungen – oder eben Schülervorstellungen – haben. [...] dass ich dann Schülervorstellungen sehe, die irgendwo fachlich nicht ganz richtig sind“ (511-515).

Nora: „Einfach Denkanstöße zu geben, wo sie [die Lernenden] dann ihre eigenen Vorstellungen hinterfragen, ob sie diese Konstrukte, die sie im Kopf haben [...] als falsch deklarieren. [...] Und [überlegen], ob man das dann nicht mit den neuen Informationen anders zusammensetzen muss – in die Richtung zu dem Konstrukt, das ich gerne hätte als Lehrer, diese wissenschaftlichen Vorstellungen“ (150-155).

„[Es ist] auch noch wichtig auf die Vorstellungen der Schüler einzugehen. Vielleicht da noch mal irgendwo quer zu lesen, sich zu informieren welche Vorstellungen gibt es [...]. Das ist jetzt da [bei meiner Planung] nicht mit eingeflossen, aber so im Großen und Ganzen wäre das nicht verkehrt, damit ich weiß auf welchem Stand meine Schüler sind“ (208-211).

Kim: „Also, dass man das [Schülervorstellungen] zum Einstieg nutzt, um zu sehen, auf welchem Stand sie sind und dann am Ende mit dem Endstand vergleichen. Auch für mich selber, um zu sehen wie gut habe ich das vorbereitet [...] und für den Schüler, um zu sehen, dass er [oder sie] etwas verstanden hat“ (422-425, vgl. 418f.).

„[ich frage] zuallererst die Vorstellungen ab, um mit denen weiterarbeiten zu können“ (718f.).

Lukas: „gucken, wo die größten Verständnisschwierigkeiten sind und das als ‚Knackpunkt‘ von mir definiert, um die größten Fehlvorstellungen aufzugreifen und die probieren mit meinem Unterricht dann zu beseitigen“ (387ff.).

Schülervorstellungen sind „Fehlvorstellungen“ (372, 382, 388) und „falsche Vorstellungen“ (303).

Max: „[...] dass die [Schüler] da selber ihre Vorstellungen zu machen und entsprechend ihre Alltagsvorstellungen umändern zu neuen passenderen Vorstellungen“ (90f.).

„Bevor man so ein Thema "Blutkreislauf" überhaupt anschnidet, erst einmal Ideen sammeln, damit man überhaupt weiß: Was haben meine Schüler denn für Vorstellungen zu diesem Thema? Wie denken die, dass das funktioniert? Und dann kann man eigentlich, wenn man dann fertig ist mit dem ganzen Thema "Blutkreislauf", noch einmal Vorstellungen sammeln und die dann einander gegenüberstellen. Das ist [...] für mich als Lehrer eigentlich wertvoll, [...] wenn ich weiß, dass meine

Schüler zum Thema "Blutkreislauf" schon ziemlich gute, also passende Vorstellungen haben“ (220-226).

„[Ich finde] im Allgemeinen das Einsammeln von Vorstellungen ganz wichtig. Und ich finde, es ist auch die Aufgabe eines Lehrers seinen Unterricht dann entsprechend dem Leistungsniveau – ist vielleicht das falsche Wort, das dem Vorstellungsniveau, sage ich jetzt einmal, anzupassen“ (269-272).

Finn: „Das heißt, man bietet denen mehr oder weniger die richtige Alternative an und versucht die Vorstellungen, die die Schüler haben, irgendwie abzulösen [...] Das meinte ich mit revidieren. Also zeigen, dass das, was die Schüler sich gedacht haben, macht eigentlich keinen Sinn“ (289-295).

„Prinzipiell [ist] nicht alles falsch oder unkorrekt wie er [der Schüler] sich das vorstellt“ (333).
Unterrichtsinhalt leistet „Abhilfe“ bei falschen Vorstellungen (228, 299-303), da Lernende „nicht merken, dass ihre Vorstellung falsch ist, wenn man sie nicht darauf hinweist“ (301).

Jonas: „Ein Lernpotential ist für mich abhängig davon, welche Vorstellungen bei den Schülern bereits vorhanden sind. [...] jetzt kann man ausgehend von diesen Vorstellungen ein Lernangebot für die Schüler entwickeln, das darauf basiert, diese Vorstellungen entweder zu bestätigen, sofern es denn eine fachwissenschaftlich korrekte Vorstellung ist oder diese Vorstellung zu korrigieren und insofern ein Lernprozess voran zu treiben. [...] Diesen Prozess des Umstellens der Vorstellungen in dem Sinn, in dem man das bewirken möchte würde ich jetzt als das Lernpotential verstehen“ (129-141).

„Letztlich wird kaum etwas darum herum führen können nochmal bei den eigenen Schülern nachzuforschen, wie sind denn jetzt die Vorstellungen gewichtet und was sind für Verständnisprobleme da“ (496ff.).

Mira: „Ich habe die ganze Zeit Kohlenstoffdioxid vergessen, ich glaube, das ist auch so eine typische Schülervorstellung, dass es immer nur um Sauerstoff geht“ (253f.).

„Schülervorstellungen sind für mich jetzt erst einmal das, was sich Schüler, einzelne Schüler unter etwas vorstellen. [...] Es gibt immer noch verschiedene Stufen von Schülervorstellungen, was die fachliche Geklärtheit angeht“ (360-365).

„Fachwissen reicht für die Gestaltung [von Unterrichtsinhalten] definitiv nicht aus, weil da komplett die Schülervorstellungen nicht einbezogen werden“ (537f.).

Anna: „Schüler kommen ja mit gewissen Konzepten in den Unterricht, die sie aus ihrem Alltag mitbringen, die bis dato auch wahrscheinlich gereicht haben, um sich ihre Welt irgendwie zu erklären“ (74ff.).

„Ich guck mir an wo noch die Probleme sind. [...] Und, dass man auf Basis dessen überhaupt erst mal ein geeignetes Lehrangebot erstellen kann“ (180-183).

„Mit Schülervorstellungen kann ich überprüfen, was gelernt wird. Eben mit diesem Vergleich Schülervorstellungen vorher und nachher“ (380, vgl. 408-411).

Sina: „Auf das, was die die Schüler schon wissen, kann man gut aufbauen“ (159).

„Man muss ein bisschen das Gespür haben dafür haben, wo Schüler Schwierigkeiten haben, was Schüler für Vorstellungen haben, was bringen die mit und dass man da gezielt darauf eingeht“ (285ff., vgl. 161).

„Man muss Schüler eben überzeugen, dass ihre Vorstellungen nicht richtig sind. [...] Schüler führen dann diesen Wechsel von ihren Alltagsvorstellungen zu richtig fachgemäßen Vorstellungen durch“ (164ff., 286f., 297, 300f.).

„Fachwissen reicht nicht aus [für Inhaltsplanung], weil man auch wissen muss, wie die Schüler denken und was sie für Vorstellungen haben, also was bringen die schon mit. Um effektiven Unterricht zu machen, muss man auf die Bedürfnisse der Schüler eingehen und das ist nicht nur Fachwissen“ (395-398).

„[ich plane einen] lebensweltlichen Einstieg, [weil] das immer für die Schüler gut ist, die so abzuholen. Dass man einen Ansatz hat, den sich die Schüler auch vorstellen können“ (346-349).

Explikation

Alle zehn Lehramtsstudierende halten Schülervorstellungen grundsätzlich für relevant für Lehr-Lernprozesse und erachten es daher als wichtig, Schülervorstellungen bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung zu berücksichtigen ([+] *Unterrichtsinhalt planen berücksichtigt Schülervorstellungen*, s. Tabelle 9). Diese Vorstellung ist wichtig für berufspraktisches fachlichen Klären, was aus Vermittlungsperspektive erfolgt und respektive z.B. Schülervorstellungen einbezieht (s. Kap. 2). Sina sagt bspw. dazu: „Auf das, was die die Schüler schon wissen, kann man gut

aufbauen“ (159). An Sinas Aussage wird außerdem erneut deutlich, dass einige Lehramtsstudierende das inhaltliche Planen metaphorisch als bauen verstehen (vgl. Tabelle 9).

Schülervorstellungen sind jene Vorstellungen, „die sie [die Lernenden] aus ihrem Alltag mitbringen, die bis dato auch wahrscheinlich gereicht haben, um sich ihre Welt irgendwie zu erklären“ (Anna, 75f.). Für die Lehramtsstudierenden erfüllen Schülervorstellungen verschiedene Funktionen.

Erstens dienen die Vorstellungen der Lernenden zum Überprüfen des eigenen Lehrerfolgs bei Kim, Max und Anna, in dem „Anfangsvorstellungen“ mit dem „Endstand“ (Kim) nach dem Unterricht verglichen werden. Hierbei wird eine Lehrerzentrierung deutlich, denn was der Lernerfolg für die Lernenden und ihren individuellen Lernprozess selbst bedeuten kann rückt dabei in den Hintergrund. Zweitens zeigen Schülervorstellungen insbesondere für Nora und Kim den aktuellen Lehrstand auf. Beide sagen dazu, dass sie daran erkennen können „auf welchem Stand sie [die Lernenden] sind“ (Kim). Schülervorstellungen ermöglichen demnach einen Abgleich mit den vorgegeben, curricularen Lehrinhalten, welcher wiederum Hilfe für weitere Inhaltsauswahl bietet. Diese Vorstellung ist konsistent zu der großen Bedeutung, die dem Kerncurriculum zugeschrieben wird. Neben der Inhaltsvorgabe kann aus studentischer Sicht den curricularen Richtlinien demnach außerdem das Vorwissen der Lernenden (der „Stand der Lernenden“) entnommen werden. Sina sagt z.B. diesbezüglich: „Erstmal gucke ich ins Kerncurriculum rein, was soll überhaupt in der zehnten Klasse gemacht werden, was haben die Schüler für Vorwissen“ (20ff.). Bei dieser Denkweise wird die Bedeutung von Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen auf eine reine Überprüfbarkeit des „Lehrstands“ begrenzt. Es geht dabei nicht um den Einfluss, den Schülervorstellungen möglicherweise auf die inhaltliche Auseinandersetzung und Konstruktion von lernendengerechten Unterrichtsinhalten haben, sondern um die Absicherung der Lehrperson über die bereits vermittelten, curricular vorgeschriebenen Unterrichtsinhalte.

Drittens werden Schülervorstellungen zunächst als Ansatzpunkte für die inhaltliche Unterrichtsplanung verstanden, was eine angemessene Vorstellung im Sinne einer konstruktivistischen Sicht auf Lehr-Lernprozesse ist (s. Kap. 2.2). Dies ist auch eine grundlegende Annahme der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung (s. Kap. 7.1). Hierbei spricht Mira neutral davon, dass es für sie „verschiedene Stufen“ der „Geklärtheit“ von Schülervorstellungen gibt (364f.) und auch „typische Schülervorstellungen“ (253f.) zu bestimmten Themen. Und Sina möchte auf Schülervorstellungen grundsätzlich aufbauen. Alle Lehramtsstudierenden wollen Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen berücksichtigen. Jedoch verstehen sechs von zehn Lehramtsstudierenden Schülervorstellungen als „Fehlvorstellungen“ (Lukas), was anhand von Äußerungen über Schülervorstellungen deutlich wird, wie z.B. ebendiese sind „fachlich nicht ganz richtig“ (Lara), es „falsche Vorstellungen“ (Lukas), man muss sie „revidieren“ und „ablösen“ (Finn), „vorbeugen“ (Lara) und Lernende sollen „entsprechend ihre Alltagsvorstellungen umändern zu neuen passenderen Vorstellungen“ (Max). Finn und Sina sind zudem der Meinung, dass sie als Lehrkraft Überzeugungsarbeit leisten müssen: „Man muss Schüler eben überzeugen, dass ihre Vorstellungen nicht richtig sind. [...] Schüler führen dann diesen Wechsel von ihren Alltagsvorstellungen zu richtig fachgemäßen Vorstellungen durch“ (Sina). Bei dieser Denkweise wollen Lehramtsstudierende Schülervorstellungen mit ihren geplanten Unterrichtsinhalten korrigieren. Es wird somit eine Defizitorientierung deutlich, wonach die Vorstellungen der Lernenden als Defizite verstanden werden ([+] *Schülervorstellungen sind Defizite*, s. Tabelle 9). Hier liegt somit eine andere Perspektive auf Schülervorstellungen vor, als beim fachlichen Klären Anwendung finden soll: Schülervorstellungen werden kaum als viable Erklärungen angesehen, an die mit den zu vermittelnden Unterrichtsinhalten angeknüpft werden kann oder die kontrastiert werden können, um eine eigenständige Auseinandersetzung damit anzuregen (s. Kap. 2.3.3). Vielmehr sollen die verfügbaren Vorstellungen der Lernenden (von der Lehrkraft) revidiert und korrigiert werden. Diese Denkweise entspricht daher eher einer transmissiven Vorstellung von Lehr-Lernprozessen als einer konstruktivistischen.

Viertens sind Schülervorstellungen für Kim und Sina ein Mittel zur Gestaltung von Unterrichtseinstiegen. Für Kim bietet ein Einstieg z.B. die Möglichkeit Schülervorstellungen zum

Thema „abzufragen“. Sina möchte hingegen einen Einstieg gestalten, um den die Lernenden „sich auch vorstellen können“, um sie „abzuholen“. Bei beiden Varianten werden Schülervorstellungen theoretisch mit den zu vermittelnden Inhalten in Beziehung gesetzt. Allerdings gelingt nur Sina auch die tatsächliche Umsetzung des Einbeziehens von Schülervorstellungen oder Vorwissen der Lernenden bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung.

Fünftens zeigen Schülervorstellungen für Jonas ein Lernpotenzial auf. Jonas sagt hierzu: „Ein Lernpotential ist für mich abhängig davon, welche Vorstellungen bei den Schülern bereits vorhanden sind. [...] jetzt kann man ausgehend von diesen Vorstellungen ein Lernangebot für die Schüler entwickeln, das darauf basiert, diese Vorstellungen entweder zu bestätigen, sofern es denn eine fachwissenschaftlich korrekte Vorstellung ist oder diese Vorstellung zu korrigieren und insofern ein Lernprozess voran zu treiben. [...] Diesen Prozess des Umstellens der Vorstellungen in dem Sinn, in dem man das bewirken möchte würde ich jetzt als das Lernpotential verstehen“ (129-141). Jonas differenziert in seiner Aussagen zwischen fachlich korrekten und fachlich nicht angemessenen Vorstellungen bei den Lernenden und möchte entsprechend ein passendes Lernangebot entwickeln. Das Lernangebot soll ggf. eine Vorstellungsänderung im Sinne dessen, was für die Lernenden noch denkbar ist, d.h. im Sinne des Lernpotenzials, bewirken. Ähnlich wie zuvor ausgeführt, fokussiert Jonas tendenziell auch eher „Verständnisprobleme“ bei den Vorstellungen der Lernenden.

Doch obwohl alle Lehramtsstudierenden Schülervorstellungen theoretisch bei ihrem inhaltlichen Planen berücksichtigen wollen, gelingt ihnen kaum bis nicht. Nora sagt explizit: „das ist da [in meine Planung] nicht mit eingeflossen“ und Lara sagt: „[es ist] schwierig das umzusetzen“.

Lehramtsstudierende haben daher Schwierigkeiten bei der konkreten Umsetzung des Einbeziehens von Schülervorstellungen bei ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung. Hier ist somit eine Diskrepanz festzustellen, zwischen dem Wissen darüber Schülervorstellungen zu berücksichtigen und der Umsetzung beim Planungshandeln, bei der Schülervorstellungen vernachlässigt werden.

Eine mögliche Erklärung, neben fehlender Übung darin, ist eine bestimmte Perspektive auf Lehr-Lernprozesse. In den Interviews wurde mehrfach deutlich, dass Lehramtsstudierende über traditionelle, d.h. transmissiv geprägte Vorstellungen verfügen. Insbesondere Lara spricht von „Wissen, was ich weitergeben will“ (550f.) und auch Anna sagt: „[...] dass ich] Wissen für mich geklärt habe [...], dass ich das dann so wie ich es für mich habe, den Schülern auch weitergeben könnte“ (656f.). Lukas äußert sich dazu wie folgt: „Dass ich den Schülern etwas rüberbringe und am Ende vielleicht eine Art Zusammenfassung den Schülern an die Hand gebe“ (415f.) und „Weil jedem Schüler einzeln das nach dem zweiten, dritten Mal allgemein erklären noch einmal beibringen – da ist es nicht schlecht, wenn man sagt: Das, das, das sind die wichtigen Punkte und das steckt dahinter. Dann können die Schüler anhand dieser Zusammenfassung es selbst nachgucken [...], um das selbst nachzuarbeiten“ (421-426). Diese Aussagen zeigen, dass Lara, Anna und Lukas fachlich korrektes Wissen an ihre Lernenden metaphorisch gesehen *weitergeben*, *rüberbringen* oder *an die Hand geben* wollen. Diese Denkweise impliziert eine Lehrerzentrierung, wodurch wiederum Schülerperspektiven aus dem Blick geraten und beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären dann nicht einbezogen werden. Die wesentlichen Vorstellungen zu dieser Teilfrage e) werden in Tabelle 9 gezeigt.

f) Vorstellungen zu Konzepten

Exemplarische Aussagen

Lara: „Konzept ist für mich ein Oberbegriff, wo viele andere Aspekte dazu zählen und dass man vielleicht auch ein bestimmtes Vorgehen hat. Und das ist dann mein Konzept, was ich nutze. Da gibt es ja dann verschiedene: Manche Lehrer gehen vielleicht so vor, und manche haben vielleicht das Konzept [...]. Also ein Konzept ist eine Art Möglichkeit zum Vorgehen. Gerade wenn es um Unterrichtsinhalte oder um die Unterrichtsgestaltung geht“ (603-609).

Nora: „Ich habe im KC nachgeguckt welche Kompetenzen erwartet werden am Ende von Klasse 10. Und habe dann geguckt, was ist fachlich, was gibt das Schulbuch her, was gibt meine Fachliteratur her [...] und habe dann versucht mir ein Konzept zu entwickeln“ (202-205).

Kim: „Es gibt mehrere Definitionen von ‚Konzept‘“ (592).

„Ein Konzept ist nicht ganz ein Merksatz, aber ähnlich wie ein Merksatz, kurz, prägnant, was man innerhalb von ein paar Sekunden sich wieder erschließen kann“ (608ff.).

„Dass man wie eine Art Merksatz am Ende noch einmal zusammenfassend, was haben wir heute gemacht in einem Satz, möglichst kurzfasst, was ist hängen geblieben, was war wichtig“ (620f.)

Lukas: „Ein Konzept ist etwas, das – Zusammenfassung ist wahrscheinlich das falsche Wort – aber ein Konzept ist ein Oberbegriff [...] zu etwas, was etwas zusammenfasst, worunter man mehrere Begriffe bündeln kann. Ich habe leider kein Beispiel parat (471-475).

„Konzepte sind eine Art Merksätze“ (491).

Max: „Mein Konzept zum Unterrichtsplan [ist], dass man den Unterricht variabel planen soll, dass man da verschiedene Methoden benutzen sollte, dass man sich auch in die Schüler reindenken sollte, also aus Schülerperspektive planen, Schülervorstellungen beachten sollte. Ich setze jetzt Konzept ein bisschen gedanklich mit dem Rezept gleich. Dass ich immer ein Rezept habe, was wichtig ist, damit der Kuchen am Ende aufgeht, also damit mein Unterricht gelingt“ (817-821).

Finn: „Ich würde versuchen bestimmte Kerngedanken beziehungsweise Konzepte zu vermitteln“ (102f.).

„Ich habe versucht mir zu dem Thema Konzepte zu entwickeln und anhand dieser Konzepte einen roten Faden zu entwerfen, mit dem ich versuchen möchte, meine Schüler durch das Thema zu begleiten“ (677f.). „Konzepte sind einfach Kerngedanken“ (186; vgl. 103).

„Kerngedanken, die man relativ schnell auch für sich formulieren kann [...] innerhalb von drei Sekunden muss man ein Konzept auch für dich selber aufsagen können“ (186f.).

„Mit diesem Konzept [muss] nicht viel Vorwissen vorhanden sein, ich kann mir mit diesen Konzepten ein Gesamthema erschließen“ (191f.).

Jonas: „Forschung kommt zu bestimmten Ergebnissen, über die man ja Bescheid wissen muss, bevor man überhaupt ein Unterrichtskonzept entwickeln kann zu einem bestimmten Sachverhalt“ (337ff.).

„Wenn wir von dem Konzept ausgehen, dass Lernen ein Prozess des Individuums ist [...]“ (669f.).

„Als Kernkonzept beschreibe ich jetzt bestimmte Wissens Elemente. [...] Das heißt bestimmte Konzepte bestimmte Elemente, die ich mir als Person selbst zurechtgelegt habe und aus denen heraus ich mein eigenes Verständnis von etwas konstruiere“ (209-213).

„[Unter einem Konzept verstehe ich] einen direkten Zusammenhang zwischen zwei Elementen, zum Beispiel Wasser ist flüssig. Das ist für mich ein Konzept“ (236f.).

Mira: „Konzept ist die Ebene, auf der wir uns da befinden, da geht es darum, einfach zwei verschiedene Dinge miteinander in Verbindung zu bringen“ (698f.).

„Ein metaphorisches Konzept ist für mich das Ergebnis der Metaphernanalyse“ (782).

Anna: „Die geklärten Konzepte entsprechen dem heutigen Stand der Wissenschaft“ (100).

„Konzepte – wie könnte ich denn das erklären? Einfach alle Vorstellungen zu einem gewissen Gebiet oder so? Ich weiß nicht genau wie ich das in Worte fassen soll“ (106ff.).

„Ich kann das immer so schwierig beschreiben. Man schreibt immer irgendwie so einen kleinen Satz hin, der irgendwas abdeckt und dann sagt man das ist ein Konzept. Manchmal trifft es irgendwie zu, aber genau die Regelmäßigkeiten weiß ich jetzt nicht, die genaue Definition“ (174-177).

Sina: „Ein Konzept besteht aus zwei Begriffen und einer Relation. Das sind kurze semantische Denkabschnitte oder sowas, die man sich gut merken kann, die fachlich richtig sind und die wichtige Sachen aufgreifen. Also Sachen richtig im Kern aufgreifen“ (246ff.).

„Unterrichtsinhalte sollten auch immer das essentielle Wichtigste abdecken, dass man die Konzepte hat. So, dass man die Grundlagen verstehen kann“ (257f.).

Explikation

Die Mehrheit der Lehramtsstudierenden verfügt über alltägliche Vorstellungen zu einem Konzept, wonach ein Konzept gleichbedeutend mit einer Vorgehensweise (Lara), einem (Ablauf-)Plan (z.B. Lara, Nora, Max, Jonas) oder ein Rezept für gelingenden Unterricht ist (Max). Lukas Vorstellung eines zu erstellenden roten Fadens bei der Inhaltsplanung lässt sich auch im Sinne einer Erstellung eines Plans interpretieren. Diese Vorstellungen basieren auf einer prozessoralen Idee von Konzepten. Dem gegenüber steht eine verstehenstheoretische Idee von Konzepten (s. Kap. 2.3), die für eine Fachliche Klärung relevant ist. Hierzu konnten mehrere Vorstellungen erschlossen werden. Ein Konzept wird von manchen Lehramtsstudierenden als ein Oberbegriff (Lara, Lukas) oder ein Merksatz verstanden (Kim, Lukas), wobei sich Anna sehr unsicher mit ihrem Konzeptverständnis als ein kleiner

Satz (174) ist. Darüber hinaus verfügen einzelne Lehramtsstudierende über die Vorstellung von Konzepten im fachdidaktischen Sinne als kognitive Strukturierung eines Sachverhaltes (Finn, Jonas, Mira, Sina), wonach zwei Begriffe – oder laut Jonas „Wissenselemente“ (209) – miteinander in Zusammenhang gebracht werden (Sina) (s. Kap. 2.3). Dabei soll das „das essentiell Wichtigste“ (Sina) abgedeckt werden, Jonas spricht daher auch von „Kernkonzepten“, Finn von „Kerngedanken“. Diese Vorstellung ist im verstehenstheoretischen Sinne angemessen. Fachliche Konzepte sollten zudem auch fachlich korrekt sein, d.h. laut Mira „dem aktuellen Stand der Forschung“ entsprechen. Für Finn ist ein weiteres Charakteristikum, dass Konzepte ohne viel Vorwissen verstanden werden können und das Verstehen des Unterrichtsthemas ermöglichen: „Mit diesem Konzept [muss] nicht viel Vorwissen vorhanden sein, ich kann mir mit diesen Konzepten ein Gesamtthema erschließen“ (191f.).

Mira äußert sich als einzige zu metaphorischen Konzepten, was damit zu erklären ist, dass sie zu dem Zeitpunkt des Interviews an ihrer empirischen Masterarbeit gearbeitet hat, bei der sie eine Didaktische Rekonstruktion im Rahmen der Lehr-Lernforschung durchgeführt hat.

Allerdings formulieren die Lehramtsstudierenden fachliche Stichpunkte als Planungsergebnis, woran deutlich wird, dass sie Konzepte nicht zwangsläufig auch als ein mögliches Ergebnis ihres inhaltlichen Planens verstehen. Zudem weisen sie Schwierigkeiten mit der Formulierung und Strukturierung von Konzepten auf: „Konzepte – wie könnte ich denn das erklären? Einfach alle Vorstellungen zu einem gewissen Gebiet oder so? Ich weiß nicht genau wie ich das in Worte fassen soll“ (Anna, 106ff.). Daher lässt sich festhalten: Sofern keine im verstehenstheoretischen Sinne angemessene Vorstellung von Konzepten verfügbar ist, ist es eine Herausforderung (fachlich geklärte) Konzepte zu formulieren. Selbst, wenn über entsprechend angemessene Vorstellungen verfügt wird, stellt die Ausarbeitung von Konzepten als Unterrichtsinhalt eine Schwierigkeit dar, denn Konzepte werden vornehmlich nicht als Ergebnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung und Fachlichen Klärung verstanden. Hier ist diesbezüglich ein Lernbedarf festzustellen.

Außerdem erklärt das alltägliche Verständnis von Konzepten als (Ablauf-)Plan das beim Planen angestrebte Ziel der Erstellung einer (groben) Inhaltsstruktur für den Biologieunterricht. Diese Denkweise wiederum erklärt die Planungstätigkeiten der Lehramtsstudierenden (mit Ausnahme von Sina). Insgesamt ermöglichen sowohl die Denk- als auch die Planungstätigkeiten den Lehramtsstudierenden eine Abkürzung hin zum Unterrichtsplan, der inhaltliche Stichpunkte und methodische Überlegungen umfasst. Dieses Vorgehen ist weitgehend linear, denn mögliche inhaltliche Alternativen oder eine vertiefte inhaltliche Auseinandersetzung mit der eigenen gewählten Lösung erfolgt kaum bis nicht (s. Kap. 2.1). Mit Ausnahme von Mira und Sina setzen sich die Lehramtsstudierenden kaum mit den Fachinhalten auseinander bevor sie Unterrichtsinhalte auswählen und strukturieren. Die Lehramtsstudierenden sind ergebnisorientiert, mit einem Drang zum inhaltlichen Plan (vgl. Abbildung 3). Als Konsequenz werden Unterrichtsinhalte vor allem aus Lehrwerken, primär dem Schulbuch, übernommen – oftmals ohne ein kritisches Hinterfragen in Vermittlungsabsicht (vgl. Teilfrage c)) oder das Einbeziehen von bspw. typischen Schülervorstellungen. Entsprechende Stichpunkte reichen demnach als Unterrichtsplanung und zur Erarbeitung einer (groben) Inhaltsstruktur aus (s. z.B. Abbildung 26 und Abbildung 27). Die wesentlichen Ergebnisse dieser Teilfrage f) werden in Tabelle 9 gezeigt.

Einzelstrukturierung

Die Lehramtsstudierenden verfügen über diese Vorstellungen zu Konzepten, teils auch parallel:

Prozessorale Vorstellungen

- [+] *Ein Konzept ist eine Vorgehensweise*
- [+] *Ein Konzept ist ein (Ablauf-)Plan*
- [+] *Ein Konzept ist ein Rezept für gelingenden Unterricht*

Verstehenstheoretische Vorstellungen

- [+] *Ein Konzept ist ein kurzer, prägnanter Merksatz*
- [?] *Ein Konzept ist ein kleiner Satz*

- [+] *Ein Konzept ist eine Strukturierung eines Sachverhaltes*
- [?] *Konzepte sind Vorstellungen*
- [+] *Ein Konzept ist ein Oberbegriff*
- [+] *Konzepte benötigen nicht viel Vorwissen zum Verstehen*
- [+] *Konzepte ermöglichen Erschließen des Gesamtthemas*
- [+] *Kernkonzepte sind die wichtigsten Vorstellungen eines Themas*
- [+] *Fachlich geklärte Konzepte sind fachlich richtig*
- [+] *Es gibt metaphorische Konzepte*

Nachdem nun die individuellen Vorstellungen der zehn Lehramtsstudierenden zu den Teilfragen a-f beschrieben wurden, soll im nächsten Kapitel eine fallübergreifende Analyse zu den Vorstellungen erfolgen, die zum inhaltlichen Planen und fachlichen Klären herangezogen werden.

7.2.2 Fallübergreifende Analyse: Vorstellungen zum inhaltlichen Planen und fachlichen Klären

Grundlegende Vorstellungen zum inhaltlichen Planen

Anhand der Qualitativen Inhaltsanalysen, der Metaphernanalysen und des Einbeziehens der jeweiligen Videodaten konnten wesentliche Vorstellungen und Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen festgestellt werden. Die nachfolgende Tabelle 9 zeigt welche Person über welche wesentlichen Vorstellungen zur inhaltlichen Unterrichtsplanung verfügt. Die Vorstellungen werden in Konzeptform dargestellt und wurden zuvor in Kap. 7.2.1 erschlossen. Ein Punkt kennzeichnet hierbei ein Vorkommen bei der jeweiligen Person; ein freibleibendes Feld bedeutet, dass keine Äußerungen dazu vorliegen.

Tabelle 9: Zentrale Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur inhaltlichen Unterrichtsplanung.

Konzepte	Lara	Nora	Kim	Lukas	Max	Finn	Jonas	Mira	Anna	Sina
<i>Unterrichtsinhalt planen</i>		•	•	•	•		•		•	•
<i>Ist Bauen</i>										
<i>Inhaltliches Planen inkludiert methodische Überlegungen</i>	•	•	•	•	•	•	•		•	•
<i>Kerncurriculum ist normative Inhaltsvorgabe</i>	•	•	•	•	•	•	•	•		•
<i>Unterrichtsinhalt muss mit curricularen Vorgaben übereinstimmen</i>	•	•	•		•	•	•	•		
<i>Schulbuch gibt Unterrichtsinhalte vor</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Schulbuchinhalte sind fachlich korrekt</i>	•	•	•	•		•	•			
<i>(Aktuelle) Fachliteratur hat Autorität</i>	•	•	•							
<i>Fachinhalte sind Konstrukte</i>					•		•	•	•	
<i>Kritische Perspektive auf fachliche Darstellungen ist wichtig</i>				•	•	•	•	•	•	•
<i>Inhaltliches Planen umfasst Fachwissen aneignen</i>			•	•	•			•	•	•
<i>Eigene schulbezogene Erfahrungen beeinflussen inhaltliches Planen</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

<i>Unterrichtsinhalt planen berücksichtigt Schülervorstellungen</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Schülervorstellungen sind Defizite</i>	•	•		•	•	•				•
<i>Ein Konzept ist ein (Ablauf-)Plan</i>	•	•	•		•	•	•			
<i>Ein Konzept ist ein kurzer, prägnanter Merksatz</i>			•	•					•	
<i>Kernkonzepte sind die wichtigsten Vorstellungen eines Themas</i>				•		•	•	•		•

Wie den Angaben in Tabelle 9 zu entnehmen ist, verstehen neun von zehn befragten Lehramtsstudierenden das Kerncurriculum als normative Inhaltsvorgabe für den Unterricht. Dieser Befund kann die Ergebnisse bisheriger Studien, dass curriculare Planungsrichtlinien wortwörtlich als Zielvorgaben des inhaltlichen Planens verstanden werden, bestätigen (Bullough, 1987; Westermann, 1991; Tänzer, 2011; Weingarten, 2019; vgl. Tabelle 2). Anders als Lehrkräfte in der Praxis, die curriculare Richtlinien eher für langfristige Planungen verwenden (Wengert, 1989; Haas, 1998), nutzen Lehramtsstudierende die als inhaltliche Vorgaben verstandenen Richtlinien für ihre kurzfristige Planung. Bis auf Sina, die das Kerncurriculum für ‚schwammig‘ hält ([–] *Curricula geben eindeutige Inhalte vor*), bleibt bei den befragten Lehramtsstudierenden ein kritischer Umgang damit aus. Daher ist es nachvollziehbar, dass für sieben von zehn Lehramtsstudierenden der Unterrichtsinhalt definitiv mit curricularen Vorgaben übereinstimmen muss. Darüber hinaus verfügen Lehramtsstudierende über die Vorstellung, dass das Schulbuch und zum Teil auch Fachliteratur (z.B. für Kim) ebenfalls Unterrichtsinhalte vorgeben. Dies ist vor dem Hintergrund, dass auch Lehrkräfte in der Praxis das Schulbuch als ein wesentliches Hilfsmittel verstehen (Lamy, 2015), nicht überraschend. Mehrere Lehramtsstudierende übernehmen dabei folglich aus ihrer Sicht korrekte Fachinhalte als Unterrichtsinhalte. Dies bestätigt die Befunde von Dannemann (2018), Knight (2015) und Hunger (2013). Zudem ist bei allen Lehramtsstudierenden das inhaltliche Planen vorrangig an den eigenen (Schul-)Erfahrungen orientiert, welche jedoch kaum kritisch reflektiert werden. Stattdessen wird nach eigenem Ermessen entschieden oder danach, was ihnen in der eigenen Schulzeit im Unterricht gut oder nicht gut gefallen hat. So möchte Lara bspw. überwiegend mit dem Schulbuch arbeiten, weil sie das früher als Schülerin im Unterricht vermisst hat und für Lukas muss ein Unterricht möglichst medienreich geplant werden, weil „nur im Buch lesen zum Beispiel halt zu langweilig ist“ (21f.). Dieser Befund konnte bereits auch in anderen Studien gezeigt werden (John, 1991; Seel, 1997; Nilssen, 2010; Hunger, 2013; Dannemann, 2018). Ähnlich wie die Probanden einer Studie von Gassmann (2013), verfügen auch die im Rahmen dieser Teilstudie befragten Lehramtsstudierenden über die Vorstellung, dass beim inhaltlichen Planen Fachwissen angeeignet werden muss. Begründet wird das damit, keine fachlich falschen Vorstellungen vermitteln zu wollen und umfangreich auf mögliche Schülerfragen vorbereitet zu sein. Allerdings lesen nur Mira und Sina beim inhaltlichen Planen intensiv in der zur Verfügung stehenden Literatur, um nach eigener Aussage u.a. ihr Fachwissen aufzufrischen und darüber hinaus „Zielvorstellungen“ (Mira) für den Unterricht zu entwickeln. Jonas überfliegt im Gegensatz dazu die Texte lediglich, weil er von sich annimmt über genügend Fachwissen zum inhaltlichen Planen und fachlichen Klären zu verfügen. Daher zeigen die Lehramtsstudierenden insgesamt einen variierenden Aufwand beim Auseinandersetzen mit den Fachinhalten zum Blutkreislauf.

Ebenso werden mit Ausnahme von Mira auch von allen Lehramtsstudierenden methodische Überlegungen angestellt, z.B. werden bestimmte Materialien oder Organpräparationen für den Unterricht ausgewählt. Im Vordergrund steht häufig neben der bezweckten Erkenntnisgewinnung vor allem Spaß und Motivation der Lernenden (z.B. bei Lukas und Max). Damit können weitere Befunde bestätigt werden (Griffey & Housner, 1991; John, 1991; Nilssen, 2010; Tänzer, 2011; Weitzel &

Blank, 2019; vgl. Tabelle 2). Außerdem konnte gezeigt werden, dass manche Lehramtsstudierende (hier Lara, Nora und Kim) über die Vorstellung verfügen, dass (aktuelle) Fachliteratur Autorität hat. Für sie ist Fachliteratur automatisch fachlich korrekt, wenngleich ebendiese für Nora grundsätzlich schwer zu verstehen ist oder für Kim sind die fachlichen Ausführungen manchmal zu lang und ausführlich sind. Bei einer solchen Denkweise erübrigt sich folglich ein kritisches Hinterfragen von fachlichen Darstellungen aus Vermittlungsperspektive. Dies ist konsistent zu den Ergebnissen einzelner Studien, bei denen Probanden naturwissenschaftliches Wissen als eine unveränderliche Wahrheit verstehen (Mesci & Schwartz, 2017; Cofré et al., 2019; vgl. Kap. 3.2.3). Allerdings verstehen Jonas und Max hingegen Fachinhalte eindeutig als Konstrukte und auch Finn versteht Fachtexte als von Autoren formuliert. Finn äußert sich daher auch kritisch über Fachtexte: „da sind auch teilweise dann Ausdrücke in Anführungsstrichen gesetzt, weil die Autoren auch nicht genau wissen wie drücke ich das jetzt genau aus“ (520f.). Ähnlich äußert sich Lukas dazu: „Auf jeden Fall sollte man nicht alles glauben, was in diesen Büchern drin steht, sondern auch alles immer kritisch hinterfragen und dann möglichst breit gucken und sich nicht immer von einer Quelle alles nehmen, weil in der Quelle steckt ja auch wieder etwas vom Autor, der eine eigene Meinung hat. Deswegen breit streuen und gucken, wo der Konsens ist bei allen“ (82-86). Diese Lehramtsstudierenden verfügen bereits über einen kritischen Blick auf fachliche Darstellungen. Allerdings tendieren sie dennoch dazu, teils fachlich potenziell fehlleitende Formulierungen oder Darstellungen als Unterrichtsinhalt zu übernehmen. Ein möglicher Grund hierfür ist fachliche Unsicherheit oder lückenhaftes Fachwissen, was bereits in anderen Studien als eine Schwierigkeit von Lehramtsstudierenden identifiziert worden ist (vgl. Abbildung 14).

Neu ist hingegen der Befund, dass sieben Lehramtsstudierende das Planen von Unterrichtsinhalten metaphorisch als Bauen verstehen. Demnach werden Grundlagen überlegt, die das Fundament für weiteres Lernen bilden. Es werden dann einzelne weitere Bausteine hinzugefügt, sodass am Ende ein (grobes) Gerüst, d.h. eine Inhaltsstruktur steht. Anna versteht außerdem das Strukturieren von Unterrichtsinhalten metaphorisch als Wegbereiten für die Lernenden (s. digitaler Angang; Fallzusammenfassung von Anna). Sie plant Lernwege, die dann allerdings von den Lernenden selbst gegangen werden sollen. Anna verfügt damit über eine konstruktivistisch geprägte Sichtweise vom Lehr-Lernprozess, im Gegensatz zu Lara, Kim und Lukas, die mit der Vorstellungen *Lehr-Lernprozess Ist Wissen weitergeben* über eine traditionelle, transmissive Sichtweise auf Lehr-Lernprozesse verfügen. Insgesamt verfügen die in dieser Teilstudie befragten Lehramtsstudierenden somit über mehrere Facetten von Vorstellungen zum Lehr-Lernprozess (s. Kap. 3.2.2).

Anders als der Befund, dass Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen kaum oder nicht berücksichtigt werden (bei Weitzel & Blank, 2019), wollen alle befragten Lehramtsstudierende dieser Teilstudie Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen einbeziehen. Schülervorstellungen werden insgesamt als wichtig erachtet, wenngleich die Hälfte der Lehramtsstudierenden Schülervorstellungen als Defizite versteht (vgl. Tabelle 9), welche korrigiert oder verbessert werden müssen. Konkrete fachliche Voraussetzungen der Lernenden werden allerdings kaum berücksichtigt, lediglich Sina bezieht explizit Vorwissen der Lernenden mit ein. Somit können bereits bekannte Befunde bestätigt werden (Feiman-Nemser & Parker, 1990; John, 1991; Westermann, 1991; Nauck, 1996; Hunger, 2013; Dannemann, 2018).

Die in Tabelle 9 gezeigten Befunde sind relevant für die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zur berufspraktischen Fachlichen Klärung, die nun nachfolgend beschrieben werden.

g) Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zu den Zielen und zur Vorgehensweise der berufspraktischen Fachlichen Klärung

Exemplarische Aussagen

Lara: „Die Fachliche Klärung [ist] inhaltlich alles, was dazu gehört – rein inhaltlich: Aufbau des Herzens oder wie funktioniert der Blutkreislauf [...] die Fachliche Klärung ist halt alles Inhaltliche für mich. [...] Was steht in Büchern? Ist das alles so korrekt?“ (525-538).

„Damit ich einmal weiß, was ich machen muss. Wenn ich die Themen weiß, dass ich mich da einlese. Es ist wichtig einmal für mein Wissen, für das Wissen, was ich weitergeben will, dass ich das abgleiche“ (549ff.).

„Ich würde als erstes, wenn ich das Thema jetzt zum Beispiel Blutkreislauf kriege, erst in die Schulbücher gucken, was da dazu steht. Mir das durchlesen, vielleicht auch schon Notizen machen, was genau hier thematisiert wird. Damit dann entwickeln welche Themen ich behandeln möchte. Und dann hole ich mir die Fachliteratur. Dann habe ich ja eine Liste, zum Beispiel die Themen in dem Schulbuch, dann habe ich die Vorgaben [...] und dann habe ich auch noch, wenn es die Zeit oder auch die Unterrichtsstunde zulassen, mein eigenes Interesse, den Schülern bestimmte Themen zu vermitteln. [...] daraus habe ich dann die Themen für den Unterricht, die ich behandeln will, muss, kann, möchte, wie auch immer. Diese Themen schlage ich dann nach in der Fachliteratur, damit ich da auch wirklich dann Bescheid weiß. [...] Aber die Themen, die ich dann auch wirklich thematisiere, würde ich auch genauer unter die Lupe nehmen und abgleichen mit dem was hier steht“ (553-570).

„Das Ziel einer Fachlichen Klärung ist, dass ich die Inhalte zu den Themen selber wieder verstehen und nachvollziehen kann. [...] also, dass ich sie wirklich – es kann ja auch sein, dass ich etwas falsch verstanden habe – dass ich einmal für mich kläre, ob es jetzt richtig ist“ (572-575).

Nora: „Fachliche Klärung ist, dass man sich erstmal mit den Fachinhalten auseinandersetzt, indem man guckt, welchen Stand haben die Wissenschaftler, was sagen sie. Und, dass man dann auch guckt: was ist schwierig zu verstehen im Hinblick auf Schüler“ (236-238).

„Ich gucke welches Thema ich habe, welche Fragestellung ich fachlich geklärt haben will und gehe dann durch den Fachtext und markiere mir die Sachen, die diese Fragestellung beantworten. Und gucke dann was dann schwierig wird, was schwierig zu verstehen ist“ (246-250).

„Ich habe mir jetzt erstmal die Dinge, wo es um das Herz ging herausgeschrieben und mir dann Begrifflichkeiten markiert, die schwierig waren. [...] Dass dann zusammengefasst und dann das Ganze reduziert auf das Wesentliche“ (281-288).

„[Meine Fachliche Klärung zielt auf] das, was die Wissenschaft sagt, aber mit Hintergedanken auf Unterricht. Was ist wichtig und was müssen meine Schüler dann später – [dann ist] mein Ziel definiert wo ich meine Schüler hinbringen will“ (301f.).

Kim: „[Fachliche Klärung bedeutet, dass] das Fachthema erst einmal geklärt sein muss für den Lehrer. [...] ich kann denen ja nichts Falsches erzählen. Dass das mit zur Vorbereitung vor allem gehört, dass es erst einmal fachlich geklärt werden muss, wie ich beim Unterrichtsinhalt vorher geplant habe. Ich informiere mich erst mich fachlich und dann gucke ich, wie kann ich das in den Unterricht einbauen? Das ist das Vorwissen, bevor ich den weiteren Verlauf der Unterrichtsstunde plane. [...] Das könnte man natürlich auch noch auf die Schüler beziehen, dass die Fachliche Klärung da ist, dass sie die Grundbegriffe kennen oder Grundtermini. Die brauchen auch eine Fachliche Klärung, wie sieht das Thema aus?“ (445-455).

„Für mich als angehende Lehrerin würde geklärt bedeuten, dass ich den Überblick über das Thema habe, dass ich für mich geklärt habe, wie das abläuft, was da wichtig ist, dass ich das verstanden habe“ (458ff.).

„Ich würde [eine Fachliche Klärung] anfangen mit dem Buch [zeigt auf das Schulbuch], um diesen groben Überblick zu haben. Dann noch einmal in die Feinheiten gucken, indem ich mir die fachwissenschaftlichen Texte heranhole und mich in die einzelnen Teile genauer reinlese. [...] um mein Wissen aufzufrischen. Dann würde ich wahrscheinlich gleich noch gucken, was von den Fachtexten finde ich überhaupt im Schulbuch wieder, was davon möchte ich in der Schule machen“ (462-471).

„Ich denke, wenn ich meine Fachliche Klärung mache, ich schonüber den Tellerrand hinausschaue, als das, was ich im Unterricht wirklich mache, um vorbereitet zu sein für solche [Schüler-]Fragen. [Mit ist wichtig, dass ich] zumindest weiß, wo ich nachgucken muss, wenn ich es jetzt doch nicht mehr weiß und dass ich die Fachtermini richtig benutze [...], dass ich den Inhalt verstanden habe. Das ist für mich dann, dass ich fachlich geklärt bin“ (475-483).

„Gerade schreibe ich einfach nur ein bisschen stichpunktartig kurz mit, wo die [im Lehrwerk] mit der Erklärung anfangen. [...] Das wäre jetzt für mich mein Grundgerüst, wo ich meine Fachliche Klärung anfangen würde, dass ich weiß, da fängt es an, da läuft es lang. Der nächste Schritt wäre dann für mich, dass ich von den einzelnen Wörter hier, wie die Aorta oder die Lungenvene, dass ich mir davon selber ein Bild mache. Ich würde mir dann auch eine Skizze dafür machen. [...] Dann die Lungenvene als Stichpunkt mir noch hier mit anschreiben. [...] Wenn ich das als Unterrichtsvorbereitung machen würde, würde ich mir das noch ordentlicher machen als jetzt, weil ich gerne Tafelbilder oder sonstiges

mitnehme, damit ich das auch noch einmal auf meinen Tisch hinlegen kann und mir da dann auch den Überblick noch einmal holen kann“ (487-512).

„Das wäre mein erster Schritt, dass ich noch mehr Stichpunkte oder mir in meinem Text vor allem auch etwas markiere, mir da die Skizze zu mache, wie ich es jetzt hier gerade auch gemacht habe, um das für mich auch zu klären“ (526ff.).

Lukas: „Also, dass man dann noch einmal eine Fachliche Klärung macht, dass das Blut gepumpt wird durch das Herz [...] und man da eine Klärung zu macht, wie das überhaupt im Kreislauf zirkuliert“ (330-335).

„[Fachliche Klärung ist] wie das [Thema] von der Mehrheit der Fachwissenschaften als richtig angesehen wird. Dass man guckt, wie ist der richtige fachliche Stand der Dinge und dass man daran anknüpft und das, wie es ist, probiert den Schülern zu vermitteln“ (409-412).

„Dass ich den Schülern etwas rüberbringe und am Ende vielleicht eine Art Zusammenfassung den Schülern an die Hand gebe, wo das, was ich als wichtig erachte als Lehrer, noch einmal drinsteht. Damit die Schüler, wenn sie noch einmal zu Hause sind und doch noch einmal nicht etwas verstanden haben, reingucken können. Als Fachliche Klärung, dass man Eckpfeiler angibt, die man dann im Einzelfall als Schüler selbst noch einmal nachgucken kann“ (415-420; vgl. 455ff.).

Max: „Eine Fachliche Klärung ist, [...] dass man Fachliteratur nimmt und sich mit der kritisch auseinandersetzt und da zum Beispiel Sätze herauszieht, bei denen man selber denkt, die passen fachlich meiner Meinung nach nicht so. [...] wenn man jetzt mehrere Fachbücher zum Beispiel vergleicht, dass man zum selben Thema da verschiedene Kernaussagen rausnimmt und guckt, wie unterscheiden die sich, was können die für Vorstellungen erzeugen, bestenfalls, schlimmstenfalls“ (670-677).

„Im Rahmen der Fachlichen Klärung setzt man sich genau mit entweder Schulliteratur oder auch mit höherer Fachliteratur auseinander und guckt dann genau, inwiefern da Aussagen drinstecken, die vielleicht nicht ganz angemessen sind, um naturwissenschaftlich angemessene Vorstellungen zu erzeugen oder dahin zu verändern“ (680-683).

„Es ist ein wichtiges Ziel, dass ich mir bewusst mache, dass in diesem Text Aussagen drinstecken, die zu Missverständnissen führen können, und dass ich die im Unterricht mit meinen Schülern behandle, wenn es jetzt zum Beispiel Schulbuchtexte sind und mich mit denen kritisch auseinandersetze, um sicherzustellen, dass diese Missverständnisse nicht auftreten bei meinen Schülern“ (685-689).

„Natürlich könnte man, wenn man da mehr Einfluss hat, kann man im Rahmen der Fachlichen Klärung Aussagen für Neuauflagen oder für die Gestaltung von Schulbüchern als Präventivvorkehrung nutzen. Dass man, wenn man ein neues Biologiebuch schreibt, erst einmal die Fachaussagen, die man schon als unpassend herausgefunden hat, nicht verwendet. Und dass man, bevor man so ein Buch herausbringt, vielleicht Leute, die Ahnung im Rahmen der Fachlichen Klärung haben über solche Texte drüber gehen lässt, um so etwas vorzubeugen“ (690-696).

„[Man braucht eine Fachliche Klärung] zum Erstellen von Biologiebüchern und im Allgemeinen von Fachliteratur. Ich finde, man kann eine Fachliche Klärung auch mit Schülern machen, also im Unterricht einen Text kritisch betrachten, dass man die Schüler Aussagen rausschreiben lässt, von denen sie nicht ganz sicher sind, was ihnen das sagen soll. Und auch selber, um vorbereitend zum Unterricht zu planen kann man eine Fachliche Klärung durchführen, um auf solche Aussagen, gegebenenfalls auch Fragen dazu, und schließlich das Verstehen dazu, vorbereitet zu sein“ (744-752, 775-778).

Finn: „Was mir jetzt auch in der Lehre häufig immer wichtiger wird ist auf kleinster Ebene Fachliche Klärung, [...] dass man versucht in dem Bereich zu erklären, dass man auf dieser Ebene sich die Konzepte herausarbeitet. [...], dass man auf diese Konzepte eingeht und [mit] diesen Konzepten den Schülern das Thema nahebringt“ (33-44).

„Fachliche Klärung habe ich erst seit diesem Semester für mich in den Fokus genommen, [...] ich habe da vorher nicht so kritisch auf alle möglichen Fachtexte geguckt. Es macht aber für mich Sinn sich mal auf der kleinsten Ebene anzugucken, warum passiert eigentlich genau das, was dort eigentlich passiert. Klar kann man sich physiologisch angucken das funktioniert so, das ist fachlich abgesichert [...] aber wirklich diese kleinsten Zusammenhänge zu erklären auf Teilchenebene und das ist für mich wichtig, dass man sich durch dieses Verhalten diese Konzepte erschließen kann“ (424-433).

„Unter Fachlicher Klärung stelle ich mir vor, dass man versucht wirklich auf die kleinste mögliche Ebene zu zoomen, um das Verhalten der Teilchen zu ergründen. [...] Dass ich wirklich gucke, wie sieht die kleinste Ebene aus, was genau passiert da und warum passiert das“ (453-456).

„Für mich ist das Ziel, dass ich einfach für mich genau weiß warum passiert das. Dass ich mir erklären kann, nicht nur dass es so ist wie es stattfindet, sondern dass ich mir das auch wirklich erklären kann“ (460f.).

„Ja nach welchen Arbeitsschritten gehe ich vor, also was ich mehrmals schon gesagt habe, dieser Zoom, dass ich wirklich immer weiter runter gehe. [...] Also wirklich mir den kleinstmöglichen Nenner suchen auf dem ich erklären kann“ (473-499).

Jonas: „Im Sinne jetzt von einer Fachlichen Klärung, dass man sagt, man vermittelt Wissen darüber, wie man überhaupt mit fachwissenschaftlicher Information umgehen kann“ (313f.).

„Über diese Vorstellung der Fachwissenschaft muss man natürlich einerseits Bescheid wissen, im Sinne von man muss es fachlich geklärt haben. Natürlich jetzt nicht bis in jede noch so kleinste Einzelheit, sondern natürlich mit Hinsicht darauf, was will ich vermitteln, was ist wichtig für den, der lernt, um diesen Sachverhalt sich aneignen zu können. Also die Fachliche Klärung würde insofern nicht nur die Bestandsaufnahme beinhalten von den fachwissenschaftlichen Vorstellungen, sondern auch darauf eingehen, was von Seiten des Lernalers aus schwierig sein könnte oder wo Hindernisse auftreten können, wo Sachen vielleicht lernhinderlich sind“ (339-346).

„Das Ziel einer fachlichen Klärung wäre möglichst viele Informationen zusammenzutragen, die in dem Prozess des Unterrichtens von Wichtigkeit sind. [...] Fachliche Klärung hätte zum Ziel ausgehend von dem zu vermittelnden Stoff, eine möglichst ideale Unterrichtssituation vorzubereiten. Durch möglichst viel Wissen über den Sachverhalt und die Wahrnehmung des Sachverhalts durch Schülerinnen und Schüler“ (365-371; vgl. 374-378).

Mira: „[Bei einer Fachlichen Klärung] gucke ich mir an, wie stellen sich Wissenschaftler das [Thema] vor. Zum Thema Blutkreislauf zum Beispiel, gucke ich mir alle Aussagen dazu an und überlege: Wie verstehen Wissenschaftler dieses Thema? Und dann geht es darum, das erst einmal zu reduzieren, dass man damit arbeiten kann, sich Aussagen der Wissenschaftler herauszuschreiben, sich Abbildung anzugucken und dann zu überlegen, zu einem bestimmten Thema oder zu einem bestimmten Phänomen: Wie stellen sich Wissenschaftler das vor? Dann gibt es noch zusätzlich diese Ebene zu überlegen: Wie erschließen sie sich das metaphorisch“ (626-636).

„Es geht erst einmal nur darum, für mich Zielvorstellungen für Unterricht herzuleiten und durch diese mehreren Analyseschritte, die dann kommen [...] von diesen Aussagen her das [Thema] immer weiter herunterzubrechen, um an den Kern der Sache vielleicht auch zu kommen. [...] Das dauert so lange. In dem Fall eben für Schulunterricht nicht geeignet. Gut, dass da irgendwelche schlaue Menschen vorher schon drüber nachgedacht haben, dass man sich vielleicht die Ergebnisse davon durchlesen kann. Letztendlich, geht es ja dann darum, erst einmal diese geordneten Aussagen zu haben, sich dann Gedanken über diese Metaphern zu machen und die zu analysieren und das Verständnis der Wissenschaftler unter Vermittlungsperspektive zu analysieren. Dann Zielvorstellungen für Unterricht, in dem Fall die fachlich geklärten Konzepte, in der Einzelstrukturierung herzuleiten. Da will man mit den Schülern hin, das möchte man, dass die sich das dann irgendwann so vorstellen“ (661-675).

„Man sollte auf jeden Fall bei einer Fachlichen Klärung beachten, dass Wissenschaftler auch nicht perfekt sind und dass da viele Sachen auch fachlich falsch sein können oder dass auch viele Sachen da sehr lernhinderlich dargestellt sein könnten“ (682ff.).

„Das Ziel meiner Fachlichen Klärung ist es auf jeden Fall, Zielvorstellungen für meinen Unterricht oder für den Unterricht mit dem einzelnen Schüler oder den Schülern, mit denen man gerade arbeitet, herzuleiten, um dieses Thema zu verstehen“ (687ff.).

Anna: „Klären bedeutet für mich, dass ich wie gesagt zu gewissen Themen eine gewisse Vorstellung mitbringe und die dann anhand wissenschaftlicher Texte abgleiche und gucke, was übereinstimmt und was nicht. Und das, wo ich mir selber noch nicht sicher war oder was vorher von mir [...] nicht fachlich wirklich korrekt gedacht war, dass ich das dann einfach mithilfe von fachwissenschaftlich geklärten Texten ergänze“ (302-307).

„[Fachliche Klärung bedeutet,] dass man an die Fachliteratur bzw. auch Schulbuchliteratur kritisch rangeht und noch mal guckt, wo sind da eigentlich richtige, also vermittelbare Konzepte irgendwie. Also wenn man jetzt z.B. diesen Campbell-Text nehmen und den fachlich klärt. Das ist immer die fachwissenschaftliche Seite, aber auch die didaktische Seite. Wenn man irgendwie einen Satz haben würde: das Blut transportiert Sauerstoff, dass man das dann noch mal aufdrösel. [...] ich weiß gar nicht, ich glaube da spielen auch Schülervorstellungen mit rein“ (440-448).

„Ich kläre das auf, wie es in der Fachwissenschaft dargestellt ist und wo noch Diskrepanzen sein könnten. Also das hier ist jetzt z.B. falsch. Das würde ich dann klären. Aber ist das jetzt eine Fachliche Klärung? [...] Hier komme ich gerade nicht weiter. Also, dass man sich einfach Sachen aus Fachtexten

nimmt und die noch mal kritisch beleuchtet. Und, dass man zum Schluss einen Text hat mit den fachlich richtigen oder berichtigten Vorstellungen“ (460-471).

„[Das Ziel einer Fachlichen Klärung ist,] dass ich hinterher das Thema für mich fachlich gesehen so aufbereitet habe, dass ich jetzt auch wirklich die fachwissenschaftlich richtigen Erkenntnisse darüber mir vergegenwärtigt habe. Und dadurch erstmal in Bezug setzen kann mit Schulbuchtexten z.B. oder Schülervorstellungen. Ich brauche selber erstmal die fachliche richtige Vorstellung, um die vermitteln zu können. Darauf zielt das für mich ab“ (487-492; 505-511).

Sina: „Ich habe ehrlich gesagt nicht so richtig Ahnung was eine Fachliche Klärung ist. Irgendwie ist es etwas anderes als eine Sachanalyse. Eine Fachliche Klärung ist, glaube ich, auch so ein bisschen Kritik an Lehrbüchern. Man guckt sich verschiedene Fachtexte an und guckt, was die so für Schwierigkeiten haben, wie stellen Fachtexte jetzt den Blutkreislauf dar“ (309-312).

„Eine Sachanalyse ist nur eine Zusammenfassung, also fachlich schreiben, was ist das – ohne Schülervorstellungen zu geben. Aber es ist, glaube ich, egal, ob das jetzt alles so korrekt ist. [...] es kommt dann nicht so auf die Sprache an bei der Sachanalyse, sondern es ist eine fachliche Definition, wie es in einem Buch steht“ (325-331).

„Bei einer Fachlichen Klärung ist wichtig, dass man verschiedene Standpunkte einbezieht aus verschiedenen Texten. Dass man nicht nur einen Text schreibt, sondern dass man vielleicht von dem einen Text hier einmal Zitate notiert mal hier mal da und dann einfach so vergleicht, wie schreiben die das beide“ (333-336).

„Ich weiß nicht so richtig was das Ziel bei einer Fachlichen Klärung ist“ (338).

„Das kritische Auseinandersetzen ist im Prinzip diese Fachliche Klärung würde ich sagen. Dass man einfach weiß, was bietet die Fachliteratur für Schwächen und diese Schwächen sind ja auch meistens die Schwächen, die dann auch die Schüler haben“ (437-440).

Explikation

Die Fachliche Klärung hat für einige Lehramtsstudierenden zwei Seiten, was Anna wie folgt beschreibt: „Das ist immer die fachwissenschaftliche Seite, aber auch die didaktische Seite“ (445). Bei den Lehramtsstudierenden konnten somit zwei Perspektiven beim fachlichen Klären als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung gefunden werden, einerseits die fachwissenschaftliche Perspektive und andererseits die (fach-)didaktische Perspektive. Je nachdem, ob nur das Fachliche in den Blick genommen wird oder zusätzlich fachdidaktische Aspekte einbezogen werden, variieren damit auch die Vorstellungen von einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Sich aus fachwissenschaftlicher Perspektive mit dem zu vermittelnden Unterrichtsthema auseinanderzusetzen bedeutet für Lehramtsstudierende das eigene Fachwissen zu überprüfen, abzusichern und ggf. zu erweitern. Hierfür dient Lesen als Werkzeug, z.B. sagt Sina: „Erstmal musste ich mich wieder einlesen, weil ich das nicht mehr so genau weiß, wie das alles funktioniert“ (119f.). Für Kim dient die Fachliche Klärung vor allem zur Absicherung des eigenen Wissens, das „richtig“ (z.B. 334, 412, 480) sein soll: „Dass ich den Inhalt verstanden habe und darüber hinaus, das ist für mich dann, dass ich fachlich geklärt bin“ (482f.) ([+] *Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens*). Ähnlich wie Kim möchte Nora ebenfalls mit dem fachwissenschaftlich korrekten Stand der Erkenntnisse arbeiten und nutzt Fachliteratur, um ihr eigenes Fachwissen abzugleichen. Über diese Vorstellung verfügen auch andere Lehramtsstudierende, z.B. sagt Anna: „Dass ich als Lehrer [Bescheid] weiß und mich auf solche Fragen einstelle, also die darüber hinausgehen. [...] Dass man auf sowas vorbereitet ist“ (505f.) und Max äußert sich dazu wie folgt: „Auch selber, um vorbereitend Unterricht zu planen kann man eine Fachliche Klärung durchführen, um auf solche Aussagen, gegebenenfalls auch Fragen dazu, und schließlich das Verstehen dazu, vorbereitet zu sein“ (744-752, 775-778)“. Begründet wird diese Denkweise damit, fachlich korrekten Unterrichtsinhalt vermitteln zu wollen. Zudem ermöglicht ein fundiertes Fachwissen den Lehramtsstudierenden die Beantwortung von möglichen Schülerfragen sowie fachliche Begründungen von falschen Schülervorstellungen oder -antworten. Dies wird z.B. an der folgenden Aussage deutlich: „Warum ist es falsch – Um es begründen zu können braucht man tieferes Wissen“ (Sina, 446f.). Damit dient eine Fachliche Klärung der inhaltlichen Vorbereitung auf den Unterricht ([+] *Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung*). Diese Vorstellung zeigt sich bspw. auch in der Aussage

von Kim: „Ich informiere mich erst fachlich und dann gucke ich, wie kann ich das in den Unterricht einbauen“ (Kim, 448f.).

Für Finn ermöglicht eine Fachliche Klärung fachliche Erklärungen von Phänomenen oder Prozessen, allerdings auf Teilchenebene. Diese Vorstellung ist sehr individuell, denn es geht Finn explizit um Erklärungen auf einer spezifischen Organisationsebene: „Unter Fachlicher Klärung stelle ich mir vor, dass man versucht wirklich auf die kleinste mögliche Ebene zu zoomen, um das Verhalten der Teilchen zu ergründen. [...] Dass ich wirklich gucke, wie sieht die kleinste Ebene aus, was genau passiert da und warum passiert das“ (Finn, 453-456) ([+] *Eine Fachliche Klärung ermöglicht fachliche Erklärungen auf Teilchenebene*).

Neben einem fundierten, abgesicherten Fachwissen, erarbeiten sich einige Lehramtsstudierende einen thematischen Überblick über das Unterrichtsthema, hier Blutkreislauf, aus fachwissenschaftlicher Perspektive. Für Jonas umfasst dies zunächst eine „Bestandsaufnahme“ von fachwissenschaftlichen Vorstellungen (343), wobei er zum Ziel einer Fachlichen Klärung Folgendes sagt: „Das Ziel einer fachlichen Klärung wäre möglichst viele Informationen zusammenzutragen, die in dem Prozess des Unterrichtens von Wichtigkeit sind“ (365f.). Ähnlich ist eine Fachliche Klärung auch für Lara „inhaltlich alles, was dazu gehört“ (525f.), d.h. sie möchte erstmal – wie Jonas – fachliche Informationen sammeln und sich in das Thema einlesen ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Informationssammlung*). Dabei verortet Lara die Fachliche Klärung zwar adäquat als Teil der Didaktischen Rekonstruktion, aber sie versteht die Fachliche Klärung im Sinne einer Sachanalyse: „für den kompletten Inhalt erst einmal, damit ich einmal weiß, was ich machen muss [...] Also es ist wichtig, ja einmal für mein Wissen [und] für das Wissen, was ich weitergeben will“ (549-551) ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*). Nora versteht eine Fachliche Klärung ähnlich wie Lara und sagt zum eigenen fachlich klärendem Vorgehen: „Ich habe mir jetzt erstmal die Dinge, wo es um das Herz ging herausgeschrieben und mir dann Begrifflichkeiten markiert, die schwierig waren. [...] Dass dann zusammengefasst und dann das Ganze reduziert auf das Wesentliche“ (281-288). Für Nora ist eine Fachliche Klärung eine fachliche Zusammenfassung, wobei sie Inhalte reduziert ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung*; [+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Reduktion*). Fachliches Klären ist demnach neben dem Zusammenfassen auch gleichbedeutend mit (didaktischem) Reduzieren, was als Sachverhalte weglassen (Nora) oder komplexes Fachwissen vereinfachen (Jonas) verstanden wird. Ähnlich äußert sich auch Lukas über eine Fachliche Klärung: „Also, dass man dann noch einmal eine Fachliche Klärung macht, dass das Blut gepumpt wird durch das Herz [...] und man da eine Klärung zu macht, wie das überhaupt im Kreislauf zirkuliert“ (330-335). Für ihn geht es bei einer Fachlichen Klärung darum, fachlich korrekten Inhalt zusammenzusammen. Diese fachliche Zusammenfassung soll vor allem den Lernenden eine Lernhilfe sein ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Lernhilfe für Lernende*): „Dass ich den Schülern etwas rüberbringe und am Ende vielleicht eine Art Zusammenfassung den Schülern an die Hand gebe, wo das, was ich als wichtig erachte als Lehrer, noch einmal drinsteht“ (415ff.). Für Lukas ist eine Fachliche Klärung demnach sowohl eine fachliche Zusammenfassung für sich als Lehrer, als auch eine Lernhilfe für Lernende.

Lehramtsstudierende verwenden somit mehrere Werkzeuge, um sich einen thematischen Überblick zu verschaffen und dabei für sie wesentliche Inhalte für den Unterricht auszuwählen: Es geht darum, fachliche Informationen zum Unterrichtsthema zu sammeln, zusammenzufassen und zu reduzieren. Obwohl die Lehramtsstudierenden nicht explizit vom Elementarisieren von Inhalten für den Unterricht sprechen, können diese Vorgehensweisen als ein erster Schritt des Elementarisierens interpretiert werden, weil es den Lehramtsstudierenden darum geht, für sich wichtige Inhalte auszuwählen. Für Kim sind das z.B. „Grundbegriffe“ (s. Abbildung 26) und für andere Lehramtsstudierenden ist das eine grobe Struktur der Unterrichtsinhalte (s. Teilfrage a)). Allerdings erfolgen diese fachlichen Auseinandersetzungen primär aus fachwissenschaftlicher Perspektive. Insbesondere bei Lara, Kim und Nora wird in den Interviews deutlich, dass zumindest aktuelle Fachliteratur für sie Autorität hat und damit werden die Inhalte automatisch als fachlich korrekt angesehen und aus der Literatur direkt

übernommen ([+] *Aktuelle Fachliteratur hat Autorität*). Diese Denkweise wurde bereits bei Teilfrage c) näher analysiert und erklärt Kims fachlich klärendes Vorgehen; sie schreibt sich Stichpunkte und Skizzen aus der Literatur ab, „um das für mich auch zu klären“ (527f.). Gleichzeitig dienen diese Notizen Kim als Unterrichtsinhalt (vgl. 487-512). Ein weiteres Werkzeug ist daher das Übernehmen von Inhalten aus dem Schulbuch oder teils auch aus Fachliteratur als Unterrichtsinhalte. Dies konnte sowohl bei Lehramtsstudierenden gefunden werden, die aus rein fachwissenschaftlicher Perspektive fachlich klären, als auch bei jenen, die zudem eine kritische und teils (fach-)didaktische Perspektive einnehmen (vgl. Teilfrage c)).

Bei diesem Verständnis und Vorgehen des fachlichen Klärens aus fachwissenschaftlicher Perspektive werden Schülervorstellungen nicht einbezogen, obwohl ebendiese von allen Lehramtsstudierenden als bedeutsam für Lehr-Lernprozesse sowie die inhaltliche Unterrichtsplanung bewertet werden (s. Teilfrage d)). Ebenso fehlen eine kritische Prüfung der fachlichen Repräsentationen und die Einbettung der Inhalte in lebensweltliche Kontexte. Die berufspraktische Fachliche Klärung wird im Sinne einer fachlichen Zusammenfassung und Sachanalyse missverstanden. Es dominiert eine lehrerzentrierte Sicht auf die zu planende Vermittlung von Inhalten, wobei vor allem das Kerncurriculum als Inhaltsvorgabe und zum Abgleich verwendet wird (s. Teilfrage b)). Das Kerncurriculum hat jedoch für alle Lehramtsstudierenden, mit Ausnahme von Anna (s. Tabelle 9), eine große Bedeutung bei der Inhaltsplanung. Insbesondere für Nora müssen Unterrichtsinhalte bspw. mit den curricularen Richtlinien übereinstimmen, weshalb sie zuerst Stichpunkte aus dem Kerncurriculum abschreibt und dann Fachliches aus dem Schulbuch und der Fachliteratur zusammengefasst ergänzt. Neben den curricularen Angaben werden dann kaum bis keine weiteren inhaltlichen Aspekte oder Zusammenhänge in Betracht gezogen, es erfolgen lediglich methodische Überlegungen (s. Teilfrage a)). Die (fach-)didaktische Perspektive wird somit vernachlässigt. Für einige Lehramtsstudierende gibt es jedoch auch die (fach-)didaktische Perspektive beim fachlichen Klären. Dazu gehört es, neben der Absicherung des eigenen Fachwissens, sich kritisch aus Vermittlungsperspektive mit den fachlichen Repräsentationen im Schulbuch und in der Fachliteratur auseinanderzusetzen. Dies wird z.B. an Jonas Aussage deutlich: „Die Fachliche Klärung würde insofern nicht nur die Bestandsaufnahme beinhalten von den fachwissenschaftlichen Vorstellungen, sondern auch darauf eingehen, was von Seiten des Lerner aus schwierig sein könnte oder wo Hindernisse auftreten können, wo Sachen vielleicht lernhinderlich sind (339-346). Einerseits geht es für Jonas als um ein Informationssammlung von fachwissenschaftlichen Vorstellungen zum zu vermittelnden Thema, andererseits inkludiert sein Verständnis von einer Fachlichen Klärung noch mehr. Nach Jonas Vorstellung soll reflektiert werden, wo mögliche ‚Missverständnisse‘ oder Verständnisschwierigkeiten seitens der Lernenden bestehen können ([+] *Eine Fachliche Klärung dient der Reflexion von möglichen Verständnisschwierigkeiten*). Ähnlich äußert sich Max: „Es ist ein wichtiges Ziel, dass ich mir bewusst mache, dass in diesem Text Aussagen drinstecken, die zu Missverständnissen führen können, und dass ich die im Unterricht mit meinen Schülern behandle, wenn es jetzt zum Beispiel Schulbuchtexte sind und mich mit denen kritisch auseinandersetze, um sicherzustellen, dass diese Missverständnisse nicht auftreten bei meinen Schülern“ (685-689). Für Max ist eine Fachliche Klärung eine kritische Auseinandersetzung mit (Fach-)Literatur: „Eine Fachliche Klärung ist eigentlich das, was wir vorhin angesprochen haben. Dass man Fachliteratur nimmt und sich mit der kritisch auseinandersetzt“ (670f.). Dies sieht Sina, trotz ihrer großen Unsicherheit darüber, was eine Fachliche Klärung ist, ebenso: „Eine Fachliche Klärung ist, glaube ich, auch so ein bisschen Kritik an Lehrbüchern“ (310f.) ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine kritische Auseinandersetzung mit (Fach-)Literatur*). Eine berufspraktische Fachliche Klärung inkludiert somit für einige Lehramtsstudierende eine kritische Prüfung von fachlichen Repräsentationen in Vermittlungsabsicht. Das bedeutet für die jeweiligen Lehramtsstudierenden auf die Sprache zu achten (Sina). Dabei prüft z.B. Max fachliche Aussagen darauf, was für Vorstellungen sie vermitteln. Mira spricht von lernhinderlichen oder sogar fachlich falschen Darstellungen, die es zu identifizieren gilt und auch Nora, die eigentlich primär aus fachwissenschaftlicher Perspektive fachlich klärt, überlegt

beim inhaltlichen Auseinandersetzen „was dann schwierig wird, was schwierig zu verstehen ist“ (248ff.). Dabei meint sie einerseits, was für sie selbst schwierig zu verstehen ist, aber andererseits auch im Hinblick auf ihre Lernenden. Dennoch übernimmt sie – wie die Mehrheit der Lehramtsstudierenden – fachlich potenziell fehlleitende Aussagen, wie z.B. Körperkreislauf und Lungenkreislauf oder Blutkörperchen, als Unterrichtsinhalte. Fachliche Unsicherheiten erschweren dabei ihre inhaltliche Auseinandersetzung. Tendenziell verfügen diese bereits in Teilen kritisch denken Lehramtsstudierenden zudem über eine konstruktivistische Perspektive auf Fachliteratur (s. Teilfrage c)). Wird ein Fachtext als von Autoren konstruiert verstanden, fällt es den Lehramtsstudierenden leichter, die fachlichen Formulierungen kritisch zu prüfen und nicht einfach als fachlich korrekt hinzunehmen. Das Ziel ist es dann mit Hilfe der Fachlichen Klärung u.a. mögliche Verstehensschwierigkeiten zu identifizieren. Im Gegensatz zur Fachliteratur, wird das Schulbuch zwar in Teilen kritisiert, aber es dient dennoch als inhaltliche Vorgabe und Orientierung beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären.

Für wenige Lehramtsstudierende gehört es bei der inhaltlichen Auseinandersetzung dazu, Alltagsbezüge herzustellen (z.B. Lara), die „Erfahrungswelt“ der Lernenden in den Blick zu nehmen (Lukas) und / oder einen „lebensweltlichen Einstieg“ (Sina) zu planen. Auch wenn nur Sina die Umsetzung beim inhaltlichen Planen tatsächlich gelingt, wird die Einbettung in lebensweltliche Kontexte als wichtig angesehen ([+] *Eine Fachliche Klärung inkludiert Lebensweltbezüge*). Diese Lehramtsstudierenden wollen die Unterrichtsinhalte (zumindest theoretisch) mit den lebensweltlichen, d.h. alltäglichen, Erfahrungen ihrer Lernenden in Beziehung setzen, was im Sinne einer verstehenstheoretischen Perspektive auf Lehr-Lernprozesse angemessen ist (s. Kap. 2.3). Zudem sollen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung laut Max „Kernaussagen“ (675) und laut Jonas „Kernkonzepte“ (209) erarbeitet werden, für Sina geht es um das „essentiell Wichtigste“ (257), was ein Unterrichtsthema abdecken soll. Mira, Sina und ansatzweise auch Anna vergleichen dafür verschiedene Lehrwerke und wollen auf diese Weise herausfinden, was inhaltlich zu vermitteln ist. Mira nennt die fachlichen Aspekte, die sie herausarbeitet (s. Abbildung 28), „Zielvorstellungen“ (661, 687) für den Unterricht. Es geht also darum, wesentliche Inhalte eines Themas zu elementarisieren. Doch auch wenn bei einzelnen Lehramtsstudierenden eine kritische Perspektive auf Fachliteratur (s. Teilfrage c)) und eine eher konstruktivistische Sicht auf Lehr-Lernprozesse (s. Teilfrage e)) deutlich wurde, werden Unterrichtsinhalte, wenn überhaupt, nur ansatzweise fachlich geklärt. Vielmehr werden letztendlich Unterrichtsinhalte aus dem Schul- oder Fachbuch zusammengefasst und übernommen. Es liegt also eine Diskrepanz zwischen dem Wissen über eine berufspraktische Fachliche Klärung und deren Umsetzung vor. Daher ist es nachvollziehbar, dass anstelle von fachlich geklärten Konzepten inhaltliche und methodische Stichpunkte als Ergebnis angefertigt werden (s. z.B. Abbildung 26). Ein Grund hierfür ist, dass eine Fachliche Klärung zwar weitgehend angemessen beschrieben wird, z.B. von Max, aber nicht als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verstanden wird. Ein weiterer Grund ist eine große Unsicherheit bzgl. der Aufgaben und Ziele einer Fachlichen Klärung. Die Schwierigkeit ist, dass die Lehramtsstudierenden nicht genau wissen, welche Aufgaben fachliches Klären eigentlich genau inkludiert. Für Anna ist bspw. das fachlich klärende Vorgehen nicht eindeutig. Auch Sina ist sich diesbezüglich unsicher: „Ich habe ehrlich gesagt nicht so richtig Ahnung was eine Fachliche Klärung ist. Irgendwie ist es ja etwas anderes als eine Sachanalyse. Eine Fachliche Klärung ist, glaube ich, auch so ein bisschen Kritik an Lehrbüchern“ (309ff.). Zwar unterscheidet Sina als einzige die Fachliche Klärung von einer Sachanalyse ([-] *Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*), sie ist sich aber trotzdem nicht sicher, was genau eine Fachliche Klärung ist oder was die Kritik an Lehrbüchern umfassen soll. Hieran wird bereits deutlich, dass die berufspraktische Fachliche Klärung für Lehramtsstudierende fachlich zu klären und verständlich auszuarbeiten ist (Ziel 3).

Für Jonas und Mira hingegen ist eine Fachliche Klärung für die alltägliche Unterrichtsplanung nicht praxistauglich. Beiden ist der zeitliche Aufwand dafür beim inhaltlichen Planen zu groß. Jonas sagt explizit, dass fachliches Klären beim alltäglichen inhaltlichen Planen ein Ideal darstelle, aber nicht

jedes Thema aus Zeitgründen fachlich zu klären ist (680-865). Mira verfügt hingegen über die Vorstellung einer Fachlichen Klärung im Sinne der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung (s. Kap. 7.1.1). Mira verfügt als einzige über konkrete Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion. Sie äußert sich dazu wie folgt: „Letztendlich, geht es darum erst einmal diese geordneten Aussagen zu haben, sich dann Gedanken über diese Metaphern zu machen, die zu analysieren und das Verständnis der Wissenschaftler unter Vermittlungsperspektive zu analysieren. Dann Zielvorstellungen für Unterricht, in dem Fall die fachlich geklärten Konzepte in der Einzelstrukturierung herzuleiten“ (666-675). Ausdrücke wie z.B. ‚geordnete Aussagen‘ oder ‚in der Einzelstrukturierung‘ lassen sich der Qualitativen Inhaltsanalyse zuordnen, die im forschenden Kontext als gängige Methode Anwendung findet (vgl. Kap. 7.1.1) ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Analyse wissenschaftlicher Vorstellungen*). Daher ist es nicht überraschend, dass Mira kritisch feststellt: „Das dauert so lange. In dem Fall eben für Schulunterricht nicht geeignet“ (664f.). Eine Fachliche Klärung im Sinne der fachdidaktischen Forschung ist für Mira somit ungeeignet für die inhaltliche Unterrichtsplanung in der Berufspraxis ([-] *Eine Fachliche Klärung im Sinne der Lehr-Lernforschung ist für die Berufspraxis geeignet*). Darin stimmt sie mit den Fachdidaktikern überein (s. Kap. 7.1.2). Jedoch geht es Mira vor allem darum, ‚Zielvorstellungen‘ zu erarbeiten: „Das Ziel meiner Fachlichen Klärung ist es auf jeden Fall, Zielvorstellungen für meinen Unterricht oder für den Unterricht mit dem einzelnen Schüler oder den Schülern, mit denen man gerade arbeitet, herzuleiten, um dieses Thema zu verstehen“ (687ff.). Dies trifft durchaus auch auf die alltägliche inhaltliche Unterrichtsplanung zu ([+] *Eine Fachliche Klärung ermöglicht Zielvorstellungen für Unterricht*). Neben den zuvor beschriebenen Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung, welche bei mehreren Personen vorkommen, gibt es auch individuelle Vorstellungen einzelner Personen. Dazu gehört Lukas Vorstellung von einer Fachlichen Klärung als Zusammenfassung und Lernhilfe für Lernende ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Lernhilfe für Lernende*) und auch Finns sehr spezielle Vorstellung von einer Fachlichen Klärung zählt dazu ([+] *Eine Fachliche Klärung ermöglicht fachliche Erklärungen auf Teilchenebene*). Darüber hinaus versteht Max eine Fachliche Klärung als Lehrmethode im Unterricht: „Ich finde, man kann eine Fachliche Klärung auch mit Schülern machen, also im Unterricht einen Text kritisch betrachten, dass man die Schüler Aussagen rausschreiben lässt, von denen sie nicht ganz sicher sind, was ihnen das sagen soll“ (455ff.) ([+] *Eine Fachliche Klärung ist eine Lehrmethode*). Außerdem kann sich Max eine Fachliche Klärung im Rahmen der Lehrwerksentwicklung von Verlagen vorstellen: „[Man braucht eine Fachliche Klärung] zum Erstellen von Biologiebüchern und im Allgemeinen von Fachliteratur“ (744f., vgl. 690-696) ([+] *Eine Fachliche Klärung sollte bei der Lehrwerksentwicklung erfolgen*). Es wird insgesamt deutlich, dass Lehramtsstudierende teils parallel über mehrere Vorstellungen zu einer Fachlichen Klärung verfügen.

Einzelstrukturierung

Folgende Vorstellungen von einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung konnten bei mehreren Lehramtsstudierenden gefunden werden:

- *Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens*
- *Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine kritische Auseinandersetzung mit (Fach-)Literatur*
- *Eine Fachliche Klärung dient der Reflexion von möglichen Verständnisschwierigkeiten*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Informationssammlung*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Reduktion*
- *Eine Fachliche Klärung inkludiert Lebensweltbezüge*

Darüber hinaus wurden folgende individuelle Vorstellungen von einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bei einzelnen Personen gefunden:

- *Eine Fachliche Klärung ermöglicht fachliche Erklärungen auf Teilchenebene*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Lernhilfe für Lernende*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Analyse wissenschaftlicher Vorstellungen*
- *Eine Fachliche Klärung ermöglicht Zielvorstellungen für Unterricht*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Lehrmethode*
- *Eine Fachliche Klärung sollte bei der Lehrwerksentwicklung erfolgen*

Die folgenden Vorstellungen werden von einzelnen Lehramtsstudierenden abgelehnt:

- [-] *Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse*
- [-] *Eine Fachliche Klärung im Sinne der Lehr-Lernforschung ist für die Berufspraxis geeignet*

Während alle gängigeren Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bei den Lernausgangslagen (Kap. 7.2.3) und der Fachlichen Klärung der Fachlichen Klärung (Ziel 3) berücksichtigt werden, werden von den individuellen Vorstellungen einerseits das Konzept zu den Zielvorstellungen für Unterricht weiter berücksichtigt, da dieses Konzept auch bei Fd 01 gefunden wurde (s. Kap. 7.1.2) und damit das Ergebnis des fachlichen Klärens treffend beschrieben werden kann. Andererseits werden die abgelehnten Konzepte berücksichtigt, da diese mit den Befunden der Expertenvorstellungen übereinstimmen (s. Kap. 7.1). Alle anderen individuellen Vorstellungen sind der Vollständigkeit halber angegeben.

Die nachfolgende Abbildung 29 gibt als Zwischenergebnis einen Überblick über die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung. Die Übersicht inkludiert die beiden beim fachlichen Klären gefundenen Perspektiven und außerdem die gefundenen wesentlichen Aufgaben des fachlichen Klärens sowie die dabei verwendeten Werkzeuge (kurz: W). Je nachdem ob die Lehramtsstudierenden nur nach der fachwissenschaftlichen Perspektive vorgehen oder auch die (fach-)didaktische Perspektive berücksichtigen, können Unterrichtsinhalte auf zweifache Weisen erstellt werden. Die Elementarisierung wird von den Lehramtsstudierenden selbst nicht explizit als Aufgabe des fachlichen Klärens benannt, einzelne Vorgehensweisen, wie z.B. zusammenfassen oder reduzieren, können jedoch dem Elementarisieren zugeordnet werden, weshalb die Aufgabe des Elementarisierens in einem gestrichelten Kasten dargestellt wird.

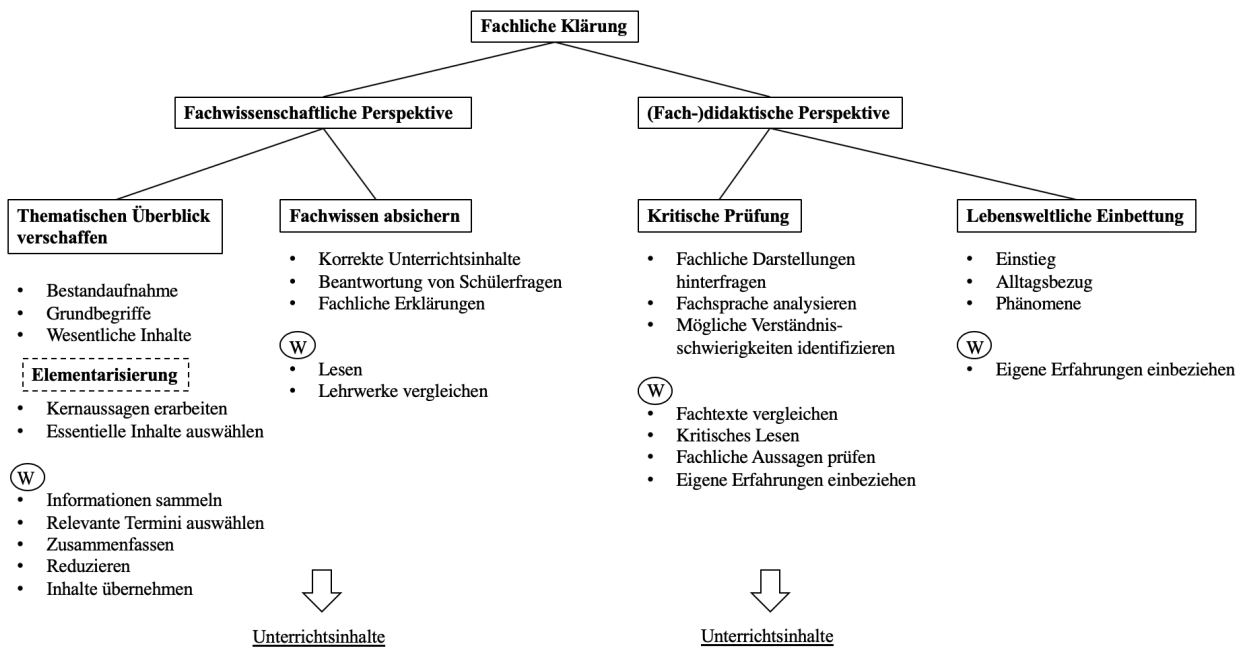


Abbildung 29: Übersicht über die von Lehramtsstudierenden eingenommenen Perspektiven bei der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung sowie die dabei jeweils erfolgenden Vorgehensweisen und eingesetzten Werkzeuge (W) um Unterrichtsinhalte zu erarbeiten.

Basierend auf den hier vorgestellten zentralen Vorstellungen zum inhaltlichen Planen und berufspraktischen fachlichen Klären konnten charakteristische Vorgehensweisen erschlossen werden, welche nun im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

Charakteristische Denk- und Vorgehensweisen der Lehramtsstudierenden

Basierend auf den individuellen Vorstellungen zum inhaltlichen Planen und fachlichen Klären sowie auf den erfolgten und beobachtbaren Planungstätigkeiten (Videodaten) konnten im Rahmen der Kategorienbildung und Analyse fünf charakteristische Denk- und Vorgehensweisen von den zehn Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen herausgearbeitet werden. Die folgende Abbildung 30 bietet eine Übersicht darüber.

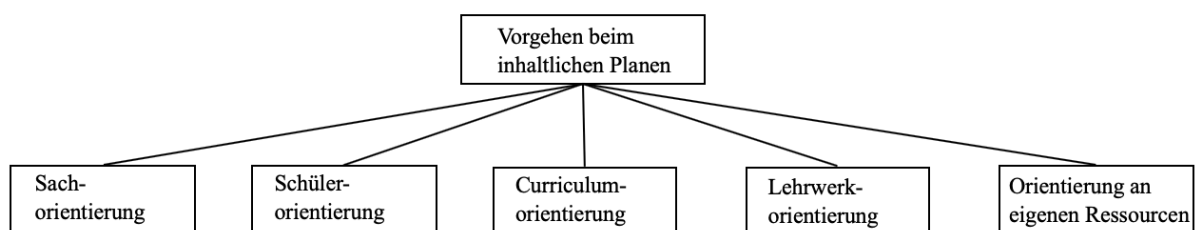


Abbildung 30: Übersicht über die gefundenen Vorgehensweisen von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen.

Jede dieser fünf Kategorien des inhaltlichen Planens wird durch eigene Schwerpunkte und Charakteristika gekennzeichnet, was nun im Folgenden kurz beschrieben wird. Aus Gründen der Lesbarkeit wird hier auf eine große Textfülle verzichtet. Die hier beschriebenen Befunde basieren auf den Fallzusammenfassungen (N = 10), die im digitalen Anhang dieser Arbeit einzusehen sind. In den Fallzusammenfassungen werden sowohl die Vorstellungen als auch die Planungstätigkeiten der einzelnen Lehramtsstudierenden ausführlicher beschrieben, sodass deutlich wird, weshalb eine entsprechende Kategorisierung nach der Darstellung in Abbildung 30 erfolgt.

Sachorientierung

Eine Sachorientierung beim inhaltlichen Planen bedeutet eine intensive Auseinandersetzung mit fachlichen Darstellungen und Inhalten zum zu vermittelnden Thema. Mira nimmt sich sehr viel Zeit für ihr inhaltliches Planen (insgesamt 38 Minuten) und erstellt eine fachliche Mindmap mit den ihr wichtigsten zu vermittelnden Inhalten (s. Abbildung 28). Mira sieht sich das zur Verfügung stehende Material sorgfältig an und vergleicht insbesondere die Auszüge aus zwei Schulbüchern miteinander. Dieser umfassende Vergleich verschiedener Texte ist ein weiteres Charakteristikum der Sachorientierung, die ebenfalls eine Kritik an den Fachtexten und vertieft auch an den Schulbuchtexten umfasst. Im Gegensatz zur Lehrwerksorientierung dienen hier die Lehrwerke eher als grobe Orientierung und Inspiration, nicht als zu übernehmende Inhaltsvorgaben. Auch die Perspektive der Lernenden ist Mira wichtig, obwohl sie diese bei ihrem inhaltlichen Planen nicht konkret berücksichtigt und somit keine Schülerorientierung vorliegt. Zusammengenommen umfassen Handlungen, die sich mit dem Material und dem Inhalt auseinandersetzen, 61% des gesamten inhaltlichen Planens. Charakteristisch ist außerdem, dass sich Mira als einzige keine methodischen Hinweise notiert, sondern sich ausschließlich auf den Inhalt fokussiert. Mira verfügt darüber hinaus über eine verstehenstheoretische Vorstellung von Konzepten (s. Tabelle 9), was es ihr ermöglicht die für sie wichtigsten fachlichen Aspekte zu erarbeiten und in einer fachlichen MindMap zu strukturieren. Entsprechend dieses Verständnisses versteht Mira eine Fachliche Klärung als eine Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Vorstellungen.

Lehrwerkorientierung

Eine Lehrwerkorientierung beim inhaltlichen Planen kommt in zwei Versionen vor: a) die Inhalte im Schulbuch und / oder in der Fachliteratur werden rezeptiv als Unterrichtsinhalte übernommen (z.B. Lara, Kim, Lukas) oder b) die Inhalte im Schulbuch und / oder in der Fachliteratur werden kritisch-rezeptiv behandelt (z.B. Max, Finn).

a) Bei der rezeptiven Lehrwerksorientierung werden Schulbuchinhalte unhinterfragt als Unterrichtsinhalte übernommen, wie es bei Lara der Fall ist. Lara sichtet ausschließlich das Schulbuch. Kennzeichnend für diese Version der Lehrwerksorientierung ist die Vorstellungen, dass Fachliteratur Autorität hat. Nach dieser Denkweise sind fachliche Darstellungen und Inhalte per se angemessen und fachlich richtig, ein kritisches Hinterfragen ebendieser erübrigt sich damit. Auch Kim orientiert sich primär an dem Schulbuch, wobei sie auch Fachliteratur hinzuzieht, um die Schulbuchinhalte zu ergänzen. Kim zeichnet bspw. eine Abbildung vom Blutkreislauf aus einem Fachbuch ab und will diese als Unterrichtsinhalt verwenden. Ähnlich wie Kim verwendet auch Lukas ergänzend zum Schulbuch Fachliteratur beim inhaltlichen Planen, um sich daran zu orientieren und die grobe Inhaltsstruktur zu übernehmen. Für Lukas ist es jedoch noch wichtig, möglichst medienreichen Unterricht zu planen, weshalb bei ihm methodische Überlegungen noch stärker im Fokus sind. Entsprechend wird eine Fachliche Klärung nach der rezeptiven Lehrwerksorientierung als eine Sachanalyse und Informationssammlung (Lara) oder Zusammenfassung (Kim, Lukas) verstanden. Hiermit hängt auch die prozessorale Vorstellung von Konzepten zusammen: Lara und Kim geht es vor allem darum, sich einen inhaltlichen Plan zu erstellen (s. Tabelle 9). Kim fertigt dazu bspw. eine sequenzierte Liste von fachlichen Stichworten an, die für sie die Inhaltsstruktur für den Unterricht darstellt (s. Abbildung 26). Lukas hingegen verfügt über eher verstehenstheoretische Vorstellungen von Konzepten. Allerdings haben diese Denkweisen keine Konsequenz für seine Inhaltsplanung, denn er orientiert sich dabei vornehmlich an den Schulbuchinhalten.

b) Bei der kritisch-rezeptiven Lehrwerksorientierung erfolgt hingegen ein kritisches Auseinandersetzen mit fachlichen Darstellungen im Schul- und Fachbuch aus Vermittlungsperspektive. Max verfügt über die angemessene Vorstellung, dass Fachinhalte Konstruktionen sind und daher nicht per se als fachlich richtig anzusehen sind. Eine Fachliche Klärung versteht er entsprechend als eine kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Darstellungen. Allerdings übernimmt Max beim inhaltlichen Planen letztendlich die Inhaltsstruktur des Schulbuches

als Inhaltsstruktur für seinen Unterricht. Daher ist dieses Verständnis und Vorgehen als kritisch-rezeptiv zu bewerten. Ähnlich geht auch Finn vor, denn auch ihm ist ein kritisches Prüfen speziell von fachlichen Formulierungen wichtig beim inhaltlichen Planen. Eine Fachliche Klärung versteht Finn auf eigene Weise als Möglichkeit, um Phänomene oder Sachverhalte auf Teilchenebene zu erklären. Dafür ist ihm ein genaues und kritisches Auseinandersetzen mit Fachinhalten wichtig. Allerdings geben für Finn letztendlich die Schulbücher Unterrichtsinhalt vor, weshalb Finns Denk- und Vorgehensweise der Lehrwerksorientierung zuzuordnen ist. Bei beiden Lehramtsstudierenden dominiert ein prozessorales Konzeptverständnis, wonach es darum geht, sich einen thematischen Plan oder in Max Fall, ein Rezept, für den Unterricht zu erstellen (s. Tabelle 9; vgl. Kap. 2.1). Finn verfügt hingegen parallel auch über eher verstehenstheoretische Vorstellungen von Konzepten, allerdings listet Finn ähnlich wie Max fachliche Stichpunkte als Planungsergebnis auf – mit dem zusätzlichen Stichpunkt „Erfahrungswelt in den Fokus“, was er jedoch nicht im Hinblick auf das zu vermittelnde Thema umsetzt, sodass hier dennoch eine kritisch-rezeptive Lehrwerksorientierung vorliegt.

Schülerorientierung

Eine Schülerorientierung beim inhaltlichen Planen umfasst eine intensive Auseinandersetzung mit den Perspektiven und Vorstellungen der Lernenden, was das Alleinstellungsmerkmal dieser Kategorie ist. Es wird sowohl das mögliche Vorwissen der Lernenden einbezogen, als auch davon ausgehend Verständnisschwierigkeiten bei fachlichen Darstellungen antizipiert. Für Anna sind Schülervorstellungen sehr wichtig, allerdings werden Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen nicht konkret einbezogen, weshalb ihre Vorgehensweise als ‚grobe Schülerorientierung‘ zu bewerten ist. Im Gegensatz dazu notiert sich Sina explizit Hinweise, die das Vorwissen der Lernenden und deren Vorstellungen eindeutig als den Ausgangspunkt ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung kennzeichnen. Sinas Schülerorientierung ist daher als konstruktiv zu bewerten, obgleich sie über eine Defizitorientierung bei Schülervorstellungen verfügt (s. Tabelle 9). Beide kritisieren zudem fachliche Darstellungen aus Vermittlungsperspektive und überlegen Bezüge zur Lebenswelt der Lernenden. Insbesondere Anna versteht das Strukturieren von Unterrichtsinhalten metaphorisch als Wegbereiten für die Lernenden. Entsprechend wird eine Fachliche Klärung als kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Darstellungen verstanden. Damit ist bei Sina ein verstehenstheoretisches Verständnis von Konzepten verbunden (s. Tabelle 9), denn es sollen die wesentlichen Ideen des Themas Blutkreislauf, die die Lernenden zum Verstehen des Themas benötigen, erarbeitet werden. Insgesamt liegt also eine eindeutige und dominierende Schülerorientierung vor.

Curriculumorientierung

Erfolgt das inhaltliche Planen nach dieser Kategorie, so ist eine sehr starke Orientierung an den Inhalten des Kerncurriculums gegeben. Das Kerncurriculum wird sowohl als normative Inhaltsvorgabe verstanden, als auch direkt als Vorgabe genutzt, indem Passagen daraus abgeschrieben werden. Charakteristisch sind für die Curriculumorientierung somit ein intensives Lesen und Übernehmen der curricularen Angaben als (grobe) inhaltliche Struktur für den Unterricht. Nora ergänzt dann diese inhaltlichen Stichpunkte um weitere Aspekte aus den Schul- und Fachbüchern. Auch das Schulbuch wird relativ ausführlich gelesen, die Inhalte werden nicht hinterfragt. Lediglich die Aktualität ist von Bedeutung, ebenso wie bei Fachliteratur. Auch wenn Nora es theoretisch wichtig findet, sich kritisch mit Fachliteratur beim inhaltlichen Planen auseinanderzusetzen und sie eine Fachliche Klärung als kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Darstellungen versteht, gelingt ihr dies beim Umsetzen nicht. Insgesamt ist also der Unterrichtsinhalt aus dem Kerncurriculum übernommen. Diese Strategie hängt auch mit der prozessoralen Vorstellung von Konzepten zusammen, wonach ein thematischer Ablaufplan für den Unterricht entwickelt werden soll. Ein verstehenstheoretischer Ansatz wird vernachlässigt, weil es primär darum geht einen Plan für den Unterricht zu erstellen.

Orientierung an eigenen Ressourcen

Bei einer Orientierung an den eigenen Ressourcen werden die Materialien zwar als inhaltliche Vorgaben verstanden, aber nur kurz während des inhaltlichen Planens überflogen. Das inhaltliche Planen erfolgt frei und assoziativ anhand der eigenen verfügbaren fachlichen Vorstellungen und Ideen zur inhaltlichen Strukturierung. Jonas entwirft auf diese eine grobe inhaltliche Struktur für seine Unterrichtseinheit zum Blutkreislauf. Für Jonas sind fachwissenschaftliche Inhalte Konstruktionen, die nicht automatisch auch fachlich adäquat sein müssen. Er versteht eine Fachliche Klärung als eine Informationssammlung und fachliche Vorbereitung auf den Unterricht, wobei er zugleich sein Fachwissen für Lernende entsprechend didaktisch reduzieren will. Ein Ansatz der Schülerorientierung ist dieser Denkweise nach feststellbar, allerdings wird dies nicht umgesetzt. Obwohl Jonas parallel neben der alltäglichen Vorstellung von Konzepten als Plan auch über verstehenstheoretische Vorstellungen von Konzepten verfügt (s. Tabelle 9), besteht sein Ergebnis aus fachlichen Stichworten, was er als grobe Inhaltsstruktur versteht. Hier liegt ein Drang zum Ergebnis vor, sodass eine intensive Auseinandersetzung mit den fachlichen Repräsentationen vernachlässigt wird (vgl. Abbildung 3). Insgesamt lässt Jonas sich überwiegend von seinen eigenen fachlichen Vorstellungen zum Thema Blutkreislauf leiten, weshalb dieses Vorgehen als eine primäre Orientierung an den eigenen Ressourcen zu bezeichnen ist.

Es ist nicht auszuschließen, dass es noch weitere Denk- und Vorgehensweisen gibt als die hier gefundenen.

Eine sehr grundlegende Vorstellung zur inhaltlichen Unterrichtsplanung bei mehreren Lehramtsstudierenden, ungeachtet ihrer charakteristischen Denk- und Vorgehensweise, ist das metaphorische Verständnis vom inhaltlichen Planen als Bauen (s. Teilfrage a)). Unter Berücksichtigung der bei der Fachlichen Klärung gefundenen Werkzeuge für die inhaltliche Auseinandersetzung, wird die Baumetapher nun abschließend kurz vorgestellt.

Metaphorisches Verständnis der inhaltlichen Unterrichtsplanung

Wie bereits bei den individuellen Vorstellungen (Kap. 7.2.1) herausgearbeitet wurde, verfügen mehrere Lehramtsstudierende über die metaphorische Vorstellung *Unterrichtsinhalt planen Ist Bauen*. Um als Ergebnis ihres fachlichen Klärens und inhaltlichen Planens eine (grobe) Inhaltsstruktur zu erstellen, werden bestimmte Bausteine und Werkzeuge verwendet. Anhand der exemplarischen Äußerungen der Lehramtsstudierenden über ihre Vorstellungen und ihr Vorgehen beim inhaltlichen Planen wurde deutlich, was sie insgesamt alles als (Bau-)Teile der Unterrichtsplanung verstehen. Dazu zählen u.a. curriculare Vorgaben, Schul- und Fachbuchinhalte oder die eigenen schulbezogenen Erfahrungen. Schülervorstellungen hingegen werden zwar als wichtig erachtet, aber kaum bis nicht einbezogen. Außerdem verwenden Lehramtsstudierende verschiedene Werkzeuge, um sich mit dem Inhalt auf die eine oder andere Art auseinanderzusetzen. Sie sprechen davon Inhalte auszuwählen (z.B. Lara, Lukas), didaktisch zu reduzieren (z.B. Jonas, Mira), zu vergleichen (z.B. Anna, Kim) und zusammenzufassen (z.B. Nora, Lukas, Anna), was für sie im übertragenen Sinne die Werkzeuge zum Bauen sind, um ein „Grundgerüst“ (Lukas) und / oder eine „grobe Struktur“ (Jonas, 107; Max) zu schaffen, d.h. eine „Unterrichtsreihe auf[z]ubauen“ (Jonas, 50; Kim, Lukas, Finn, Mira, Sina). Anna bringt dieses Vorhaben auf den Punkt: „Es ist die Frage, wie baue ich das Ganze auf“ (198). Die nachfolgende Abbildung 31 gibt einen Überblick über die insgesamt in den zehn Interviews benannten Bauteile oder „Grundbausteine“ (Jonas, 117), die gängigen Werkzeuge sowie das Ergebnis des Bauens. Es sei angemerkt, dass nicht alle Lehramtsstudierenden alle Bausteine oder Werkzeuge verwenden und auch nicht alle interviewten Personen über die Baumetapher verfügen.

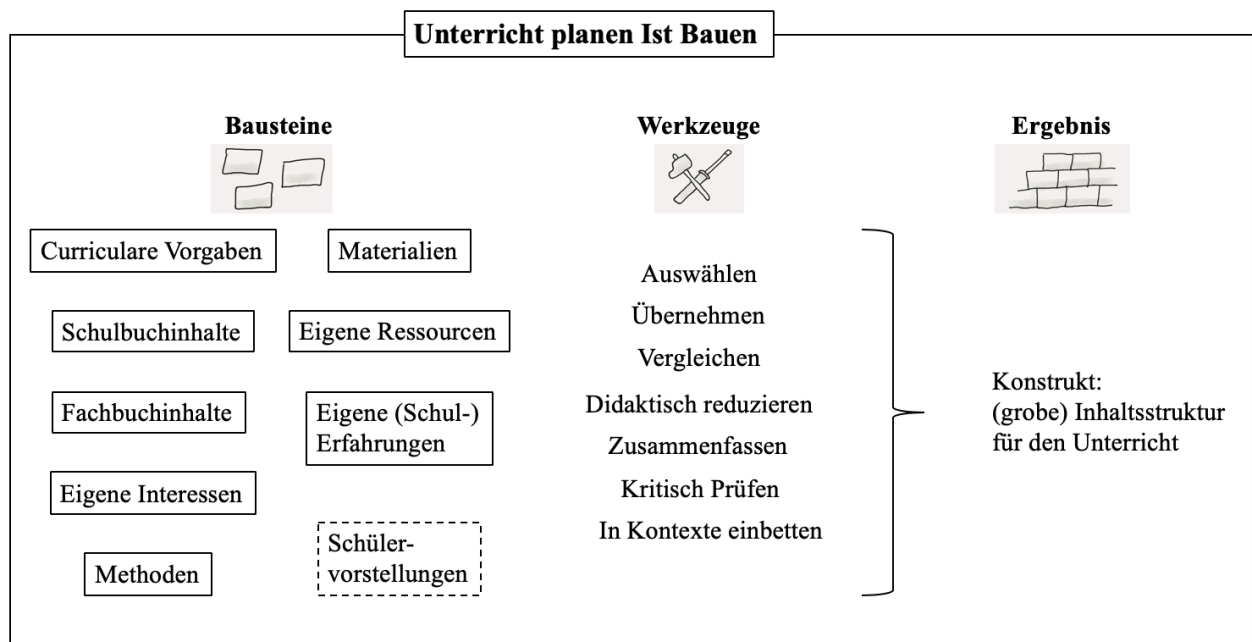


Abbildung 31: Überblick über die gefundenen Bausteine, die gängigen Werkzeuge und das Ergebnis des Bauens von Unterrichtsinhalten von Lehramtsstudierenden. Schülervorstellungen werden dabei zwar als ein Bauteil vorgestellt, aber nicht explizit beim inhaltlichen Planen verwendet, weshalb der Kasten gestrichelt dargestellt wird.

Nachdem die (grobe) Inhaltsstruktur geschaffen wird, geht es für die Lehramtsstudierenden an die Feinplanung und Details ihrer Unterrichtsplanung. Kim äußert sich dazu wie folgt: „Nach dem Inhaltlichen würde ich dann schon auf die Planung der Stunde an sich orientieren. Indem ich gucke, wie ich den Inhalt präsentieren kann oder erarbeiten lassen kann“ (717f.). Zeitliche Überlegungen zur Stundeneinteilung etc. werden allerdings im Rahmen der Interviews nicht angestellt, da eine Fokussierung auf die Erarbeitung und Auseinandersetzung mit dem inhaltlichen Teil der Unterrichtsplanung beabsichtigt war. Daher planen die Lehramtsstudierenden diesen Aspekt nicht weiter ein. Für Lukas bspw. ergibt sich die genaue zeitliche Planung zudem aus den Vorgaben des jeweiligen Schulcurriculums.

Ausgehend von den hier und in dem Kapitel zuvor beschriebenen Ergebnissen, werden in dem folgenden Kapitel 7.2.3 die Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden beschrieben. Dies inkludiert Lernhindernisse und mögliche Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen mit Blick auf die hochschuldidaktische Vermittlung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung.

7.2.3 Studentische Lernausgangslagen

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Ergebnissen können bestimmte Diskrepanzen und Lernhindernisse der Lehramtsstudierenden, aber auch Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen im Hinblick auf das Verstehen und Durchführen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung festgestellt werden.

Diskrepanzen

Bei allen Lehramtsstudierenden konnten Diskrepanzen zwischen ihren Vorstellungen und ihrem Handeln beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären festgestellt werden. Wesentliche Diskrepanzen zu einzelnen Aspekten wurden im Einzelnen bereits bei den Teilfragen dieses Kapitels thematisiert und darüber hinaus in den jeweiligen Fallbeschreibungen der zehn Lehramtsstudierenden aufgezeigt (s. digitaler Anhang). Diese Diskrepanzen kennzeichnen zentrale Lernbedarfe der Lehramtsstudierenden und werden nun anschließend kurz zusammengefasst, bevor wesentliche Lernhindernisse beschrieben werden.

Eine wesentliche Diskrepanz betrifft die Berücksichtigung von Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären. So werden, trotz teils unterschiedlicher Vorstellungen über Schülervorstellungen, letztere von allen Lehramtsstudierenden als wichtig erachtet – jedoch nicht explizit beim inhaltlichen Planen oder fachlichen Klären einbezogen oder berücksichtigt. Eine weitere Diskrepanz liegt bei den Lehramtsstudierenden vor, die eine Fachliche Klärung als kritische Auseinandersetzung mit Literatur verstehen und dann doch beim inhaltlichen Planen die Schulbuch- oder Fachbuchinhalte unkritisch als Unterrichtsinhalt übernehmen (z.B. Max). Daran wird deutlich, dass sie zwar teils über angemessene Ausgangslagen zur Fachlichen Klärung verfügen, diese Vorstellungen aber nicht in die Tat umsetzen können. Als Grund konnte Unwissen oder Unsicherheit darüber festgestellt werden, welche Aufgaben fachliches Klären inkludiert und wie sie fachlich geklärte Konzepte als Ergebnis formulieren. Teilweise wird die unkritische Übernahme von Fachinhalten als Unterrichtsinhalte auch durch fachliche Unsicherheiten bedingt, wobei sich einzelne Lehramtsstudierende durchaus kritisch über bestimmte fachliche Darstellungen äußern, aber dennoch dieselben zuvor kritisierten fachlichen Darstellungen oder andere ebenfalls potentiell fehlerleitende Repräsentationen als Unterrichtsinhalte verwenden wollen. Fachliche Unsicherheiten erschweren somit die kritische Auseinandersetzung, ebenso wie die Vorstellung, dass Fachliteratur Autorität hat und damit automatisch als fachlich korrekt angesehen wird. Auf diese Weisen bleiben potenziell fehlerleitende oder missverständliche fachliche Darstellungen unerkannt und unreflektiert. Außerdem verstehen Lehramtsstudierende, die über verstehentheoretisch angemessene Vorstellungen von Konzepten verfügen, ebendiese nicht als Ergebnis ihrer inhaltlichen Planung. Auch das Formulieren von Konzepten fällt ihnen schwer, stattdessen werden fachliche und methodische Stichpunkte angefertigt. Auch hier zeigt sich daher eine Diskrepanz zwischen dem Wissen über Konzepte im verstehentheoretischen Sinne und dem tatsächlichen Planungshandeln.

Wesentliche Lernhindernisse

Es haben sich insgesamt folgende Probleme beim inhaltlichen Planen und der Fachlichen Klärung gezeigt:

- Die Fachliche Klärung wird überwiegend als fachliche Zusammenfassung oder Sachanalyse verstanden, wobei Fachliteratur zu unterschiedlichen Graden Autorität zugesprochen wird. Dadurch werden Inhalte aus Lehrwerken tendenziell per se als Unterrichtsinhalte übernommen.
- Die Lehramtsstudierenden fokussieren sich beim inhaltlichen Planen primär auf den Fachinhalt, wobei (Lern- und Unterrichts-)Ziele sowie Inhalt nicht eindeutig unterschieden werden. Es überwiegt eine traditionelle Perspektive auf Lehr-Lernprozesse, wonach Wissen durch die Lehrperson weitergegeben wird (vgl. Abbildung 13). Als Konsequenz basiert die Planung auf der Annahme, dass ein bloßes Präsentieren und Thematisieren der Inhalte im Unterricht zum Verstehen und Lernen ausreicht. Dadurch sollen defizitäre Schülervorstellungen korrigiert oder ersetzt werden.
- Angemessene Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung und damit verbundene Aufgaben, wie z.B. das kritische Prüfen fachlicher Repräsentationen, werden teilweise nicht als Aufgabe des inhaltlichen Planens verstanden und / oder nicht oder nur in Ansätzen durchgeführt. Mehrere Diskrepanzen zwischen dem verfügbaren Wissen und dem entsprechenden Handeln stellen wesentliche Lernhindernisse dar.
- Für fast alle Lehramtsstudierenden gehören vor allem auch methodische Überlegungen zum inhaltlichen Planen. Demnach fokussieren sich die Lehramtsstudierenden auf die Handlungen der Lernenden, wodurch kognitive Lernprozesse tendenziell vernachlässigt werden. Lernaktivitäten wie z.B. Organpräparationen dienen der Abwechslung und dem Spaß im Unterricht, jedoch eher nebensächlich der Erkenntnisgewinnung. Allerdings werden „lebensweltliche Einstiege“ überlegt (z.B. von Sina), die sowohl der Interessenbindung als auch der kognitiven Aktivierung dienen sollen.

Diese Ergebnisse stimmen in Teilen mit den Befunden von Richter und Komorek (2017) überein, die Unterrichtsplanungen von Lehramtsstudierenden der Physik im Rahmen des Fachpraktikums im Master untersucht haben. Darüber hinaus bestätigen diese Ergebnisse teils weitere Befunde anderer Studien zu diesem Thema, wie zuvor bereits ausgeführt wurde (vgl. Tabelle 2), z.B. kann der Befund bestätigt werden, dass bei Lehramtsstudierenden als Kern der inhaltlichen Planung kurze und knappe Sachanalysen erfolgen (Nauck, 1996; Gassmann, 2013).

Anhand der in diesem Kapitel vorgestellten Ergebnisse der Teilstudie über die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung können zentrale Lernschwierigkeiten in Form von Konzepten formuliert und nach Kategorien geordnet aufgelistet werden.

Zur Perspektive auf Literatur und curriculare Richtlinien:

- *Fachliteratur hat absolute, kaum hinterfragte Autorität.*
- *Schul- und Fachbücher sind fachlich richtig.*
- *Schul- und Fachbücher geben Unterrichtsinhalte vor.*
- *Curricula geben Unterrichtsinhalte vor.*

Zur Perspektive auf Schülervorstellungen und deren Veränderung:

- *Schülervorstellungen sind Defizite.*
- *Unterrichtsinhalt soll Schülervorstellungen korrigieren oder ersetzen.*
- *Lehr-Lernprozess ist Weitergabe von Wissen.*

Zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung:

- *Eine Fachliche Klärung ist eine Informationssammlung.*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung.*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse.*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine Reduktion.*
- *Fachliche Unsicherheiten.*

Zum prozessoralen Verständnis von Konzepten:

- *Ein Konzept ist eine Vorgehensweise.*
- *Ein Konzept ist ein (Ablauf-)Plan.*
- *Ein Konzept ist ein Rezept für gelingenden Unterricht.*

Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen

Allerdings konnte auch gezeigt werden, dass Lehramtsstudierende teils bereits über angemessene Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung und damit verbundenen theoretischen Grundlagen verfügen. Diese Vorstellungen dienen im Sinne der konstruktivistischen und verstehenstheoretischen Sichtweisen vom Lehren und Lernen (vgl. Kap. 2.2 und 2.3) als Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen. Folgende nach Kategorien geordnete Konzepte weisen Potenzial für vertiefendes Lernen auf:

Zur Perspektive auf Literatur und curriculare Richtlinien:

- *Fachinhalte sind Konstrukte.*
- *Kritische Perspektive auf fachliche Darstellungen ist wichtig.*
- *[-] Curricula geben eindeutige Inhalte vor.*

Zur Perspektive auf Schülervorstellungen:

- *Unterrichtsinhalt planen berücksichtigt Schülervorstellungen.*

Zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung:

- *Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens.*
- *Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung.*
- *Eine Fachliche Klärung ist eine kritische Auseinandersetzung mit (Fach-)Literatur.*
- *Eine Fachliche Klärung dient der Reflexion von möglichen Verständnisschwierigkeiten.*
- *Eine Fachliche Klärung inkludiert Lebensweltbezüge.*
- *Eine Fachliche Klärung ermöglicht Zielvorstellungen für Unterricht.*
- *[-] Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse.*
- *[-] Eine Fachliche Klärung im Sinne der Lehr-Lernforschung ist für die Berufspraxis geeignet.*

Zum verstehenstheoretischen Verständnis von Konzepten:

- *Ein Konzept ist ein kurzer, prägnanter Merksatz.*
- *Ein Konzept ist ein kleiner Satz.*
- *Ein Konzept ist eine Strukturierung eines Sachverhaltes.*
- *Konzepte sind Vorstellungen.*
- *Ein Konzept ist ein Oberbegriff.*
- *Konzepte benötigen nicht viel Vorwissen zum Verstehen.*
- *Konzepte ermöglichen Erschließen des Gesamtthemas.*
- *Kernkonzepte sind die wichtigsten Vorstellungen eines Themas.*
- *Fachlich geklärte Konzepte sind fachlich richtig.*
- *Es gibt metaphorische Konzepte.*

Die Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden werden sowohl bei der Fachlichen Klärung der fachlichen Klärung (Ziel 3), als auch bei der Formulierung von wesentlichen Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung zur Fachlichen Klärung (Ziel 4) berücksichtigt.

7.2.4 Zusammenfassung

Die inhaltliche Unterrichtsplanung wird von mehreren Lehramtsstudierenden metaphorisch als Bauen verstanden, dazu werden verschiedene Bausteine und Werkzeuge verwendet (s. Abbildung 31). Die (berufspraktische) Fachliche Klärung wird nicht immer auch als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verstanden. Dennoch verdeutlichen Äußerungen zum und Vorgehensweisen der Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen bestimmte Vorstellungen zur Fachlichen Klärung. Leitend für die Analyse und Auswertung waren die Teilfragen a)-g), nach denen zunächst individuelle Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zu den Zielen ihrer inhaltlichen Unterrichtsplanung, ihrer Perspektive auf Lehrwerke, curriculare Richtlinien, Schülervorstellungen und Konzepte sowie die Bedeutung der eigenen schulbezogenen Erfahrungen für das inhaltliche Planen herausgearbeitet wurden. Anschließend wurde ausgehend von individuellen Vorstellungen fallübergreifend Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung sowie gefundene charakteristische Vorgehensweisen beim inhaltlichen Planen beschrieben.

Es konnte gezeigt werden, dass meist traditionelle Perspektiven auf Lehr-Lernprozesse dominieren (z.B. bei Lara: *[+] Lehr-Lernprozess Ist Weitergabe von Wissen*). Somit verfügen einige Lehramtsstudierende über eine klassische Vorstellung von Unterricht, was im Sinne der TeV mit ihren eigenen Schulerfahrungen zu erklären ist (s. Kap. 2.3). Für die meisten befragten Lehramtsstudierenden stellen verfügbare Lehrwerke und curriculare Richtlinien bereits didaktische Strukturierungen zur Verfügung, die nur beim inhaltlichen Planen noch entnommen und ggf. ergänzt werden müssen. Insbesondere die Curricula sind in zweifacher Weise wichtig, denn einerseits geben sie für die Lehramtsstudierenden Unterrichtsinhalte vor und andererseits zeigen sie die Lehrstände an. Anstatt sich mit typischen Schülervorstellungen zu beschäftigen oder ebendiese im Zusammenhang mit dem fachlich zu klärenden Thema zu antizipieren, wird das Kerncurriculum verwendet, um auf

das Vorwissen der Lernenden zu schließen. Obwohl alle befragten Lehramtsstudierenden Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen berücksichtigen wollen, gelingt ihnen dies kaum bis nicht. Stattdessen werden teilweise curriculare Angaben zu möglichen Lehrständen genutzt. Damit gerät die angestrebte Schülerorientierung aus dem Blick. Außerdem verfügt die Hälfte der Lehramtsstudierenden eindeutig über eine Defizitorientierung diesbezüglich. Dennoch erachten alle Lehramtsstudierenden die Vorstellungen von Lernenden als wichtig bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung, was einen Anknüpfungspunkt für weiteres Lernen und Reflektieren von einer professionelleren Sicht auf Lehr-Lernprozesse und deren Planung bietet.

Für Lehramtsstudierende besteht die (berufspraktische) Fachliche Klärung aus zwei Seiten, dabei wird einerseits eine fachwissenschaftliche Perspektive eingenommen und andererseits eine (fach-)didaktische. Einige Lehramtsstudierende verfügen bei ihrer inhaltlichen, planerischen Auseinandersetzung nur über die fachwissenschaftliche Sicht. Lehrwerke verstehen diese Lehramtsstudierenden vornehmlich sowohl als fachlich korrekt als auch bereits angemessen didaktisch aufbereitet. Unterrichtsinhalte können bei dieser Denkweise daher übernommen werden ohne aus Vermittlungsperspektive kritisch geprüft zu werden. Fachinhalte bilden den inhaltlichen Fokus des Planens, ohne jedoch konkrete Lernziele zu überlegen oder zu formulieren. Oftmals ist mit diesem Verständnis eine unkritische Perspektive auf Literatur verbunden, ebenso wie eine eher traditionell transmissiv geprägte Sichtweise auf Lernen. Zusammengenommen verhindern diese Sichtweisen eine kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Darstellungen beim inhaltlichen Planen – eine fachdidaktische Perspektive wird kaum bis nicht eingenommen. Die Fachliche Klärung wird demnach als Informationssammlung, fachliche Zusammenfassung, Sachanalyse oder didaktische Reduktion verstanden und entsprechend durchgeführt. Eine Fachliche Klärung dient außerdem der ausführlichen Unterrichtsvorbereitung und dem Aneignen und / oder Überprüfen von eigenem Fachwissen. Somit ist festzuhalten, dass Lehramtsstudierende grundsätzlich über Möglichkeiten zur Texterschließung verfügen. Es werden außerdem methodische Überlegungen angestellt, wobei mehr Spaß im Biologieunterricht und weniger inhaltliche Aspekte in Betracht gezogen werden. Das ausschließliche Vorgehen nach der fachwissenschaftlichen Perspektive ist daher um die (fach-)didaktische Sicht zu erweitern, denn eine (berufspraktische) Fachliche Klärung sollte von Beginn an aus Vermittlungsperspektive erfolgen (s. Kap. 7.1).

Es gibt jedoch auch Lehramtsstudierende, die über angemessene Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung als kritische Auseinandersetzung mit Literatur verfügen, um mögliche Verständnisschwierigkeiten für Lernende zu identifizieren und zu klären. Entsprechend werden fachliche Darstellungen kritisch auf mögliche Verständnisschwierigkeiten geprüft. Hilfreich ist hierbei eine konstruktivistische Vorstellung von Lehrwerken und Lehr-Lernprozessen, wie bei einigen Lehramtsstudierenden erschlossen werden konnte. Dies sind wichtige Anknüpfungspunkte für weiteres, vertiefendes Lernen. Fachliche Unsicherheiten oder lückenhaftes Fachwissen erschwert dies allerdings und führt dazu, dass teils doch potenziell fehlleitende Formulierungen oder Abbildungen als Unterrichtsinhalte übernommen werden. Außerdem wird die Fachliche Klärung mehrheitlich nicht als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung verstanden, weshalb auch keine fachlich geklärten Konzepte erarbeitet werden. Stattdessen werden inhaltliche Stichpunkte oder Skizzen angefertigt. Ausnahmen sind Mira, die eigenständig eine fachliche Mindmap mit zu vermittelnden Inhalten erstellt und Sina, die sehr ausführlich ausarbeitet, was und in welcher Reihenfolge sie zum Blutkreislauf vermitteln möchte. Hierbei bezieht sie als Einzige explizit das Vorwissen und mögliche Vorstellungen von Lernenden ein.

Das dominierende, alltägliche Konzeptverständnis von einem Konzept als Plan oder Vorgehensweise bedingt planerische Denk- und Vorgehensweisen, die letztendlich zu Abkürzung zu einem Unterrichtspan führen. Anstatt selbst Unterrichtsinhalte zu entwickeln, werden die Fachinhalte aus gängigen Lehrwerken überwiegend unkritisch übernommen. Lehramtsstudierende können jedoch parallel zu der prozessoralen Vorstellung von Konzepten zusätzlich über verstehenstheoretisch angemessene Vorstellungen verfügen, was einen wichtigen Anknüpfungspunkt für das Verstehen und

Erlernen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung ist. Insgesamt wurden die Lernausgangslagen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung in Kapitel 7.2.3 beschrieben. Als wesentliche Hürden im Lernprozess konnten folgende Punkte identifiziert werden: 1) die unkritische Perspektive auf Fach- und Unterrichtsinhalte und das Kerncurriculum sowie eine tradierte Perspektive auf Lehr-Lernprozesse, 2) ein prozessorales Konzeptverständnis und (damit zusammenhängend) 3) alternative Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung. Diese Themen müssen daher Bestandteile der universitären Lehrerbildung sein. Die identifizierten Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bieten Möglichkeiten, um im Rahmen der hochschuldidaktischen Vermittlung die Lernhürden zu thematisieren und entsprechende Vorstellungsänderungen zu fördern. Vorher ist jedoch die berufspraktische Fachliche Klärung fachlich zu klären, um Zielvorstellungen zu erarbeiten. Insgesamt fließen die zentralen Ergebnisse dieser Teilstudie in das nachfolgende Kapitel zur Fachlichen Klärung der Fachlichen Klärung ein (Ziel 3). Außerdem sind die Ergebnisse relevant für die Formulierung von Leitlinien (Ziel 4) sowie die darauf basierende Seminarkonzeption (Ziel 5).

8 Didaktische Strukturierung

Im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion erfolgt der Forschungsprozess iterativ, wobei die Ergebnisse der drei Untersuchungsaufgaben aufeinander bezogen werden (z.B. Gropengießer, 1997; Kattmann et al., 1997; Kattmann 2007). Dieses rekursive Vorgehen und die dadurch gewonnenen Ergebnisse nachvollziehbar darzustellen ist allerdings eine Herausforderung. Es hat sich im Verlauf des Forschungsprozesses gezeigt, dass die explorativ erschlossenen Vorstellungen von Fachdidaktikern nicht als fachlich geklärt anzusehen sind, obgleich sie wertvolle Einblicke und Anregungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung liefern (vgl. Kap. 7.1.2.). Außerdem sind bei einer Fachlichen Klärung neben den Vorstellungen von Wissenschaftlern, hier von Fachdidaktikern, auch die Vorstellungen von Lernenden, hier von Lehramtsstudierenden, zu berücksichtigen (s. z.B. Abbildung 1). Um die Fachliche Klärung für die Vermittlung auf Hochschulebene fachlich zu klären, werden daher sowohl die Vorstellungen der Fachdidaktiker zur Fachlichen Klärung (Kap. 7.1.2) als auch die Vorstellungen und Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden (Kap. 7.2) einbezogen. Die Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung bildet somit die Basis der Didaktischen Strukturierung. Im Anschluss werden weitere Ziele angestrebt. Durch die Leitlinien (Ziel 4) und die Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung (Ziel 5) soll es den Lehramtsstudierenden grundsätzlich ermöglicht werden, eine professionelle Form der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung zu erlernen und Inhalte für den Biologieunterricht berufspraktisch zu rekonstruieren.

8.1 Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung

Dieses Kapitel dient der Beantwortung der dritten Forschungsfrage: Welche fachlich geklärten Vorstellungen zur Fachlichen Klärung können aus den vorangegangenen Ergebnissen dieser Studie abgeleitet werden?

Die berufspraktische Fachliche Klärung ist als inhaltlicher Teil der Unterrichtsplanung zu verstehen (s. Kap. 2.1). Fd 03 betont: „Diese Aufgabe hat man immer als Lehrkraft auch, wenn man Unterricht plant, nochmal fachlich zu klären, worum geht es eigentlich. Das zeigt, dass die Fachliche Klärung extrem wichtig für ganz normale, einfache Unterrichtssituationen ist“. Allerdings betont z.B. Fd 04 auch Folgendes: „Das ist glaube ich auch ein Rezept für das Scheitern, wenn wir versuchen den Studierenden diese aufwendige Prozedur der Fachlichen Klärung, die sie vielleicht in wissenschaftlichen Arbeiten erleben oder lesen, als tägliches Rezept für die Unterrichtsvorbereitung aufzuzwingen. Das haut nicht hin“ (98-101). Eine alltäglich einsetzbare fachlich klärende Planung von Unterrichtsinhalten muss folglich praktikabel sein. Dies wird mit begrenzten Ressourcen im Berufsalltag begründet. Lehrkräfte haben im Schulalltag häufig wenig Zeit für die alltägliche Unterrichtsplanung: „Als Lehrer kann man das natürlich nicht so intensiv betreiben, da muss man

dann gucken, gibt es schon was in der Literatur [...]. Das ist also insgesamt alles in einem kleineren Rahmen“ (Fd 03, 779-783; vgl. Fd 05). Es ist daher wichtig, die Fachliche Klärung aus der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung für die berufspraktische, inhaltspezifische Unterrichtsplanung zu adaptieren. Unterrichtsinhalte zu planen bedeutet, ebendiese auszuarbeiten, zu gestalten und vorzuformulieren, sich mit verschiedenen (inhaltlichen) Alternativen zu befassen (s. Kap. 2.1) und dazu ist eine berufspraktische Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion durchzuführen, welche im Folgenden vorgestellt wird.

8.1.1 Klärung der Grundlagen

Zur Relevanz einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Üblicherweise wollen und sollen (angehende) Lehrpersonen fachdidaktische Inhalte für Lernende verständlich vermitteln (Kap. 2.1). Dazu stehen ihnen bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung neben den eigenen Ressourcen, wie z.B. Fachwissen und fachdidaktisches Wissen, vor allem Schul- und Fachbücher zur Verfügung. Allerdings finden sich oftmals Fehler in Schul- und Fachbüchern, die nicht selten missverständliche, lebensweltliche und / oder sogar fachlich falsche Repräsentationen enthalten (s. Kap. 3.1.1). Zudem nehmen angehende und berufstätige Lehrkräfte häufig an, dass Schul- und Fachbuchinhalte fachlich korrekte und verlässliche Quellen sind (Knight, 2015, S. 8), was bspw. auch bei einigen befragten Lehramtsstudierenden der zuvor vorgestellten Teilstudie der Fall ist (s. Kap. 7.2). Fachwissenschaftliche Inhalte werden als gesichert angesehen und es dominieren oftmals naive Vorstellungen über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen (s. Abbildung 14). Daher besteht die Gefahr, dass (angehende) Lehrkräfte mit geringem Fachwissen potentielle Fehler nicht bemerken und dann als Konsequenz diese Inhalte im Unterricht auch falsch vermitteln (Freyberg & Osborne, 1985; Sanders & Makotsa, 2016). Dies ist ebenfalls bei den Inhaltsplanungen einiger befragter Lehramtsstudierenden dieser Teilstudie vorgekommen (s. Kap. 7.2).

Umso wichtiger ist es beim inhaltlichen Planen fachliche Repräsentationen kritisch in Vermittlungsabsicht zu hinterfragen und prüfen, um dann fachlich geklärte Konzepte zu erarbeiten. Grundsätzlich gilt außerdem: Die Lerngegenstände des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind nicht von Wissenschaftsbereichen vorgegeben, sondern müssen erst von (angehenden) Lehrpersonen für eine bestimmte Zielgruppe hergestellt, d.h. didaktisch rekonstruiert, werden (z.B. Kattmann et al., 1997; s. Kap. 2.2). Anders ausgedrückt „bleibt die Sachstruktur für den Unterricht zwar eine fachliche Sachstruktur, sie muss aber gegenüber der fachwissenschaftlichen Sachstruktur verändert [...] werden“ (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 46). Dabei „muss ein fachlicher Inhalt mit dem Ziel einer nachhaltigen Erlernbarkeit neu konstruiert, neu strukturiert werden, so dass eine Sachstruktur *für* den Unterricht entsteht“ (ebd., S. 43). Zu vermittelnde naturwissenschaftliche Inhalte sind also zunächst fachlich zu klären und dabei für Lernende zugänglich zu machen. Mit den fachlichen Kernideen eines Themas wird entsprechend das Exemplarische (in Anlehnung an Wagenschein, 1965b) und Allgemeinbildende herausgearbeitet, was fachliches und vernetzendes Lernen fördern soll. Dabei ist es u.a. von Bedeutung die naturwissenschaftlichen Fachinhalte zur Lebenswirklichkeit, d.h. zum Alltag und zu Alltagsvorstellungen, der Lernenden in Beziehung zu setzen (s. Kap. 2.3.3 und 3.1.3). Hierfür dient die berufspraktische Fachliche Klärung als Werkzeug.

Zu den Bedeutungsfacetten von fachlichem Klären

Bevor die Kernaufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung vorgestellt werden, ist zunächst zu klären, was unter ‚fachlichem Klären‘ zu verstehen ist. Dazu erfolgt neben der terminologischen Analyse, die auf entsprechenden Äußerungen der Fachdidaktiker und Lehramtsstudierenden basiert, auch eine Analyse des zugrundeliegenden metaphorischen Verständnisses. Exemplarische Aussagen von Fachdidaktikern bilden die Grundlage der nachfolgenden terminologischen Analyse (s. Tabelle 10).

Kritische Reflexion des Terminus ‚Fachliche Klärung‘

Fd 01: „Bei der Fachlichen Klärung ist es mir lieber [...] von Vermittlungspotenzialdiagnose zu sprechen, weil mir Fachliche Klärung eigentlich nicht so richtig etwas sagt [...] es geht eigentlich nicht, für mich, nicht so sehr darum, den fachlichen Gegenstand zu klären, [...] Fachliche Klärung heißt eigentlich für mich, dass wir Fachdidaktiker die Experten dafür sind, eine fachliche Idee ins Adressatengerechte zu bringen“ (8-21).

„Für [Lehramtsstudierende ist] Fachliche Klärung häufig gleichbedeutend mit: ‚jetzt gucke ich im Buch nach wie es ist‘ und dann ist die fachwissenschaftliche Äußerung gleich die fachlich geklärte Idee“ (115ff.).

„Ich bin mir ganz sicher, dass ganz viele Leute da keine Vorstellung zu haben, [...] oder sie verstehen nur, dass der Unterricht fachlich sauber sein muss oder so. Ich glaube diese Untiefe wird durch diese Bezeichnung nicht weggenommen oder diese Komplexität, die eigentlich dahintersteht, das ist ja ein Vorgehen mit ganz vielen damit verbundenen Schritten und Kompetenzen“ (381-385).

Fd 02: „Also ich finde der Begriff, das wird mir jetzt auch nochmal klar, der Begriff der Fachlichen Klärung hat auch eine gewisse Unschärfe und der schillert auch, weil ich habe ja ursprünglich von diesen zwei Schritten gesprochen und ich würde beinahe beides auch als Fachliche Klärung verstehen. Erstmal muss ich es für mich fachlich klären, mit dem Wissen, über das ich verfüge [...] Und dann muss ich es ja noch für die Lernenden klären, das heißt die Sachstruktur, die ich mir herausgearbeitet habe, muss ich dann umbauen für die Lernenden“ (488-498).

Fd 03: „Letztlich kann man natürlich sagen, alle fachlichen Konzepte sind schon fachlich geklärt, dadurch, dass sich die Fachwissenschaft damit beschäftigt hat. [...] Aber alles, womit wir so in Vermittlungskontexten zu tun haben, ist sowieso schon fachlich geklärt“ (392-397).

Fd 04: „[...] dann hat man fachlich geklärte Vorstellungen. Also die unterscheiden sich jetzt farblich nicht von anderen, die sind dann einfach fachlich geklärt, wenn sie aus diesem Prozess hervorgegangen sind“ (219f.).

Die Aussagen in Tabelle 10 zeigen, dass der Terminus ‚Fachliche Klärung‘ einer kritischen Analyse bedarf. Folgende Bedeutungen von ‚fachlichem Klären‘ werden beschrieben:

- I. Etwas ist fachlich geklärt, d.h. es ist wissenschaftlich untersucht und erforscht (Fd 03),
- II. etwas ist fachlich geklärt, d.h. es ist fachlich richtig / korrekt (Fd 01),
- III. fachliches Klären meint das eigene Fachwissen zu reflektieren und ggf. zu erweitern, um ein Thema zu verstehen (Fd 02; 04),
- IV. fachliches Klären ist ein Prozess, um in Vermittlungsabsicht Sachstrukturen oder Zielvorstellungen eines Themas für Lernende zu erarbeiten (Fd 01; 02).

Die ersten beiden Bedeutungsfacetten betreffen die fachwissenschaftliche Sachstruktur als solche, die empirisch untersucht ist und zudem fachlich richtig oder korrekt sein soll ([+] *Fachlich geklärte Inhalte sind fachlich korrekt*). Über diese Vorstellung verfügen die befragten Lehramtsstudierenden ebenfalls, denen es sehr wichtig ist, fachlich korrekte Inhalte an ihre Lernenden zu vermitteln (s. Kap. 7.2). Im Kontext der Berufspraxis wird beim inhaltspezifischen Planen primär mit bereits erforschten Fachinhalten gearbeitet ([+] *Fachliche Gegenstände des berufspraktischen fachlichen Klärens sind erforscht*). Fd 03 sagt hierzu explizit: „Aber alles, womit wir so in Vermittlungskontexten zu tun haben, ist sowieso schon fachlich geklärt“ (392-397). Allerdings ist anzumerken, dass nicht jede fachwissenschaftliche Darstellung eines Wissenschaftlers auch fachlich korrekt ist. Zudem sollte dies keine naturwissenschaftlichen Bereiche ausschließen, die noch nicht breit beforscht sind oder wo noch Forschungsbedarf besteht. Erkenntnislücken sind in jedem Fall zu benennen und den Lernenden aufzuzeigen.

Im Hinblick auf die zu planende Vermittlung sagt Fd 03: „Das heißt, ich muss diese Sachstruktur verändern, ich kann nicht die [Fachwissenschaft] neu erfinden oder den fachlichen Inhalt neu erfinden,

aber ich kann die Darstellung verändern“ (17ff.). An der letztzitierten Aussage wird deutlich, dass es im Kontext der fachdidaktischen Berufspraxis *nicht* um die fachliche *Forschung* zu Kernideen geht (vgl. Ziel der Fachlichen Klärung im Forschungskontext, Kap. 7.1.1), sondern vielmehr um die Veränderung der fachlichen Darstellung in Vermittlungsabsicht. Die Ziele der berufspraktischen Fachlichen Klärung werden an späterer Stelle dieses Kapitels beschrieben.

Als eine Notwendigkeit und ein Teil des fachlichen Klärens von Unterrichtsinhalten wird die dritte Bedeutungsfacette angesehen, wonach fachliches Klären zunächst ein reflektierendes Auseinandersetzen mit dem eigenen Fachwissen zu einem Thema bedeutet. Fachwissen wird von Fachdidaktikern (s. Kap. 7.1.2) und Lehramtsstudierenden (s. Kap. 7.2) als eine wichtige Voraussetzung für eine kritische Auseinandersetzung mit Fachinhalten beim inhaltlichen Planen angesehen ([+] *Fachwissen ist eine Voraussetzung für berufspraktisches fachliches Klären*). Fachliche Unsicherheiten und Lücken im Fachwissen erschweren allerdings das inhaltliche Auseinandersetzen, was anhand der inhaltlichen Planungen der Lehramtsstudierenden gezeigt werden konnte. Dies führt dazu, dass fehlleitende Darstellungen oder missverständliche Formulierungen unerkannt als Unterrichtsinhalte übernommen werden (s. Kap. 7.2). Berufspraktisches fachliches Klären inkludiert daher einen kritisch-reflexiven Umgang mit dem eigenen verfügbaren Fachwissen, was ggf. eine Erweiterung des Fachwissens bedeuten kann ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären umfasst einen kritisch-reflexiven Umgang mit dem eigenen Fachwissen*).

Insbesondere die vierte Facette ist wichtig für eine angemessene Vorstellung von einer Fachlichen Klärung zur berufspraktischen Unterrichtsplanung. Das Alleinstellungsmerkmal der Fachlichen Klärung ist die Vermittlungsperspektive, die für die Erarbeitung von Sachstrukturen für den Unterricht leitend ist ([+] *Berufspraktisches fachliches Klären erfolgt aus Vermittlungsperspektive*) und durch die durch die Einbettung in die Didaktische Rekonstruktion sichergestellt wird. Voraussetzungen für das Einnehmen der Vermittlungsperspektive sind die bereits beschriebenen theoretischen Grundannahmen, die gleichermaßen für eine Fachliche Klärung in beiden Anwendungskontexten gelten (vgl. Tabelle 5; Kap. 7.1.1 und 2).

Die Fachdidaktiker machen deutlich, dass berufspraktisches fachliches Klären nicht bedeutet: „jetzt gucke ich im Buch nach wie es ist“ und dann ist die fachwissenschaftliche Äußerung gleich die fachlich geklärte Idee“ (Fd 01, 115f.), wonach eine Fachliche Klärung als eine Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung verstanden wird. Eine Fachliche Klärung ist laut der Fachdidaktiker grundsätzlich *mehr* als eine Sachanalyse: „der Unterschied zur Sachanalyse ist eben einfach, bei der Sachanalyse würde man versuchen erstmal die Dinge zu klären, relativ unabhängig davon, welche Lerner da vor einem sitzen. Man fasst zusammen, kurz und prägnant, was der Inhalt der Fachliteratur ist zu einem bestimmten Thema sozusagen. Bei der Fachlichen Klärung denkt man weiter“ (Fd 04) ([+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist Weiterentwicklung der Sachanalyse*). Die Bezeichnung ‚Fachliche Klärung‘ könnte laut der Fachdidaktiker allerdings fehlleiten: „Ich glaube diese Untiefe wird durch diese Bezeichnung nicht weggenommen oder diese Komplexität, die eigentlich dahintersteht, das ist ja ein Vorgehen mit ganz vielen damit verbundenen Schritten und Kompetenzen“ (Fd 01). Dass die Bezeichnung ‚Fachliche Klärung‘ tatsächlich fehlleitend sein kann, zeigen erschlossene Vorstellungen der Lehramtsstudierenden in dieser Arbeit, die eine Fachliche Klärung z.B. als Sachanalyse, fachliche Zusammenfassung oder Informationssammlung (miss-)verstehen und sich aus rein fachwissenschaftlicher Perspektive mit dem zu vermittelnden Unterrichtsthema auseinandersetzen (vgl. Kap. 7.2). Daher werden an späterer Stelle dieses Kapitels die Sachanalyse von der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung abgrenzt. Da der Terminus ‚Fachliche Klärung‘ jedoch insgesamt „eine gewisse Unschärfe“ (Fd 02, Tabelle 10) aufweist, wurde dazu eine terminologische Metaphernanalyse durchgeführt.

Metaphorische Bedeutung von ‚Fachlicher Klärung‘

Die Bezeichnung ‚Fachliche Klärung‘ hat zudem eine metaphorische Bedeutung, was an dem Wort ‚Klärung‘ zu erschließen ist. Wir beschreiben in unserem Alltag etwas als ‚klar‘, wenn sich

beispielsweise der darüber liegende Nebel lichtet oder wenn aufgewühlte Stoffe auf den Grund des Gewässers sinken. Bei Missverständnissen führen wir klärende Gespräche, damit wir die Gründe verstehen oder die Situation wieder klar durchblicken (DWDS). Unser Verständnis von *etwas klären* basiert auf der lebensweltlichen Erfahrung sehen zu können. Johnson (1987, S. 108): “Vision is our primary source of data about the world. [...] Vision plays a crucial role in our acquisition of knowledge”. Fachliches zu klären basiert somit auf dem Ursprungsbereich des Sehens: Um ein Thema zu verstehen und die Bedeutung für uns selbst zu klären, brauchen wir Fachwissen, das uns ein ‚Durchblicken‘ ermöglicht. Zudem ermöglicht es ein klares Sehen uns auch, bedeutsame Informationen von weniger relevanten zu unterscheiden. Dies beschreibt Johnson (1987, S. 108) wie folgt: “Vision involves the remarkable ability to focus at will on various features of our perceptual array, to pick out one object from the background, or to differentiate fine features”. Die Metapher ‘Fachliche Klärung’ bedeutet also einerseits das Thema für sich selbst fachlich zu klären, indem Fachwissen reflektiert und ggf. erweitert wird; andererseits wird eine inhaltliche Bewertung nach Relevanz ermöglicht, was zu fachlichen Kernideen führt. Letzteres wird auch an der folgenden Aussage deutlich: „Also kritische Analyse, Identifikation von zentralen Konzepten, also es geht auch darum das Wichtige vom Unwichtigen zu unterscheiden“ (Fd 04, 392f.). Diese beiden Facetten von ‚Klärung‘ sind auf den ersten Blick jedoch nicht deutlich zu erkennen: „Ich finde der Begriff, das wird mit jetzt auch nochmal klar, der Begriff der Fachlichen Klärung hat auch eine gewisse Unschärfe und der schillert auch, weil ich habe ja ursprünglich auch von diesen zwei Schritten gesprochen und ich würde auch beinahe beides auch als Fachliche Klärung verstehen“ (Fd 02, Tabelle 10). Fachwissen ist eine Voraussetzung für eine Fachliche Klärung, was z.B. von Fd 05 wie folgt begründet wird: „Man kann so eine kritische Perspektive auf einen Text einnehmen, wenn man fachlich sicher ist“. Die zweite Facette betrifft die zu erarbeitenden Kernideen eines Themas, was ein zentrales Ziel einer berufspraktischen Fachlichen Klärung ist ([+] *Ziel des berufspraktischen fachlichen Klärens ist die Erarbeitung von fachlichen Kernideen*). Dem stimmen die Fachdidaktiker grundsätzlich zu (s. Kap. 7.1.2) und auch Lehramtsstudierende wollen wesentliche Inhalte eines Themas vermitteln (s. Kap. 7.2). Insgesamt ist ein Unterrichtsinhalt für Lernende mittels der Erarbeitung von Kernideen oder „zentralen Konzepten“ (Fd 04, 333f.) entsprechend fachlich zu klären.

Zur Bedeutung von Kernideen – als Ziel und Ergebnis des berufspraktischen fachlichen Klärens

Auch das Wort ‚Kernidee‘ ist als solches Ausdruck einer Metapher. Nach der TeV gründet unser Verständnis von ‚Kernidee‘ oder auch ‚Kernkonzept‘ auf dem lebensweltlich direkt erfahrbaren Zentrum-Peripherie-Schema (Johnson, 1987, S. 124f.) (s. Abbildung 8). Wir erfahren dieses Schema im Alltag, wenn wir zum Beispiel einen Apfel essen; in dessen Zentrum sind Kerne umgeben von Fruchtfleisch. Oder unser Zuhause ist das Zentrum, von dem aus wir zur Arbeit oder zu Freizeitaktivitäten fahren. Im übertragenen Sinn bildet eine Kernidee also das Zentrum eines Themas (s. Abbildung 32). Kernideen sind somit die wesentlichen Ideen, mit denen wir ein Thema verstehen können. Was bei dieser Metapher allerdings nicht im Vordergrund steht sind thematische Zusammenhänge oder Bezüge (Hiding, s. Kap. 2.3.2).

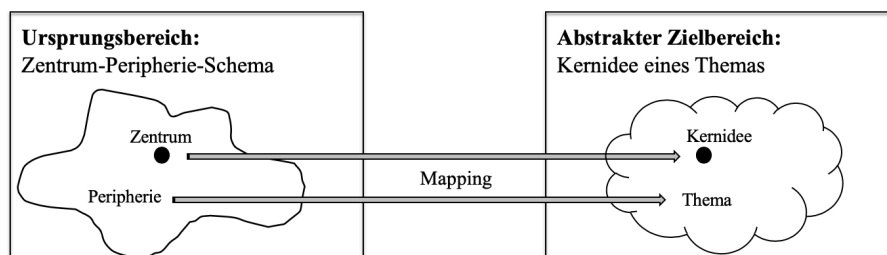


Abbildung 32: Metaphorische Übertragung des Zentrum-Peripherie-Schemas auf den Zielbereich von Kernideen eines Themas.

Sprachlich wird diese Metapher zum Beispiel an den folgenden Aussagen deutlich: „[Es geht um die] Identifikation von zentralen Konzepten, also es geht auch darum, das Wichtige vom Unwichtigen zu unterscheiden“ (Fd 04, 392f.) oder „Für Unterrichtszwecke und für Unterrichtsplanung ist für mich Fachliche Klärung, die Kernkonzepte kritisch herauszuarbeiten, die zu einem Thema vorhanden sind“ (Fd 05, 4f.). Fd 04 sagt hierzu mit Blick auf die notwendigen Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden für fachliches Klären: „Sie [Lehramtsstudierende] sollten zentrale Konzepte für eine bestimmte fachliche Theorie identifizieren können und unterscheiden von weniger zentralen Konzepten. Sie sollten es schaffen, solche Konzepte zu identifizieren, die einen hohen Erklärungswert haben und damit auch einen hohen Wert für die Allgemeinbildung der Schüler und die unterscheiden können, von sagen wir mal eher nebensächlichen oder eher fachbiologisch interessanten Konzepten“ (333-337). Lehramtsstudierende machen sich beim inhaltlichen Planen ebenfalls Gedanken um die Allgemeinbildung ihrer Lernenden, wie z.B. Sina: „wichtige Gefäße würde ich einfach auch benennen, das gehört finde ich einfach zum Allgemeinwissen“ (369). Festzuhalten ist daher: [+] *Kernideen sind wesentliche, allgemeinbildende Ideen eines fachlichen Themas*. Es wird außerdem deutlich, dass Kernideen in Form von Konzepten dargestellt werden, im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Konzepte als Kernideen verstanden werden ([+] *Konzepte sind Kernideen*). Zudem haben die zentralen Konzepte für Fd 04 einen hohen Erklärungswert für Lernende. Dem stimmt auch Fd 02 zu, denn es handelt sich um „ein allgemeines Prinzip mit dem man viele Phänomene erklären kann und dieses Prinzip ist gleichzeitig gut fachgerecht und auch lernendengerecht“ (570f.). Festzuhalten ist daher Folgendes: [+] *Konzepte sind fach- und lernendengerecht*; [+] *Konzepte erklären Sachverhalte*. Im Folgenden werden nun (fachlich geklärte) Konzepte näher charakterisiert und beschrieben, bevor die berufspraktische Fachliche Klärung unter die Lupe genommen wird.

Zum verstehentheoretischen Verständnis von (fachlich geklärten) Konzepten

Da Lehramtsstudierende über mehrere, d.h. prozessorale und verstehentheoretische, Vorstellungen zu einem Konzept verfügen, soll nun die Bedeutung von Konzepten im verstehentheoretischen Sinne geklärt werden (vgl. dazu Kap. 2.3.1). Hierfür erfolgt zunächst eine wechselseitige Bezugnahme der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden (s. Kap. 7.2.1) und Fachdidaktikern¹ zu Konzepten (s. Tabelle 11). Die jeweiligen Vorstellungen werden in Form von Konzepten dargestellt.

Tabelle 11: Vorstellungen von Lehramtsstudierenden und Fachdidaktikern zu Konzepten.

Studentische Vorstellungen zu Konzepten	Fachdidaktische Vorstellungen zu Konzepten
Prozessorale Vorstellungen	
[+] <i>Ein Konzept ist eine Vorgehensweise</i>	[-] <i>Konzepte sind Vorgehensweisen</i>
[+] <i>Ein Konzept ist ein (Ablauf-)Plan</i>	
[+] <i>Ein Konzept ist ein Rezept für gelingenden Unterricht</i>	[-] <i>Konzepte sind Vorgehensweisen</i> [+] <i>Konzepte ermöglichen Unterrichtsstruktur</i> [+] <i>Konzepte dienen der Erreichung von Unterrichtszielen</i>
Verstehentheoretische Vorstellungen	
[+] <i>Ein Konzept ist ein kurzer, prägnanter Merksatz</i>	[-] <i>Konzepte sind Merksätze</i>
[?] <i>Ein Konzept ist ein kleiner Satz</i>	
[+] <i>Ein Konzept ist eine Strukturierung eines Sachverhaltes</i>	[+] <i>Konzepte sind die einfachste Form der kognitiven Strukturierung</i>
[?] <i>Konzepte sind Vorstellungen</i>	
[+] <i>Ein Konzept ist ein Oberbegriff</i>	[+] <i>Konzepte setzen Begriffe in Relation</i>
[+] <i>Konzepte sind kurze Formulierungen</i>	[+] <i>Konzepte sind sprachlich einfach formuliert</i>
[+] <i>Konzepte benötigen nicht viel Vorwissen zum Verstehen</i>	[+] <i>Konzepte betreffen das Verstehen</i>

¹¹ Die Vorstellungen von Fachdidaktikern zu Konzepten wurden qualitativ inhaltsanalytisch im Rahmen der Masterarbeit von Johanna Zahn (2019) erschlossen.

[+] <i>Konzepte ermöglichen Erschließen des Gesamtthemas</i>	
[+] <i>Kernkonzepte sind die wichtigsten Vorstellungen zu einem Thema</i>	[+] <i>Konzepte sind Kernbotschaften</i> [+] <i>Konzepte betreffen die wesentlichen Inhalte</i>
[+] <i>Fachlich geklärte Konzepte sind fachlich richtig</i>	

Die Mehrheit der befragten Lehramtsstudierenden verfügt über die alltägliche Vorstellung, dass ein Konzept eine Vorgehensweise oder ein Plan ist (s. Tabelle 11; vgl. Kap. 7.2.1). Entsprechend dieser Denkweise gehen sie tendenziell linear bei ihrem inhaltlichen Planen und fachlichen Klären vor (vgl. Kap. 2.1), denn ihr Ziel ist es möglichst schnell und ohne Umwege zu einer inhaltlichen Struktur, d.h. zu einem Plan für den Unterricht zu kommen. Das bewirkt, dass eine kritische Auseinandersetzung mit dem Fachinhalt aus Vermittlungsperspektive eher oberflächlich erfolgt (vgl. Kap. 7.2).

Fachdidaktiker lehnen jedoch diese prozessorale Bedeutung für einen verstehenstheoretischen Konzeptbegriff im Sinne von Gropengießer (2010) eindeutig ab (vgl. Kap. 2.3). Daher entspricht die studentische Vorstellung von einem Konzept als Rezept für gelingenden Unterricht ebenfalls nicht den fachdidaktischen Vorstellungen, da Fachdidaktiker die Bedeutung eines Konzepts als prozessorale und lineare Vorgehensweise ablehnen (vgl. z.B. Kap. 2.1). Allerdings können Konzepte durchaus Unterricht strukturieren und auch dem Erreichen von Unterrichtszielen zuträglich sein (s. Tabelle 11). Ebenfalls von Fachdidaktikern abgelehnt wird die Vorstellung, dass ein Konzept ein Merksatz ist – wohingegen dies grundsätzlich für Lehramtsstudierende denkbar ist. Zudem verstehen Fachdidaktiker ein Konzept nicht als Oberbegriff, sondern ein Konzept setzt hingegen auf der einfachsten kognitiven Strukturierungsebene zwei bis vier Begriffe miteinander in Relation.

Trotz häufiger Unsicherheiten von Lehramtsstudierenden im Hinblick auf die genaue Bedeutung eines Konzeptes, sind teils die Vorstellungen einiger Lehramtsstudierenden zur Formulierung und Funktion von Konzepten angemessen (s. Kap. 7.2.3). Demnach soll z.B. auf der Vorstellungsebene Verstehen oder das Erschließen eines Gesamtthemas ermöglicht werden. Auch die studentische Vorstellung, dass Kernkonzepte die wichtigsten Vorstellungen sind, stimmt mit dem verstehenstheoretischen Verständnis überein, denn „wichtigste Vorstellungen“ sind im Sinne von Kernideen oder wesentlichen Inhalten zu verstehen.

Grundlegend bei verstehenstheoretischen Konzepten ist die Unterscheidung zwischen der sprachlichen und gedanklichen Ebene (s. Abbildung 5). Mit Sprache, z.B. mit Wörtern und Fachtermini, können Begriffe und Vorstellungen bezeichnet werden. Die Bedeutung von Sprache als Lehr- und Lernmittel wurde bereits im Theorieteil dieser Arbeit beschrieben (s. Kap. 2.3.1), dabei ist der Zusammenhang zwischen Worten und Vorstellungen von Bedeutung – das Fenster lässt sich von beiden Seiten durchblicken: Biologisches und auch fachdidaktisches Verständnis zeigt sich in unserer Sprache und andersherum fördert genaue Sprache fachlich angemessenes Denken (Gropengießer, 2010). Im verstehenstheoretischen Sinne sind Konzepte die einfachste Form der gedanklichen Strukturierung. Dadurch wird ein Zusammenhang hergestellt, der leicht verständlich eine Kernidee eines Themas verdeutlicht (s. Kap. 2.3.1). Letztendlich werden Konzepte auf der sprachlichen Ebene dargestellt und in kurzen, prägnanten Aussagen formuliert. Die nachfolgende Abbildung 33 zeigt die Struktur eines Konzepts und kann als Vorlage für eine Konzeptformulierung dienen.

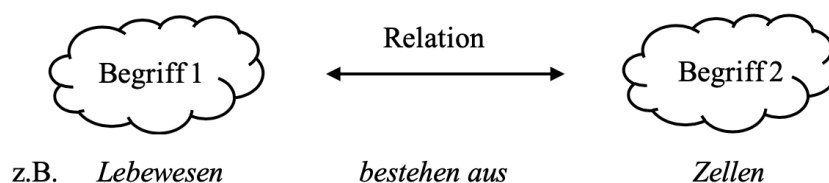


Abbildung 33: Struktur und Beispielformulierung eines fachlichen Konzeptes (nach Gropengießer, 2010, S. 23).

Im Prozess der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachliche Konzepte zu erarbeiten, die als fachlich geklärt zu bezeichnen sind, wenn sie den bereits genannten Kriterien entsprechen und relevante Sachverhalte auf den Punkt bringen – d.h. sie resultieren aus dem fachlich klärenden Prozess. Dadurch sollen fachliche Konzepte Lernenden einen für sie verständlichen Zugang zu den Kernideen der Unterrichtsthemen ermöglichen. Fd 04 sagt dazu: „[...] dann hat man fachlich geklärte Vorstellungen. Also die unterscheiden sich jetzt farblich nicht von anderen, die sind dann einfach fachlich geklärt, wenn sie aus diesem Prozess hervorgegangen sind“ (219f.). Konzepte, die den zuvor genannten Kriterien entsprechen und aus der angewendeten berufspraktischen Fachlichen Klärung resultieren, sind fachlich geklärt und werden als Ergebnis ebendieser verstanden ([+] *Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Konzepte*).

Die Fachdidaktiker verwenden mehrere synonyme Bezeichnungen, z.B. „Kernkonzepte“, „Grundprinzipien“ oder „Zielvorstellungen“, wenn sie über das Ergebnis einer berufspraktischen Fachlichen Klärung sprechen (s. Kap. 7.1.2). Dies zeigt an, dass die Fachliche Klärung für die Berufspraxis mitsamt einer einheitlichen Verwendung von bestimmten Fachtermini bisher noch nicht ausgearbeitet wurde (vgl. Kap. 3.3). Jedoch sind mit den verschiedenen Bezeichnungen immer die wesentlichen Ideen eines zu vermittelnden Themas gemeint. Um diesbezüglich mögliche Verwirrungen zu vermeiden, wird in dieser Arbeit sowie im Rahmen der berufspraktischen Fachlichen Klärung einheitlich von (fachlich geklärten) Konzepten im verstehenstheoretischen Sinne gesprochen, die die Zielvorstellungen für Biologieunterricht sein sollen. Dies gilt es ebenfalls bei der Entwicklung von Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung zu berücksichtigen (Ziel 4). Fachlich geklärte Konzepte sind zudem nicht mit Basiskonzepten zu verwechseln, was nun im Folgenden erläutert wird.

Zur Einordnung von Basiskonzepten

Die Kultusministerkonferenz hat für die einheitliche Abiturprüfung Basiskonzepte formuliert:

„Der Vielfalt biologischer Phänomene und Sachverhalte liegen Prinzipien zugrunde, die sich als Basiskonzepte beschreiben lassen. Sie ermöglichen einerseits Zugänge und Strukturierungen der Themenbereiche, die den Schülerinnen und Schülern helfen, die Gegenstände der Biologie zu erfassen und einzuordnen. Andererseits dienen sie der Metareflexion der erworbenen Kenntnisse des Lebens“ (KMK, 2004b, S. 9).

Mit den Basiskonzepten soll der Biologieunterricht den Lernenden „zentrale Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften durchschaubar und verständlich“ machen (ebd., S. 3). Aufgabe der Lehrkräfte ist es als Konsequenz daher nicht sich auf die „Vermittlung von Faktenwissen“ (ebd.) zu beschränken, sondern vielmehr „biologische Grundprinzipien und Gesetzmäßigkeiten sowie auf Gesetze und Methoden der anderen Naturwissenschaften“ (ebd.) für Erklärungen im Biologieunterricht zu nutzen.

Basiskonzepte ermöglichen es laut Weitzel (2019a, S. 11) „Kernideen für den Unterricht“ zu identifizieren, „die als Grundlage zur inhaltlichen Strukturierung des Biologieunterrichts fungieren können“. Doch obwohl die Basiskonzepte als wiederkehrende Muster das Lernen erleichtern und strukturieren können, sind sie keine Konzepte im zuvor erarbeiteten Sinne. Basiskonzepte sind nicht mit fachlich geklärten Konzepten zu verwechseln, obwohl dies dem Wortlaut von *Basiskonzepten* nach durchaus denkbar sein könnte. Gropengießer (2010) verordnet Basiskonzepte hingegen wie folgt:

„Basiskonzepte weisen einen hohen Abstraktionsgrad auf. Sie sind mit Oberbegriffen zu vergleichen, die abstrahierend über den Begriffen und Konzepten schweben. Als solche können sie Lehrern und fortgeschrittenen Lernern helfen, verschiedene Konzepte zu bündeln und in kategoriale Schubladen zu stecken. Ihr Beitrag zum Verstehen kann aber erst recht spät in der individuellen Lerngeschichte wirksam werden“ (S. 30).

Um diese Verortung zu veranschaulichen nutzt Gropengießer (2010) die sogenannte Leiter des Verstehens: „Während die Leiter des Verstehens von den Begriffen über die Konzepte und die Theorien zu reicherer Bedeutung führt, haben wir es bei den Basiskonzepten mit einer gegenläufigen Bewegung zu tun“ (S. 30). Es wird also deutlich, dass Basiskonzepte Wissen strukturieren können, dennoch sind sie nicht mit (fachlich geklärten) Konzepten zu verwechseln (vgl. Kap. 2.3.1). Der unterschiedliche Abstraktionsgrad unterscheidet Basiskonzepte von (fachlich geklärten) Konzepten und erklärt, weshalb Lernende zunächst einiges an Vorwissen benötigen, bevor sie – daher erst relativ spät in ihrer individuellen Lerngeschichte – lernwirksam mit Basiskonzepten arbeiten und lernen können. Damit Basiskonzepte ihre Funktion des Strukturierens und Ordnen von Wissen und eine entsprechende Metareflexion ermöglichen können, braucht es dafür zunächst ein solides Fundament an fachlichen Vorstellungen (vgl. Abbildung 6).

Zu den Zielen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Das Ziel einer berufspraktischen Fachlichen Klärung ist es, Fachinhalte für eine bestimmte Zielgruppe verständlich aufzuarbeiten, d.h. fachlich zu klären und zu rekonstruieren. Das Ergebnis sollen fach- und adressatengerechte Inhalte für den Biologieunterricht sein – d.h. fachlich geklärte Konzepte. Fd 01 bezeichnet dieses Vorhaben mit dem Terminus „Vermittlungspotenzialdiagnose“ (8f.). Diese Bezeichnung ist allerdings etwas schwammig, vielmehr geht es hierbei um die Klärung des Vermittlungsgegenstandes. Fd 01 und die Lehramtsstudentin Mira sprechen metaphorisch von Zielvorstellungen, die für den Unterricht herauszuarbeiten sind ([+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Zielvorstellungen für den Unterricht*). Diese Zielvorstellungen sind die Kernideen eines fachlichen, zu vermittelnden Themas, welche in Form von fachlich geklärten Konzepten formuliert und dargestellt werden. Damit hängt ein weiteres Ziel zusammen, denn um letztendlich Zielvorstellungen für Lernende zu entwickeln, müssen zunächst die fachlichen Kernideen elementarisiert werden. Somit ist ein weiteres zentrales Ziel festzuhalten: [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die Elementarisierung von fachlichen Kernideen*. Die Kernideen werden durch fachwissenschaftliche Aussagen bezeichnet, welche wiederum in Vermittlungsabsicht kritisch geprüft werden müssen, um potenziell lernförderliche und lernhinderliche Repräsentationen zu identifizieren. Naturwissenschaftliche Texte sind durch viele Fachtermini gekennzeichnet, weshalb der (Fach-)Sprache eine besondere Rolle zukommt. Für Lernende sind diese verschiedenen Repräsentationen oft missverständlich, verkürzt oder unzugänglich dargestellt (s. Kap. 3.1.1), sodass Lehrpersonen ebendiese beim inhaltlichen Planen kritisch reflektieren müssen. Dabei sind auch fachliche Lernvoraussetzungen und Schülervorstellungen einzubeziehen. Daher ist als weiteres Ziel festzuhalten: [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die kritische Prüfung von fachlichen Repräsentationen in Vermittlungsabsicht*. Ist die kritische Prüfung erfolgt, schließt sich ein weiteres Ziel an, da nun die elementarisierten, fachlich geklärten Konzepte noch lebensweltlich einzubetten – d.h. für Lernende zugänglich zu machen – sind. Laut Gropengießer und Kattmann (2016) wird diese Zugänglichkeit für Lernende zu den Fachinhalten durch „die *Einbettung in außerfachliche Kontexte*“ (S. 23, Hervorhebung d. Autoren) erreicht, die „die Beziehungen zur Lebenswelt her[stellt]“ (ebd.). Als viertes Ziel ist daher festzuhalten: [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die lebensweltliche Einbettung elementarisierter Fachinhalte*. Mit diesen Zielen hängt die berufspraktische fachliche klärende Vorgehensweise zusammen.

Anmerkungen zur Vorgehensweise bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

(Angehende) Lehrpersonen sollten sich beim inhaltlichen Planen neben ihren eigenen Vorstellungen zum zu vermittelnden Thema, vor allem mit den existierenden fachwissenschaftlichen Vorstellungen sowie mit den Vorstellungen ihrer Lernenden befassen. Doch wie kann beides sinnvoll berücksichtigt werden? Bereits Fensham (2001) fordert, dass für Vermittlungssituationen Fachinhalte kritisch zu überdenken sind. Inhaltliches Planen bedeutet, ein Fachthema für die Vermittlung reflexiv zu machen und in Vermittlungsabsicht kritisch zu prüfen. Die zentrale Frage lautet daher: Wie können Kernideen

elementarisiert und fachlich geklärte Konzepte eines zu vermittelnden Themas formuliert werden? Im Gegensatz zum methodisch kontrollierten Vorgehen bei einer Fachlichen Klärung in der Lehr-Lernforschung (s. Kap. 7.1.1), gibt es bisher keine festgelegte Methode, die es im berufspraktischen Kontext sorgfältig umzusetzen gilt.

Bei der systematischen Literaturanalyse konnten missverständliche Darstellungen des Prozesses der Fachlichen Klärung festgestellt werden (vgl. Abbildung 20). Diesem Klärungsbedarf wird nun nachgekommen. Wie sowohl der Abbildung 20, als auch einigen Texten zu entnehmen ist, wird die Fachliche Klärung dargestellt, als würde sie aus zwei Teilprozessen bestehen. Das folgende exemplarische Zitat zeigt dies: „*Clarification and analysis of science content*. As outlined more fully above there are two processes closely linked, *subject matter clarification* and *analysis of educational significance*” (Duit et al., 2012, S. 27; Hervorhebung d. Autoren). Im Beispielzitat wird die Fachliche Klärung als ein Prozess dargestellt, der aus zwei Teilprozessen besteht: ‚subject matter clarification‘ und ‚analysis of educational significance‘ (Duit et al., 2012; vgl. Duit, 2007). Dies ist missverständlich dargestellt: Solche Aussagen können die Vorstellung erwecken, dass die Fachliche Klärung neben der Fachlichen Klärung, also sich selbst, noch zusätzlich aus einer Analyse der ‚educational significance‘ besteht. Tatsächlich werden damit jedoch nicht zwei verschiedene Teilprozesse bezeichnet, sondern zwei Seiten einer Medaille: ‚subject matter clarification‘ betrifft den fachlichen Inhalt und mit ‚analysis of educational significance‘ wird die Bedeutsamkeit für die Bildung bedacht (vgl. Klafki, 1958). Beides sind Aspekte einer Fachlichen Klärung. In der Abbildung 20 werden diese zwei Aspekte außerdem als Elementarisierung und Konstruktion der unterrichtlichen Sachstruktur beschrieben. Es wird allerdings nicht eindeutig erklärt, welcher Zusammenhang zwischen der Elementarisierung und der Fachlichen Klärung besteht.

Zur Klärung dieser Problematik lassen sich die erschlossenen Vorstellungen der Fachdidaktiker heranziehen. Während für Fd 03 eine Fachliche Klärung eine Elementarisierung ist, verstehen die anderen Fachdidaktiker die Elementarisierung als einen bedeutsamen Teil der Fachlichen Klärung (vgl. Kap. 7.1.2). Allerdings gibt es neben der Elementarisierung noch weitere Aspekte, die beim inhaltlichen Planen berücksichtigt werden sollten, sodass die Elementarisierung als eine von mehreren Kernaufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung anzusehen ist. Im Verlauf dieser weiteren Arbeit wird die Elementarisierung daher ebenfalls fachlich geklärt.

Auch die Aussagen in den Publikationen zum zweitgenannten Aspekt (*analysis of educational significance*) bleiben recht vage, dieser Prozess wird in den vier Publikationen nicht näher beschrieben. Was allerdings konsistent gefordert wird, ist die beim fachlichen Klären einzunehmende Vermittlungsperspektive. Es geht somit um die Begründung der Vermittlungsabsicht über die Bedeutung des zu vermittelnden Inhalts für die Gegenwart und Zukunft. Die Vermittlungsabsicht sieht vor, Lernerperspektiven beim fachlichen Klären einzubeziehen – darin stimmen alle Fachdidaktiker überein. Dies soll allerdings von Beginn des fachlich klärenden Prozesses an in beiden Anwendungskontexten erfolgen und nicht im Nachgang an eine bereits erfolgte Elementarisierung, wie es missverständlicher Weise in der Abbildung 20 dargestellt wird. Explizit benannt wird hingegen eine weitere Aufgabe der Fachlichen Klärung, nämlich Unterrichtsinhalte zu konstruieren. Doch auch diese Aufgabe wird nicht zum zweiten Aspekt in Beziehung gesetzt. So bleibt es auf den ersten Blick unklar, was nun neben der Elementarisierung noch beim fachlichen Klären zu tun ist. Dies kann für Laien oder z.B. Lehramtsstudierende fehlleitend sein, daher sollte im Kontext der fachdidaktischen Forschung konsistent die adaptierte QIA (vgl. Gropengießer, 2008) als Vorgehen bei einer Fachlichen Klärung verwendet werden. Das Ziel ist es, zentrale fachwissenschaftliche Vorstellungen zu einem Thema zu erforschen. Kritisch-analytische Auseinandersetzungen mit fachwissenschaftlichen Repräsentationen aus Vermittlungsabsicht werden im Rahmen der Explikation durchgeführt (vgl. z.B. Kattmann et al., 1997, S.1; Baalman et al., 1999, S. 89). Das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen hingegen wird im folgenden Kapitel 8.1.2 beschrieben.

Obwohl das fachliche Klären für die berufspraktische Unterrichtsplanung bisher noch nicht adaptiert wurde, lässt sich eine bestimmte Systematik für das inhaltliche Planen anhand von zu bearbeitenden,

fachlich klärenden Aufgaben festlegen. Unter Berücksichtigung der zuvor vorgestellten Ergebnisse der Teilstudien (s. Kap. 7.1 und 7.2) und der zuvor beschriebenen Ziele einer berufspraktischen Fachlichen Klärung, lässt sich eine entsprechende Vorgehensweise ableiten und beschreiben.

8.1.2 Vorgehensweise bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Die berufspraktische Fachliche Klärung ist Teil der (inhaltlichen) Unterrichtsplanung. Es konnte gezeigt werden, dass inhaltliches Planen zwar orientiert an der Didaktischen Rekonstruktion erfolgen soll, allerdings mit einem geringeren Aufwand als in der Lehr-Lernforschung üblich. Fd 05 nennt das adaptierte Vorgehen eine „Light-Version des Modells der Didaktischen Rekonstruktion“ (s. Kap. 7.1.2). Gropengießer (2010, S. 82) hat einen Vorschlag entwickelt, wie „Schritte im Planungsprozess für Biologieunterricht“ nach der Didaktischen Rekonstruktion aussehen können. Dabei steht eine rekursive Vorgehensweise im Fokus (vgl. Kap. 2.1), welche die drei Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion miteinander in Beziehung setzt (vgl. Abbildung 41, Anhang 11.12). Eine genauere Vorgehensweise der berufspraktischen Fachlichen Klärung wird an den Planungsschritten nach Gropengießer (2010, S. 82) jedoch nicht ersichtlich, weshalb diese nun in diesem Kapitel geklärt wird.

Um Inhalte für den Biologieunterricht berufspraktisch zu rekonstruieren, sollten zunächst grundlegend die drei sich wechselseitig beeinflussenden Aufgaben der Didaktischen Rekonstruktion und damit die Einflüsse auf den zu vermittelnden Inhalt berücksichtigt werden (s. Abbildung 34).

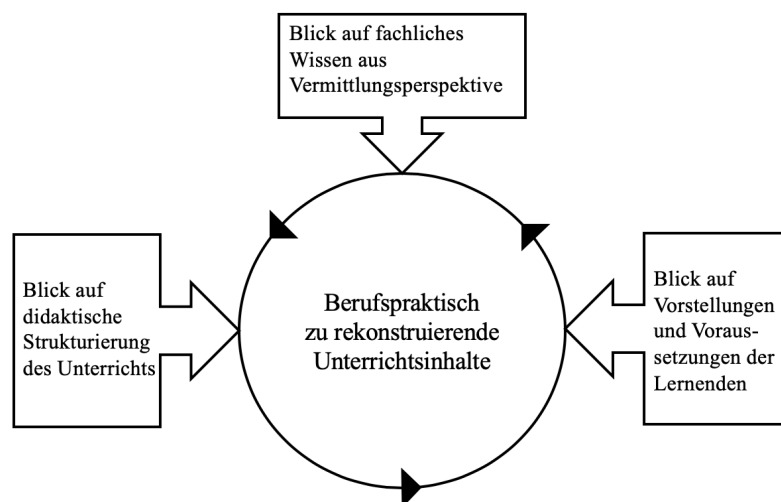


Abbildung 34: Die Einflüsse auf die berufspraktisch zu rekonstruierenden Unterrichtsinhalte und deren Interdependenz in Anlehnung an die Didaktische Rekonstruktion (z.B. nach Gropengießer, 2010).

Abbildung 34 zeigt die drei zentralen Einflüsse, die beim inhaltlichen Planen nach der Didaktischen Rekonstruktion beim Rekonstruieren von Inhalten für den Biologieunterricht zu berücksichtigen sind und sich dabei wechselseitig beeinflussen. Es bedarf demnach den Blick auf 1) fachliches Wissen aus Vermittlungsperspektive, 2) Vorstellungen und Lernvoraussetzungen der Lernenden und 3) die didaktische Strukturierung des Unterrichts. Dabei kann es für (angehende) Lehrpersonen hilfreich sein, sich die Funktion der Didaktischen Rekonstruktion als eine mentale Karte vorzustellen (s. Kap. 7.1.2). Die drei beim inhaltlichen Planen zu bedenkenden Aufgaben der Didaktischen Rekonstruktion können demnach Orientierung für ein professionelles Planen geben. Empirische Befunde zeigen, dass didaktisch rekonstruierte Lernangebote lernförderlich sind (s. Kap. 3.1.3). Die Lernförderlichkeit von Unterrichtsinhalten ist jedoch nicht nur in der Lehr-Lernforschung von großer Bedeutung, sondern vor allem auch im Schulalltag. Daher sollten Inhalte für den Biologieunterricht von Lehrpersonen für eine bestimmte Lerngruppe fachlich geklärt und berufspraktisch rekonstruiert werden.

Einige Fachdidaktiker und die Lehramtsstudierende Anna verstehen die berufspraktische Fachliche Klärung sowie die inhaltliche Unterrichtsplanung metaphorisch als Wegbeschreiten, was auf dem

Start-Weg-Ziel-Schema basiert (s. Kap. 2.3.2.1). Als Wegbeschreiten wird der abstrakte Prozess des berufspraktischen fachlichen Klärens vorstellbar und einzelne Schritte können in den Blick genommen werden, ähnlich wie Gropengießer (2010, S. 82) Schritte im Planungsprozess auf der Ebene der gesamten Didaktischen Rekonstruktion aufgezeigt hat (vgl. Abbildung 41). In Anlehnung an die Denkwelten der Fachdidaktiker wurde eine fachlich geklärte Version der berufspraktischen Fachlichen Klärung entwickelt. Die nachfolgende Abbildung 35 zeigt die fachlich geklärte Vorgehensweise bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung.

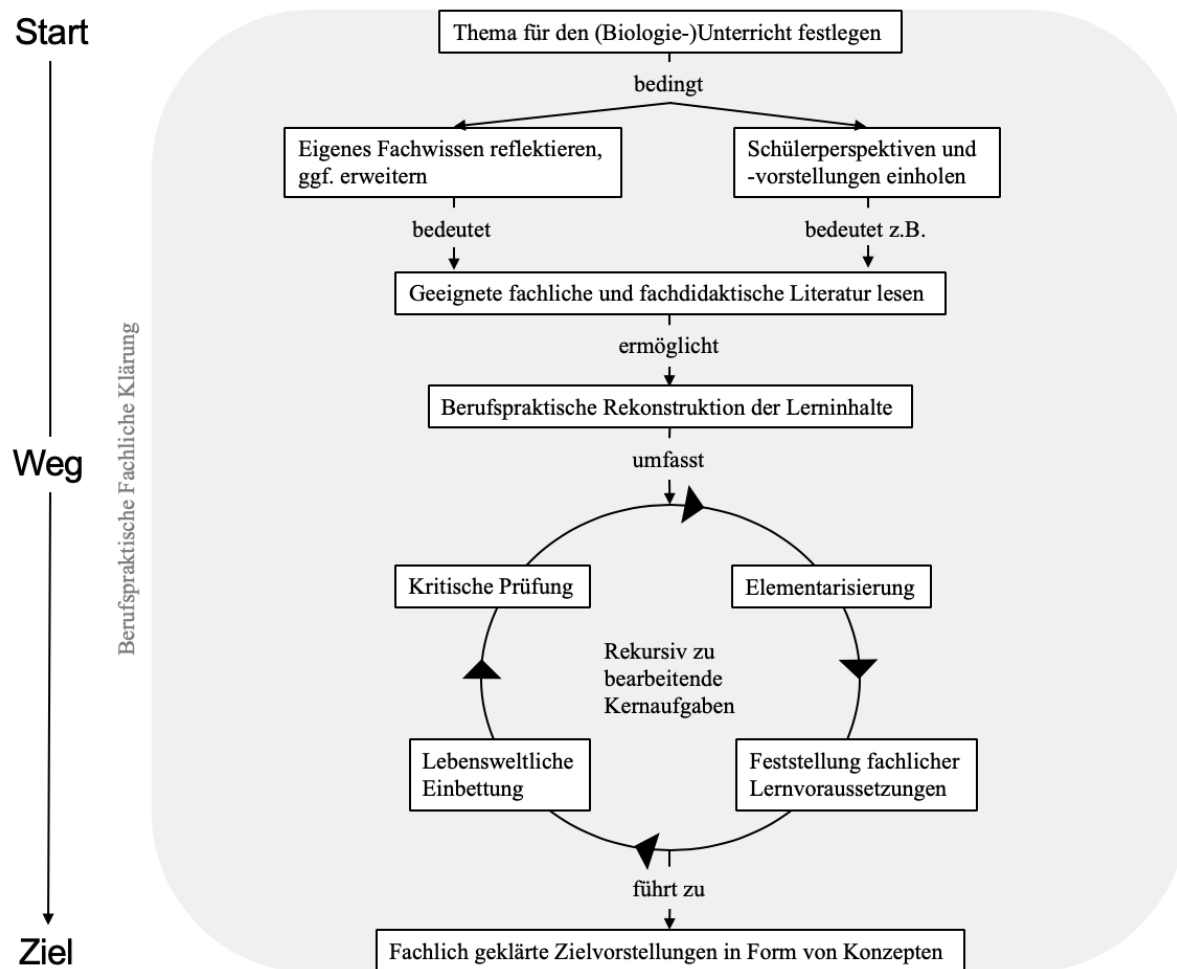


Abbildung 35: Fachlich geklärte Vorgehensweise der berufspraktischen Fachlichen Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung.

Zum Start einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Zum Beginn der inhaltlichen Planung mit Hilfe der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist erst einmal das zu vermittelnde Thema für den Unterricht festzulegen (s. Abbildung 35), was als ein erstes Problem aufgefasst werden kann, das zu lösen ist (vgl. Kap. 2.1). Das Lösen kann laut Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden z.B. mit Hilfe einer bestimmten Fragestellung erfolgen oder es kann ein Phänomen zum Thema ausgewählt werden, was inhaltlich dann auszuarbeiten ist. Dabei geht es auch um die Feststellung und Begründung der Vermittlungsrelevanz des jeweiligen zur Verfügung stehenden Themas. Die Begründung der Wahl eines Unterrichtsinhaltes erfolgt nach drei Kriterien: Schülerrelevanz, Gesellschaftsrelevanz und der Wissenschaftsrelevanz (Gropengießer, Kattmann & Krüger, 2015, S. 22). Laut Weitzel (2019b, S. 32) hilft eine frühzeitige Themenfestlegung dabei die „Suche nach potenziellen Unterrichtsmaterialien und -ideen zu kanalisieren und damit den Arbeitsaufwand für die Suche herabzusetzen“. Bevor jedoch konkrete Unterrichtsmaterialien auszuwählen sind, sind das eigene Fachwissen zum Unterrichtsthema, das

fachdidaktische Wissen sowie die fachwissenschaftliche Perspektiven und die Schülerperspektiven kritisch zu reflektieren sowie anschließend die Inhalte für den Unterricht fachlich zu klären.

Zum Umfang einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Da die Fachliche Klärung grundsätzlich in die Didaktischen Rekonstruktion eingebunden ist – auch im berufspraktischen Kontext – sind insbesondere die Einflüsse der Didaktischen Strukturierung und der Lernpotenzialdiagnose auf die Fachliche Klärung zu berücksichtigen (s. Pfeile 1 und 2 in Abbildung 12). Während sich der Einfluss der Lernpotenzialdiagnose in den Kernaufgaben der adaptierten berufspraktischen Fachlichen Klärung wiederfindet, ist der Einfluss der Didaktischen Strukturierung vor allem mit Blick auf den zu bearbeitenden Umfang beim fachlichen Klären relevant.

Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden ist ein praxistaugliches Vorgehen beim inhaltlichen Planen wichtig. Eine Möglichkeit dieser Forderung nachzukommen ist, den Umfang und Aufwand des inhaltlichen Planens zu reduzieren. Dazu sollte einerseits zu Beginn das fachlich zu klärende Thema für den Unterricht festgelegt werden. Andererseits hilft hierbei der Einfluss der Didaktischen Strukturierung auf die berufspraktische Fachliche Klärung: Unterrichtsziele und curriculare Vorgaben beeinflussen den zu bearbeitenden Umfang (Gropengießer & Kattmann, 2009, S. 163) ([+] *Unterrichtsziele und curriculare Vorgaben beeinflussen den Umfang der berufspraktischen Fachlichen Klärung*). Allerdings merkt Fd 05 explizit an, dass eine bloße Orientierung am Kerncurriculum nicht immer ausreicht, wenn es um verstehendes Lernen geht. Manchmal müsse man mehr machen. Allerdings sind curriculare Angaben grundsätzlich keine Gegenstände der inhaltlichen Auseinandersetzung einer berufspraktischen Fachlichen Klärung. Da Lehramtsstudierende dies missverstehen (s. Kap. 7.2), sollte bei der hochschuldidaktischen Vermittlung unbedingt darauf eingegangen werden (vgl. Ziele 4 und 5).

Eigenes Fachwissen und Vorstellungen anderer relevanter Parteien reflektieren

Lehramtsstudierende weisen häufig fachliche Unsicherheiten mit dem zu vermittelnden Thema auf (s. Kap. 7.2.3). Fachliteratur und fachdidaktische Literatur können daher Hilfe und Orientierung bei der kritisch-reflexiven Auseinandersetzung mit dem zu vermittelnden Thema bieten. Fd 04 sagt dazu: „Also Rezept: erstmal die fachdidaktische Lehrerhilfsliteratur lesen, dann die Fachtexte lesen und natürlich mehrere Fachtexte lesen, wo das ganze unterschiedlich dargestellt wird und versuchen, sich ein eigenes Bild zu machen“ (163ff.). Vor allem die in den biologiedidaktischen Werken beschriebenen Alltagsvorstellungen, typische Fallstricke und Anknüpfungspunkte für den Unterricht helfen laut der Fachdidaktiker dabei, die geforderte Vermittlungsperspektive beim Auseinandersetzen mit den fachwissenschaftlichen Repräsentationen einzunehmen. Alternativ oder ergänzend dazu kann laut der Fachdidaktiker die eigene Lerngruppe befragt werden. Sind typische Schülervorstellungen und mögliche Verständnisschwierigkeiten bekannt, ermöglichen diese es den (angehenden) Lehrpersonen einen anderen Blickwinkel, nämlich den der Lernenden, beim fachlichen Klären einzunehmen (vgl. Kap. 7.1.2; vgl. Abbildung 34). Außerdem bedarf es im Sinne der Kultur der Naturwissenschaften angemessene Vorstellungen (s. Kap. 2.4), um die notwendige skeptische Haltung gegenüber fachwissenschaftlichen Repräsentationen einzunehmen. Ein kritisch-reflexives Auseinandersetzen mit verschiedenen Perspektiven zum zu vermittelnden Thema dient der Vorbereitung für die sich anschließende fachdidaktische Aufbereitung der Inhalte, d.h. der Rekonstruktion der Unterrichtsinhalte, anhand der vier Kernaufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung (s. Abbildung 35).

Kurzer klärender Exkurs zur Sachanalyse

Bereits anhand von Aussagen der Fachdidaktiker sowie der metaphorischen Bedeutung von fachlichem Klären konnte zuvor gezeigt werden (s. Kap. 8.1.1), dass *fachliches Klären* zunächst für die planende (angehende) Lehrperson bedeutet, das eigene Fachwissen zu reflektieren und ggf. zu erweitern. Solides Fachwissen, d.h. „eine solide Wissensbasis“ (Baumert & Kunter, 2011, S. 163), ist

eine Voraussetzung für inhaltliche Unterrichtsplanung und damit für (berufspraktisches) fachliches Klären. Neben den eigenen fachlichen Vorstellungen sind zusätzlich fachwissenschaftliche Vorstellungen und die Schülervorstellungen zum zu vermittelnden Thema einzubeziehen, was metakognitive Fähigkeiten bedarf (s. Kap. 2.5). Bereits Klafki (1958, S. 8) stellt fest: „Sehr wohl ist von dem sich der Vorbereitung widmenden Lehrer zunächst eine Konzentration auf die ‚Sache‘ gefordert, auf das ‚Was‘ des Unterrichts“. Ähnlich äußert sich Meyer (2007), denn für ihn gehört die fachliche Einarbeitung zur Vorbereitung von Unterricht, sei es im Rahmen der Planung einer Einzelstunde oder Unterrichtseinheit. In der einschlägigen Literatur zur Unterrichtsplanung steht zudem geschrieben: „Vor allem die Erschließung der Struktur eines Sachverhaltes setzt die Auseinandersetzung mit fachlichem bzw. fachwissenschaftlichem Wissen und Sichtweisen voraus. [...] Fragen zum Sachverhalt sollen gründlich und fachwissenschaftlich korrekt gestellt und beantwortet werden“ (Standop & Jürgens, 2015, S. 131f.). Anders ausgedrückt brauchen Lehrpersonen beim inhaltlichen Planen zunächst die „Fähigkeit zur Strukturierung des fachlichen Wissens als Grundlage des Unterrichts: Die planende Lehrkraft als Experte kann eine Analyse des Sachverhaltes (Sachanalyse) vornehmen, den Sachverhalt strukturieren und fachliche Bezüge zwischen den einzelnen fachlichen Wissensbeständen aufzeigen“ (Kiper, 2016, S. 386). An diesen Aussagen gängiger Ratgeber zur Unterrichtsplanung wird deutlich, dass zunächst eine umfangreiche Auseinandersetzung mit dem zu vermittelnden Thema erfolgen soll – aus fachwissenschaftlicher Perspektive.

Auch Lehramtsstudierenden ist fachlich korrektes Fachwissen zum zu vermittelnden Thema sehr wichtig (s. Kap. 7.2), sie sammeln daher fachliche Informationen aus Schul- und Fachbüchern und fertigen fachliche Zusammenfassungen und Sachanalysen an. Dies dient nach ihrer Vorstellung einerseits dem Absichern des eigenen Fachwissens, andererseits zugleich der Inhaltsauswahl für den Unterricht. Das Absichern und Überprüfen des eigenen Fachwissens, d.h. die kritische Reflexion von ebendiesem, wird also generell als Teil der Unterrichtsvorbereitung verstanden. Jedoch wird die rein fachwissenschaftliche Perspektive, wie sie üblicherweise bei einer Sachanalyse eingenommen wird, von einigen Fachdidaktikern kritisiert und durch die fachdidaktische Perspektive ersetzt. Auch Lehramtsstudierende unterscheiden zwischen ‚zwei Seiten einer Fachlichen Klärung‘ (vgl. Abbildung 29). Außerdem ist anzumerken, dass Unterrichtsinhalte nicht per se in Lehrwerken enthalten sind und daher nicht durch eine Sachanalyse für den Unterricht übernommen werden können. Schon Klafki (1958, S. 8) mahnte:

„Der für die erste Phase der Unterrichtsvorbereitung in der Literatur bisweilen gebrauchte Begriff ‚Sachanalyse‘ trifft also noch nicht das Wesentliche, ja er beschwört die Gefahr herauf, daß man darunter eine vorpädagogisch-fachwissenschaftliche Analyse versteht, diese direkt zur Grundlage des Unterrichts macht und damit die spezifisch pädagogische Aufgabe aus dem Blick verliert“.

Klafki bringt mit seinem kritischen Hinweis auf den Punkt, was Lehramtsstudierende teils missverstehen und was auch in gängiger Literatur zur Unterrichtsvorbereitung durchaus fehlleitend formuliert wird (vgl. oben genanntes Zitat von Kiper, 2016). Eine Sachanalyse ist zur inhaltlichen Unterrichtsplanung nicht ausreichend. Eine Sachanalyse prüft nicht die fachliche Korrektheit der Quelle oder der Repräsentationen, vielmehr wird dies als gegeben hingenommen. Eine Sachanalyse zielt auf die fachlich korrekte Informiertheit des Lehrers, was jedoch laut der Befunde zum Fachwissen von (angehenden) Lehrpersonen problematisch sein kann (vgl. Kap. 3.2.3 und 7.2). Ein Unterrichtsinhalt sollte allerdings nicht nur fachgerecht, sondern darüber hinaus auch lernendengerecht sein und den unterrichtlichen Zielen nachkommen (vgl. Kap. 3.1.3 und 3.1.4). Bei Kiper (2016, S. 134ff.) wird dies bspw. an etwas anderer Stelle deutlich, da heißt es dann weiter: „Dabei Lernvoraussetzungen (Vorwissen) der Schüler bedenken“. Auch bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung „denkt man weiter“ als die rein fachwissenschaftlichen, korrekten Aspekte zusammenzufassen (Fd 04). In den analysierten Publikationen wird eine Fachliche Klärung von der Sachanalyse abgegrenzt (vgl. Kap. 7.1.1): „Im Gegensatz zum üblichen Vorgehen, die

wissenschaftlichen Inhalte ausschließlich innerfachlich zu klären („Sachanalyse“) und erst danach pädagogische Aspekte einzubeziehen, wird die fachliche Klärung von vornherein in didaktisch konstruktiver Absicht durchgeführt“ (Baalmann et al., 1999, S. 82). Die von vornehmerein einzunehmende Vermittlungsperspektive beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären ist daher das wesentliche Unterscheidungsmerkmal und zugleich das Alleinstellungsmerkmal der Fachlichen Klärung. Dies bedingt die kritische Analyse von fachlichen Repräsentationen in Vermittlungsabsicht. Es sollte bzgl. der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung von einer Weiterentwicklung der Sachanalyse gesprochen werden, denn damit emanzipieren sich Fachdidaktiker von Fachwissenschaftlern.

Da die Gegenstände des Lernens nicht von den jeweiligen Wissenschaftsbereichen vorgegeben sind und erst in fachdidaktischer, pädagogischer Absicht für eine bestimmte Zielgruppe hergestellt werden müssen (vgl. Kap. 7.1.1), führt eine Sachanalyse (nach dem hier präsentierten, gängigen Verständnis) nicht direkt zu einem Unterrichtsinhalt, der vor allem lernendengerecht ist. Bei einer Sachanalyse werden pädagogische Aspekte i.d.R. erst im Anschluss berücksichtigt (vgl. Baalmann et al., 1999, S. 82), hingegen ist die Vermittlungsperspektive bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung von Beginn an leitend, d.h. es werden dabei u.a. Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen einbezogen.

Zum Weg einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

„Ein zentraler Schritt ist die fachdidaktische Aufarbeitung der Lerninhalte“ (Komorek, Fischer & Moschner, 2013, S. 43). Die berufspraktische Rekonstruktion von Inhalten für den Biologieunterricht erfolgt bei berufspraktischen Fachlichen Klärung primär durch die Bearbeitung der vier zentralen Kernaufgaben (s. Abbildung 35): die Elementarisierung von fachlichen Kernideen, die kritische Prüfung fachlicher Repräsentationen, die Feststellung von fachlichen Lernvoraussetzungen der Zielgruppe und die lebensweltliche Einbettung des zu vermittelnden Themas ([+] *Die Elementarisierung, kritische Prüfung, Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen und lebensweltliche Einbettung sind Kernaufgaben*). Dabei beeinflussen sich die Kernaufgaben gegenseitig, weshalb eine stringente Reihenfolge der Bearbeitung nicht anzugeben ist (vgl. Kap. 2.1). Es sollten alle Kernaufgaben rekursiv bearbeitet werden.

Bei den Kernaufgaben handelt es sich um eine bestimmte Art und Weise sich mit fachlichen Repräsentationen und vor allem der (Fach-)Sprache auseinanderzusetzen. Sprache wird grundsätzlich „multifunktional, kontextabhängig und kreativ verwendet“ (Gropengießer, 2007a, S. 20). Dabei werden allerdings in der Wissenschaft und im Unterricht „besondere Anforderungen an Explizitheit und Präzision“ (Gropengießer, 2007a, S. 20) an Sprache gestellt. Die Aufgabe der Fachsprache ist die Objektivierung, also „das Ausgesagte soll möglichst unabhängig vom Sprecher *intersubjektiv* nachvollziehbar und überprüfbar gelten“ (Harms & Kattmann, 2016, S. 379). Dabei betonen Harms und Kattmann (2016, S. 380), dass Unterricht kein Abbild von Wissenschaft sei und damit die Sprache im Biologieunterricht deshalb auch „nicht das reduzierte Abbild der biologischen Fachsprache“ sein kann. Stattdessen ist mit der sogenannten ‚Unterrichtssprache‘ zwischen dem Fachjargon der Wissenschaftler und der umgangssprachlichen Alltagssprache zu vermitteln. Das Ziel ist dabei immer möglichst genau das auszudrücken, was gemeint ist. Erreicht werden kann dies, in dem nicht immer dieselben Wörter verwendet werden, sondern passende. Vor diesem Hintergrund gibt es sowohl lernförderliche als auch -hinderliche Fachtermini, denn Fachtermini können unterschiedliche Vorstellungen auslösen (vgl. Gropengießer, 2010). Eine kritische Auseinandersetzung mit Fachsprache und den damit bezeichneten Vorstellungen ist daher seitens der Unterrichtsinhalt planenden Lehrkraft unerlässlich, um Lernschwierigkeiten zu vermeiden und angemessenes fachliches Denken zu fördern (vgl. Harms & Kattmann, 2016; Kap. 2.3.1). Dazu bedarf es der vier Kernaufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Die Elementarisierung

Eine der vier Kernaufgaben ist das Elementarisieren von fachlichen Kernideen für die Vermittlung (s. Abbildung 35). In der Publikation von Kattmann und Kollegen (1997, S. 9) heißt es dazu allgemein: „Unter dem Begriff der Elementarisierung werden Bemühungen zusammengefaßt, die sich mit der ‚Anpassung‘ der wissenschaftlichen Sachstruktur an die Fähigkeiten der Lernenden beschäftigen“. Daher wird eine Elementarisierung „stets im Hinblick auf die Vorstellungswelt und Bedeutung in der Lebenswelt der Schüler vorgenommen (Anschlussfähigkeit an Schülerperspektiven)“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 22). Anders ausgedrückt wird deutlich, dass auch beim Elementarisieren eine Vermittlungsperspektive einzunehmen ist. Das Ziel dabei ist es, „die fachlich grundlegenden, d.h. die wesentlichen Grundideen des Themas herauszustellen“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 22). Das Elementarisieren dient somit der Erarbeitung von fachlichen Grundideen des Themas ([+] *Beim Elementarisieren werden fachliche Grundideen erarbeitet*).

Wenn es um das Elementarisieren geht, wird häufig der Physikdidaktiker Wolfgang Bleichroth (1991) zitiert, der in Anlehnung an Klafki und Wagenschein drei Aspekte der Elementarisierung benannt hat: 1) Elementarisierung als Vereinfachung, 2) Elementarisierung als Bestimmung des Elementaren und 3) Elementarisierung als Zerlegung in methodische Elemente. Es geht dabei um eine Sachstrukturanalyse, die auch didaktische Überlegungen einschließt (vgl. Komorek, Parchmann & Kattmann, 2007, S. 326) (s. Kap. 3.1.2). Bei der Elementarisierung als Vereinfachung „geht es um die Reduzierung der Komplexität, die allerdings nicht als schlichte Simplifizierung mißverstanden werden darf“ (Kattmann et al., 1997, S. 9). Ebenso sagt Fd 02 hierzu: „Stichwort erstmal didaktische Reduktion, aber da endet es nicht“ (14f.). Festzuhalten ist daher zunächst: [+] *Elementarisieren bedeutet die thematische Komplexität zu vereinfachen*. Bedeutsam ist allerdings, dass mit der initialen Vereinfachung oder didaktischen Reduktion eine Elementarisierung noch nicht beendet ist. Die Lehramtsstudierenden missverstehen eine solche didaktische Reduktion oder eine fachliche Zusammenfassung allerdings oft als ein Werkzeug, das direkt zu Unterrichtsinhalten führt (s. Kap. 7.2). Dieses Missverständnis ist bei der Entwicklung von Leitlinien zur hochschuldidaktischen Vermittlung (Ziel 4) und der anschließenden Seminarkonzeption (Ziel 5) zu berücksichtigen. Bei Bleichroth (1991), Gropengießer und Kattmann (2016) und bei den Fachdidaktikern ist außerdem als weitere Facette der Elementarisierung die Rede vom „Zerlegen“ und „Konstruieren“. Hierbei wird ein bestimmtes metaphorisches Verständnis deutlich, das nun im Folgenden vorgestellt wird und mit der Bestimmung des Elementaren zusammenhängt (Facetten 2 und 3).

Metaphorische Bedeutung von ‚Elementarisieren‘

Die lebensweltliche Erfahrung dieser Metapher wird von dem Teil-Ganzes-Schema strukturiert (Johnson, 1987, S. 126) (s. Abbildung 7). So besteht ein Baum zum Beispiel aus Wurzeln, einem Stamm und Ästen, also aus mehreren Elementen (oder Teilen) eines Baumes. Diese Teile sind grundlegend und gegenüber dem Ganzen weniger komplex, d.h. einfacher. Oder alltagsprachlich sprechen wir von dem ‚Element Wasser‘, mit dem wir z.B. in Flüssen, Nebel oder Schnee Erfahrungen machen. Dabei kommt Wasser als Element bei verschiedenen Phänomenen, z.B. Schnee oder Nebel, vor. Etymologisch betrachtet bezeichnet ein Element zunächst einen Grundstoff oder einen Grundbestandteil von etwas und wenn wir von elementaren Bestandteilen sprechen, meinen wir damit etwas Grundlegendes (DWDS). Das Wort ‚Grundideen‘ bezeichnet also grundlegende Teile eines Themas. Beim Elementarisieren wird somit ein Thema, das als ein Ganzes verstanden wird, in Teile zerlegt (s. Kap. 7.1.2). Umgekehrt besteht das Ganze aus Elementen, Teilen oder Bausteinen. Hiermit lassen sich also bestimmte Muster wiedererkennen, Fd 02 spricht auch von „Erklärungsmustern“ (z.B. 357): Viele Bäume haben Stämme; Wasser kommt bei Schnee und Nebel vor. Hier steht folglich eine andere metaphorische Bedeutung im Vordergrund als bei *Kernideen*: Beim Elementarisieren geht darum, die grundlegenden Teile eines Themas zu isolieren, die wiederum in Beziehung zum Ganzen, dem System stehen. Daher erfolgt eine Fokussierung auf einzelne Teile in einem System, während

beim metaphorischen Verständnis von *Kernidee* das Zentrum, d.h. das Wesentliche (nicht primär auch thematische Zusammenhänge), betont wird.

Elementarisieren im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung bedeutet allerdings weit mehr als ein Zerlegen von Fachinhalten. Passender ist daher die Metapher [+] *Elementarisieren Ist Objekte bearbeiten*, deren Struktur in Abbildung 36 gezeigt wird. Das zugrundeliegende Verständnis dieser Metapher wird nun nachfolgend beschrieben.

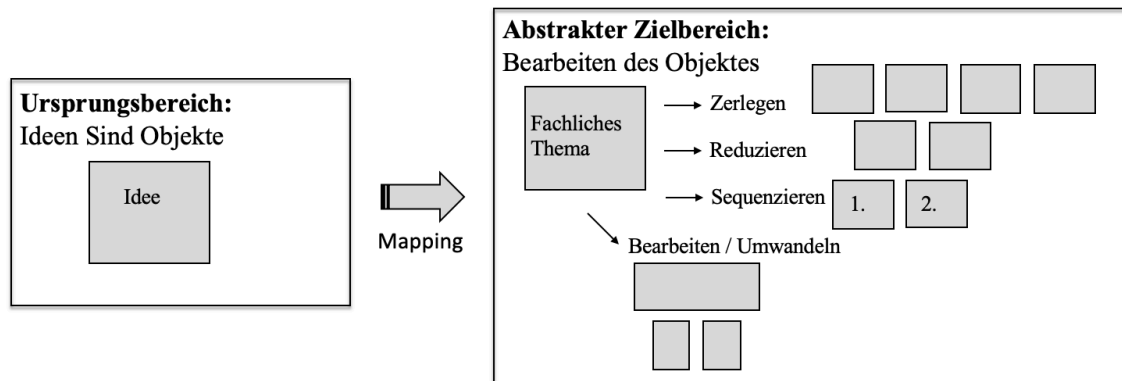


Abbildung 36: Übersicht über die Struktur der Metapher: *Elementarisieren Ist Objekte bearbeiten*.

Die genannte Metapher *Elementarisieren Ist Objekte bearbeiten* basiert auf der grundlegenden Denkweise *Ideen Sind Objekte*, die den Ursprungsbereich strukturiert (s. Abbildung 36). Nach Lakoff und Johnson (1980) werden Ideen oder Bedeutungen als Objekte verstanden, was es uns dann ermöglicht gedanklich damit weiter zu arbeiten. Eine abstrakte Idee wird als Objekt vorstellbar und kann beim Elementarisieren dann beim Planen eines Unterrichtsthemas entsprechend gedanklich erweitert werden, wie hier durch das Bearbeiten des Objektes. Eine Objektbearbeitung im Sinne der Elementarisierung umfasst mehrere „Facetten“ (Fd 02; 12, 322, 466) oder Aufgaben, die an Bleichroth (1991) angelehnt sind.

Eine der Aufgaben des Elementarisierens ist es zunächst das Thema für den Unterricht zu vereinfachen; Bleichroth (1991, S. 4) spricht von einer „Niveausenkung“ und für Fd 02 ist dies ein didaktisches Reduzieren: „dass man etwas erstmal nur reduziert, also elementar machen, das ist aber nur eine Facette, das geht darüber hinaus, Stichwort erstmal didaktische Reduktion [...], aber da endet es eben nicht“ (13ff.). Für Fd 05 ist das didaktische Reduzieren ebenfalls von Bedeutung. Das Wort ‚elementar‘ wird dabei synonym zu dem Wort ‚grundlegend‘ verstanden (DWDS), demnach wird ein Thema auf das Grundlegende, das daran gelernt werden soll, reduziert. Beim Elementarisieren ist also ein fachliches Thema zu vereinfachen, was metaphorisch gesprochen dadurch erfolgt, dass Teile des Objektes weggenommen, d.h. reduziert, werden (vgl. Fd 02). Allerdings sollten nur für das Verständnis unwesentliche Informationen weggelassen werden und nichtsolche, die schwierig zu verstehen sind, wie es von einzelnen Lehramtsstudierenden gehandhabt wird (s. Kap. 7.2).

Als eine weitere, damit zusammenhängende Aufgabe des Elementarisierens beschreiben Fd 02 und 03 „das Zerlegen in bestimmte einzelne Elemente“. Auch hierbei wird die Denkweise *Ideen Sind Objekte* auf den zu elementarisierenden Unterrichtsinhalt übertragen; da ein fachliches Thema oder ein Phänomen beim Planen ‚in einzelne Elemente‘ zerlegt werden soll. Etwas zu zerlegen bedeutet die Bestandteile von etwas Zusammengesetztem einzeln aus ihrem Gefüge zu lösen (DWDS). Mit dem Zerlegen wird eine Erfahrungsbasis angesprochen, auf die viele Menschen zurückgreifen können. Beispielsweise zerlegen Kinder mit Lego Gebautes in die Einzelteile, um etwas Neues zu bauen. Dazu werden erstmal die einzelnen Steine oder Elemente benötigt. Hier zielt das Zerlegen eines Themas für die Fachdidaktiker auf das „Herausarbeiten von Grundideen“ (z.B. Fd 02; 473) ab. Bleichroth (1991, S. 4) beschreibt dies wie folgt: „Mit Elementarisierung ist unter diesem Aspekt jener analytische Vorgang gemeint, der auf die Freilegung der grundlegenden Idee, des Grundprinzips oder des

erschließenden Kerngedankens, d.h. auf *Bestimmung des Elementaren* eines Inhalts gerichtet ist (Hervorhebung des Autors)“. Die Aufgabe, das Elementare eines Themas zu analysieren, findet sich bei Klafki (1964) und wurde von Wagenschein (1965) mit seinem ‚Exemplarischen Lehren‘ ebenfalls thematisiert (s. Kap. 3.1.2). Wichtig ist Fd 02 diesbezüglich, dass der elementarisierte Inhalt „fachgerecht“ (z.B. 91, 168, 176, 260) ist, d.h. fachlich (noch) korrekt. Dies bedeutet: „Das ist fachgerecht, das ist konsistent, das widerspricht sich nicht in sich und vielleicht auch im Sinne eines Spiralcurriculums widerspricht sich das auch nicht mit dem Inhalt in drei Jahren, dann ist es nur eine Weiterentwicklung“ (Fd 02, 92, 267ff.).

Herausgearbeitete Grundideen eines Themas können dabei für sich stehen oder ggf. auch bei einem Phänomen in „eine zeitliche Abfolge“ (Fd 02; 470) eingeteilt werden. Auch Fd 03 äußert sich hierzu: „Elementarisierung, das kann vieles heißen; das Elementare herauszuarbeiten, die Prinzipien. Aber auch etwas in elementare Elemente zu zerlegen, die auch zeitlich hintereinander liegen, wo man auch schon Grundlage hätte für eine Unterrichtsstrukturierung“ (137-140). Dabei soll einerseits der wesentliche Fachinhalt eines zu vermittelnden Phänomens oder Themas für Lernende nachvollziehbar gemacht werden. Eine zeitliche Abfolge festzulegen bedeutet andererseits, beim inhaltlichen Planen eine Sequenzierung des Unterrichtsinhaltes für das fachliche Lernen festzulegen (vgl. Kap. 2.1). Es wird also eine Abfolge von Unterrichtsinhalten erstellt, „die von den Schülerinnen und Schülern gelernt werden kann“ (Kattmann et al., 1997, S. 9). Das Sequenzieren von Grundideen ist folglich ebenfalls eine Möglichkeit der Objektbearbeitung.

Wichtig ist den Fachdidaktikern dabei, dass es nicht beim Reduzieren und Zerlegen des fachlichen Themas bleibt, sondern dass beim Planen für die Entwicklung einer Sachstruktur für einen Unterricht ein Rekonstruktionsprozess anzuschließen ist. Fd 02 spricht von dem ‚Umwandeln von in der Literatur vorgefundenen Sachstrukturen‘ (vgl. 92f.) und Fd 04 äußert sich dazu wie folgt: „Bei Elementen stelle ich mir chemische Elemente vor, jedenfalls Grundbausteine, das heißt, ich gucke mir diesen Text an und versuche die Grundbausteine zu isolieren und dann mache ich die Sachstruktur daraus“ (270ff.). Dabei ist es eine wichtige Voraussetzung, fachliche Sachstrukturen, aber auch Unterrichtsinhalte als Konstruktionen, zu verstehen (vgl. Kap. 2.2 und 7.1.1).

Diese Aufgaben des Umwandelns und Rekonstruierens von Sachstrukturen, um die Lernförderlichkeit und Verständlichkeit sicherzustellen, steht beim metaphorischen Verständnis des Elementarisierens jedoch nicht im Fokus (Hiding).

Das Elementarisieren führt insgesamt zu fachlichen Grundideen, die bereits in eine bestimmte, lernbare Sequenz gebracht wurden ([+] *Elementarisieren bedeutet reduzieren, zerlegen, sequenzieren und umwandeln von Fachinhalten*).

Insgesamt ist diese Metapher als lernförderlich für (angehende) Lehrpersonen anzusehen, da anhand des Ursprungsbereiches *Ideen Sind Objekte* das beim Elementarisieren zu bearbeitende Thema vorstellbar, d.h. direkt verständlich, wird und die damit verbundenen Aufgaben handhabbar werden. Dies ermöglicht es den (angehenden) Lehrpersonen sich das abstrakte Vorgehen des Elementarisierens bei der Entwicklung von Unterrichtsinhalt vorzustellen. Wichtig ist hierbei zu reflektieren, dass es beim Elementarisieren nicht nur um ein Reduzieren und Zerlegen eines fachlichen Themas geht, sondern mit den Grundideen das Elementare eines Themas herauszuarbeiten und anschließend auch die unterrichtliche Sachstruktur für eine Zielgruppe entsprechend zu rekonstruieren ist.

Exkurs zum Rekonstruieren von Inhalten für den Unterricht

Es wurde bereits angesprochen, dass Fachdidaktiker das (Re-)Konstruieren einer Sachstruktur für den Unterricht ebenfalls als (mehr oder weniger versteckte) Aufgabe des Elementarisierens verstehen. Zudem ist im Rahmen der systematischen Literaturanalyse aufgefallen, dass die Termini Konstruktion und Rekonstruktion in den Publikationen teilweise unterschiedlich und nicht eindeutig verwendet werden (s. Kap. 7.1.1). Daher sollen nun die Bedeutungen dieser beiden Termini im Kontext der berufspraktischen Fachlichen Klärung geklärt werden.

Der Terminus Rekonstruktion hat mehrere Bedeutungen und entstammt dem Französischen *reconstruction*², was Wiederherstellung, Nachbildung oder Wiederaufbau bedeutet. Diese Bedeutung wird beispielsweise in einer Publikation von Kircher (2015) explizit benannt, so schreibt er die Bezeichnung ‚Didaktische Rekonstruktion‘ „charakterisiert den *Wiederaufbau von Strukturen aus den Sinneinheiten*“ (S. 108, Hervorhebung d. Autors). Demnach geht es beim didaktischen Rekonstruieren hier im Kontext der Planung und Entwicklung von Unterrichtsinhalten darum, eine fachliche Sachstruktur für eine bestimmte Zielgruppe als unterrichtliche Sachstruktur entsprechend (wieder) aufzubauen. Durch die Bezeichnung ‚Didaktische Rekonstruktion‘ wird der zugrundeliegende metaphorische Verstehensbereich des Bauens bereits gedanklich aktiviert. Auch insbesondere durch den Wortteil ‚konstruieren‘, was etymologisch „entwerfen, errichten, bauen, Wörter bzw. Satzglieder zusammenordnen“ (DWDS²) bedeutet, verortet das metaphorische Verständnis im Bereich des Bauens. Die lebensweltliche Erfahrungsbasis dieser Metapher ist das Bauen, welches uns aus dem Alltag bekannt ist. Beim Häuser bauen oder wenn Kinder etwas aus Lego bauen werden plangemäß einzelne Teile zu einem bestimmten Zweck für die Dauer errichtet oder zusammengesetzt. Die (angehende) Lehrkraft muss beim Planen eines Unterrichtsinhalts demnach selbst erschaffend aktiv werden und sollte nicht einfach z.B. einen Unterrichtsinhalt direkt aus beispielsweise der Fachliteratur entnehmen. Die Metapher des aufzubauenden Unterrichtsinhalts ist auch in der Publikation von Kattmann et al. (1997) zu finden: „[...] ein zu vermittelnder Unterrichtsinhalt [ist] so zu zerlegen, dass sich darauf aufbauend eine Abfolge von Unterrichtsinhalten ergibt, die von den Schülerinnen und Schülern gelernt werden kann“ (S. 9). Auch Lehramtsstudierende verstehen das Planen von Unterrichtsinhalten metaphorisch als Bauen (s. 7.2.2).

Gleich in welchem Kontext, ein Wiederaufbau ist eine bestimmte Art der Konstruktion, die nach einer bestimmten Vorgabe erschaffen wird. Somit ist auch eine Rekonstruktion zunächst erst einmal eine Konstruktion, allerdings eine spezielle. Im Lehr-Lernkontext sind die Bezugsobjekte einer Rekonstruktion Vorstellungen – von unterschiedlichen Parteien. Was ist also mit dem Präfix *Re-* vor dem Wort Konstruktion gemeint?

Eine Lehrkraft hat es beim inhaltlichen Planen zwar auch mit den eigenen Vorstellungen, aber vor allem mit Vorstellungen von anderen Personen zum Unterrichtsthema zu tun. Lehrpersonen müssen sich Gedanken über die Vorstellungen von anderen machen (s. Kap. 2.5; Marton, 1981). Da ist zum einen die fachwissenschaftliche Perspektive auf ein bestimmtes Unterrichtsthema. Zu den meisten Unterrichtsthemen liegen bereits fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse vor, d.h. Vorstellungen einer Wissenschaftsgemeinschaft (s. Kap. 2.2). Diese Vorstellungen sind komplex, setzen i.d.R. fundiertes Vorwissen voraus und sollten daher nicht direkt als Unterrichtsinhalt übernommen werden. Dann gibt es zum anderen die Lernerperspektiven zu einem in Rede stehenden Unterrichtsthema, d.h. z.B. Schülervorstellungen. Lernende verfügen i.d.R. über ein bestimmtes Konstrukt, eine bestimmte Vorstellung, zum Unterrichtsthema. Im Lehr-Lernprozess sollen Lernende nun ihre vorliegenden Konstrukte weiter- oder umbauen, d.h. das verfügbare Konstrukt wird in Teilen oder ganz neu konstruiert. Im Lernprozess wird das ursprüngliche Konstrukt im Idealfall also *wieder* aufgebaut (oder *rekonstruiert*) – in fachlich angemessener Art und Weise (s. Kap. 2.3.3). (Angehende) Lehrkräfte sollten sich als Konsequenz also überlegen, wie ihre Lernenden die eigenen Vorstellungen in fachlich adäquater Weise rekonstruieren können. Dazu ist sind die fachwissenschaftlichen Vorstellungen so aufzubereiten und zugänglich zu machen, dass Lernende sich damit sowie mit ihren eigenen Vorstellungen dazu produktiv auseinandersetzen können. Anders ausgedrückt sind somit fachwissenschaftliche Vorstellungen als fachgerechte und lernendengerechte Unterrichtsinhalte zu *rekonstruieren*. Das Wort Rekonstruktion ist daher als Metonymie für den gesamten Planungsprozess zu verstehen: Lehrkräfte bauen Unterrichtsinhalte für ihre Lernenden, z.B. indem sie Lernangebote entwickeln ([+] *Rekonstruktion bezeichnet den Planungsprozess*).

² Entnommen aus dem Deutschen Wörterbuch der Deutschen Sprache (kurz: DWDS). <https://www.dwds.de/>, abgerufen am 21.05.2019.

Was in den Publikationen teils missverständlich dargestellt und nicht trennscharf auseinandergehalten wird, ist die Unterscheidung von Prozess und Produkt. Ist von einem Konstrukt die Rede, so bezeichnet dieses Wort ein Produkt, dahingegen bezeichnet das Wort Konstruktion einen Prozess. Ein Konstrukt (Produkt) ist demnach von einer Konstruktion (Prozess) zu unterscheiden – was allerdings bei Vorstellungen nur bedingt zutreffend ist. Das folgende Beispiel zeigt diese Problematik:

„But what is missing or at least not explicitly demonstrated is our view that the aims of instruction as well as intimate insight into the students' points of view allow us to see science content structure in a different way and hence may lead to **a substantially different reconstruction of science subject matter content**“ (Kattmann et al., 1996, S. 3).

Bei diesem Zitat wird nicht ganz deutlich, ob mit dem Wort Rekonstruktion ein Prozess oder ein Produkt gemeint ist, nämlich der grundlegend anders gestaltete Fachinhalt für Unterricht als Rekonstrukt (Nachbildung) des wissenschaftlichen Fachinhaltes. Innerhalb einer Publikationen kann also derselbe Terminus (*reconstruction*) in zwei unterschiedlichen Versionen gelesen werden, d.h. der Terminus hat zwei Möglichkeiten der Bedeutung. Inhaltlich sind die Aussagen allerdings kohärent und somit für Experten verständlich. Für Laien oder z.B. Lehramtsstudierende sollte allerdings deutlich gemacht werden, ob mit dem Terminus *Rekonstruktion* der Prozess der Didaktischen Rekonstruktion oder das Ergebnis ebendieser gemeint ist, um potentielle Missverständnisse vorzubeugen. Daher sollte für das Produkt konsistent das Wort *Rekonstrukt* verwendet werden ([+] *Rekonstrukt bezeichnet das Planungsergebnis*). Beim Elementarisieren geht es darum, die wesentlichen fachlichen Ideen herauszuarbeiten, was als Teil der (didaktischen) Rekonstruktion von Unterrichtsinhalten zu verstehen ist.

Die kritische Prüfung

Bei der kritischen Prüfung von fachlichen Repräsentationen geht es um die Identifikation von potenziellen Verständnisschwierigkeiten seitens der Lernenden aus Vermittlungsperspektive ([+] *Kritisches Prüfen dient der Identifikation von möglichen Verständnisproblemen*).

Verständnisprobleme können zum einen aus fehlleitenden Wörtern und zum anderen aus der Darstellung von lebensweltlichen oder wissenschaftshistorischen Vorstellungen, die als wissenschaftlich aktuell ausgegeben werden, resultieren. Daher sind fachliche Repräsentationen kritisch zu lesen und auf Konsistenz und Kohärenz zu prüfen. Es geht dabei zunächst darum, historisch bedingte Widersprüche (z.B. bei der Genetik oder Evolutionsgeschichte) und Widersprüche zwischen lebensweltlichen und aktuell wissenschaftlichen Vorstellungen festzustellen. Solche Widersprüche sind Lernenden transparent zu machen und mit ihnen kritisch zu reflektieren. Fd 04 sagt hierzu:

„Wenn man sich tatsächlich mit fachlichen Texten beschäftigt, dann stellt man fest, dass da oft gar nicht alles so klar ist, sondern dass es da auch Widersprüche gibt, dass der Wortgebrauch für den Einsatz in der Schule oft schwierig ist, weil z.B. Termini nicht konsistent genutzt werden oder weil bestimmte Termini mit Alltagswörtern gleich sind. Also z.B. ‚Anpassung‘ bei Evolution, wo man schon weiß, das Fachbuch benutzt diesen Terminus als fachlichen Begriff, aber der Begriff, den sie Schülerinnen und Schüler davon haben, ist ein anderer“ (17-24).

Erst wenn fachliche Darstellungen kritisch aus Vermittlungsperspektive analysiert werden, fallen „Widersprüche auf und Leerstellen, Unzulänglichkeiten“ (Fd 04; 213). Mit Leerstellen meint Fd 04, dass „die Erklärungen immer an einer bestimmten Stelle aufhören“ (214f.). Diese genannten Beispiele führen möglicherweise zu Verständnisschwierigkeiten bei Lernenden, die nicht über das nötige Vorwissen zum Thema verfügen.

Auch für Lehramtsstudierende spielt die kritische Prüfung theoretisch eine wichtige Rolle bei ihrem fachlichen Klären bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung, denn viele Lehramtsstudierende wollen Verständnisschwierigkeiten seitens ihrer Lernenden vermeiden. Gegenstände der kritischen Prüfung

können laut Nora „Lücken“ in Schulbüchern sein. Die Lehramtsstudierenden kritisieren außerdem fehlerhafte oder fachlich falsche Formulierungen und Darstellungen in Lehrwerken, ebenso wie unangemessene Personifikationen oder umgangssprachliche Beschreibungen (s. Kap. 7.2). Es geht folglich darum, unklare Textstellen zu identifizieren und fachliche Aussagen darauf zu prüfen, welche Vorstellungen damit vermittelt werden. Fachtermini sind kritisch auf ihre Bedeutung zu prüfen, da Lerner mit diesen Wörtern teilweise andere als die intendierten Vorstellungen verknüpfen (Glaserfeld, 2005). Es sind daher alternative Termini eines zu vermittelnden Themas dahingehend zu prüfen, ob sie passend, d.h. fach- und lernendengerecht sind (vgl. Kap. 2.1). Insbesondere für (angehende) Lehrkräfte, die Unterrichtsinhalte planen müssen, ist es dabei unerlässlich eine Metaebene einzunehmen und aus dieser Metaperspektive heraus in Vermittlungsabsicht kritisch auf fachwissenschaftliche Repräsentationen zu blicken (vgl. Kap. 2.5). Eine kritische Auseinandersetzung ist unerlässlich, wenn sowohl fachgerechte als auch lernendengerechte Unterrichtsinhalte erarbeitet werden sollen. Sind fehlerhafte oder inkonsistent verwendete Fachtermini identifiziert worden, sollte stattdessen eine angemessenere Formulierung gefunden werden. Fd 04 sagt dazu: „Letztendlich [muss man] vielleicht auch einen neuen Terminus benutzen, um das zu bezeichnen, was da vertreten wird in diesem Fachtext, weil der Fachtext vielleicht selber eine uneinheitliche Wortverwendung hat“ (207f.). Der Forderung nach teils notwendigen Reformulierungen kann mit Hilfe von Konzepten nachgekommen werden, die fachgerecht und lernendengerecht formuliert werden. Die nachfolgende Abbildung 37 gibt einen Überblick über die wesentlichen Aufgaben einer kritischen Prüfung.

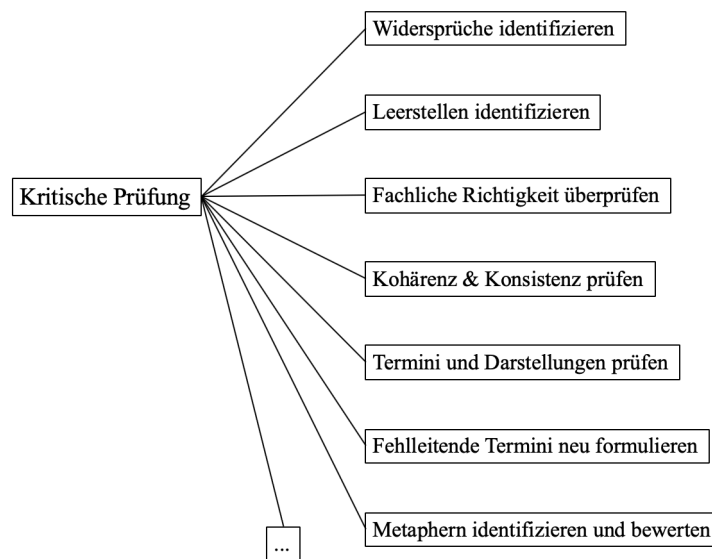


Abbildung 37: Wesentliche Aufgaben der kritischen Prüfung.

Insbesondere Fd 05 ist beim kritischen Prüfen das Auseinandersetzen mit dem im Text vorliegenden metaphorischen Verständnis wichtig: „Nicht die Texte, die ich in den Schulbüchern habe, kritiklos hinnehmen, sondern tatsächlich analysieren, was stecken dort für Metaphern drin, welches metaphorisches Verständnis wird hier eigentlich für den Schüler transportiert“ (34-37). Zwar sagt Schmitt (2017): „Metaphorisches Denken ist nicht einfach wahr oder unwahr, richtig oder falsch“ (S. 465), dennoch gibt es sowohl den Metaphernpluralismus und auch das Highlighting und Hiding von bestimmten Aspekten bei jeder Metapher (s. Kap. 2.3.2). Als Konsequenz können Metaphern lernförderlich und weniger förderlich für fachliches Lernen sein und müssen daher von der (angehenden) Lehrperson selbst sowie von den Lernenden reflektiert werden. Dem stimmt Fd 05 zu (39, 97, 167f.).

Mit Hilfe der kritischen Prüfung können somit bestimmte Merkmale guten naturwissenschaftlichen Unterrichts erarbeitet werden, wie z.B. „eine klare und verständliche Präsentation von Inhalten“

(Labudde & Möller, 2012, S. 19) oder das Schaffen einer inhaltlichen Klarheit, was sowohl fachliche Korrektheit als auch eine schlüssige Konsistenz der Inhalte umfasst (vgl. Duit & Wodzinski, 2006). Laut Lipowsky (2015) hat inhaltliche Klarheit positive Effekte auf das Lernen (s. Kap. 3.1.4). Insgesamt kann damit die Kernaufgabe der kritischen Prüfung als Teil der berufspraktischen Fachlichen Klärung dem Befund, dass Fachtermini per se kaum explizit Gegenstand kritischer Diskussionen sind (Strömdahl, 2012; s. Kap. 3.1.1), entgegenwirken. Das kritische Prüfen ist jedoch mit Blick auf die anderen Kernaufgaben der berufspraktischen Fachlichen Klärung durchzuführen.

Zur Feststellung von fachlichen Lernvoraussetzungen

Grundlegend für diese Kernaufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist eine Schülerorientierung beim inhaltlichen Planen, was als eine charakteristische Vorgehensweise von Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären identifiziert werden konnte (s. Abbildung 30) und von Fd 01 mit „Output-Orientierung“ bezeichnet wird (s. Kap. 7.1.2). Demnach ist zu überlegen, was Lernende nach dem Unterricht denken können sollen. Es sollte allerdings auch bedacht werden, was Lernende mit ihren verfügbaren Vorstellungen überhaupt denken können, d.h. es ist auch das Lernpotenzial einzubeziehen (s. Kap. 5.1). Damit rücken Vorstellungen der Lernenden in den Fokus der Überlegungen beim Planen. Einen Unterricht entsprechend einer Input-Orientierung oder der „Nürnberger-Trichter-Idee“ (296) zu planen wird abgelehnt. Diese Denkweise findet sich ebenfalls in den Bildungsstandards:

„Jede einzelne Unterrichtsstunde und jede Unterrichtseinheit muss sich daran messen lassen, inwieweit sie zur Weiterentwicklung inhaltsbezogener und allgemeiner Schülerkompetenzen beiträgt. Die wichtigste Frage ist nicht ‚Was haben wir durchgenommen?‘, sondern ‚Welche Vorstellungen, Fähigkeiten und Einstellungen sind entwickelt worden?‘“ (Blum et al., 2008, S. 15 ff.).

Bei der Feststellung von fachlichen Lernvoraussetzungen sind somit die Vorstellungen, Fähigkeiten und Einstellungen von Lernenden in den Blick zu nehmen. Kenntnisse über die Perspektiven der Lernenden ermöglichen es der Lehrkraft dann, entsprechend das verfügbare Vorwissen sowie die Schülervorstellungen einzuschätzen und die Fachinhalte daran anzupassen.

In einigen Publikationen ist im Hinblick auf diese Kernaufgabe die Rede von einer sogenannten Fachlichen Rahmung, z.B. heißt es hierzu bei Gropengießer und Kattmann (2016):

„In der Didaktischen Rekonstruktion sind häufig solche fachlichen und fachübergreifenden Bezüge zu berücksichtigen, die Fachleute in ihren Arbeiten voraussetzen können, die den Nichtspezialisten und Lernenden aber nicht bekannt sind. Den Lernenden ist daher ein *fachlicher Rahmen* zu geben der das fachliche Lernen fördert und zuweilen erst eröffnet. [...] Die fachliche Rahmung besteht also im Herausstellen von Bedingungen, die von Fachwissenschaftlern häufig nicht mitgeteilt werden, u.a.

- dem Verdeutlichen der zum Verständnis eines Prozesses nötigen Voraussetzungen;
- der Reflexion theoretischer Vorannahmen und kontroverser Auffassungen;
- dem In-Beziehung-Setzen von biologischen Aussagen zu vielfach nicht beachteten Ergebnissen anderer Disziplinen“ (22f.; Hervorhebung d. Autoren).

Auch Fd 01 versteht die Fachliche Rahmung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung. Hierzu konnte bereits die Metapher *Fachliche Rahmung Ist Eingrenzung* herausgearbeitet werden (s. Kap. 7.1.2). Demnach wird die fachliche Rahmung eines Themas als Eingrenzung vorgestellt, die Relevantes isoliert und das Thema damit begrenzt. Ein Rahmen ist etwas Festes und Starres, wie z.B. ein Türrahmen. Dabei besteht die Gefahr, dass, sobald das Thema im Rahmen der inhaltlichen Unterrichtsplanung eingrenzt wurde, z.B. fachliche Vorannahmen und thematische Zusammenhänge nicht weiter beachtet werden. Dies würde einen hinderlichen Effekt auf das fachliche Lernen haben, was zu vermeiden ist. Die Lehramtsstudentin Mira beschreibt eine fachliche Rahmung hingegen wie folgt:

„Die fachliche Rahmung ist dann, glaube ich, zu gucken, wie man so etwas sinnvoll aufbaut und was da wichtig ist, um es zusätzlich noch verständlich zu machen. [...] Was ist alles im Vorhinein wichtig, was müssen Schüler verstanden haben, um überhaupt einen Zugang zu diesem Thema haben zu können. Und wie ist es sinnvoll, dann das, was ich jetzt gerade als Unterricht plane, in den Unterricht einzubinden“ (508-514).

Es wird deutlich, dass es bei dieser Kernaufgabe darum geht, fachliche Lernvoraussetzungen, d.h. das Wissen und die Fähigkeiten der Lernenden, zu identifizieren. Ausgehend von Schülervorstellungen und dem Vorwissen zum zu vermittelnden Thema kann die (angehende) Lehrkraft entscheiden, welche Fachinhalte notwendig sind, damit die zu lernenden Inhalte anschlussfähig sind und den Lernenden ein Zugang dazu ermöglicht wird. Sowohl den Fachdidaktikern als auch den Lehramtsstudierenden ist es von großer Bedeutung Schülervorstellungen beim inhaltlichen Planen mit der berufspraktischen Fachlichen Klärung einzubeziehen (s. Kap. 7.1 und 7.2). Schülervorstellungen dienen dabei der Festlegung der Lernausgangslagen und gleichzeitig sind sie Anknüpfungspunkte für fachliches Lernen (Driver et al., 1994; Modell, Michael & Wenderoth, 2005; Larkin, 2012; Gropengießer & Kattmann, 2016; Schrenk et al., 2019; s. Kap. 3.1.3). Bei dieser Kernaufgabe ist außerdem das Lernpotenzial der Lernenden zu berücksichtigen, d.h. die Lernausgangslagen und die (vermuteten) Lernmöglichkeiten der Lernenden (vgl. Kap. 5.1). Anders ausgedrückt geht es einmal um die fachlichen Lernvoraussetzungen und Lernpotenziale der Lernenden und andererseits um zum Lernen benötigte Fachinhalte. Der Terminus ‚fachliche Rahmung‘ ist dabei missverständlich, weil durch die metaphorische Bedeutung eines Rahmen als Eingrenzung die Voraussetzungen der Lernenden aus dem Blick geraten, ebenso wie potenziell notwendige Überlegungen zu impliziten Bedingungen. Daher sollte bei dieser Kernaufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung von der Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen der Lernenden gesprochen werden ([+] *Fachliche Lernvoraussetzungen festlegen umfasst Vorwissen und Vorstellungen der Lernenden zum Fachinhalt einzubeziehen*).

Zur lebensweltlichen Einbettung

Bei dieser Kernaufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung geht es darum, sinnvolle Bezüge zwischen dem Fachinhalt und der Lebenswelt der Lernenden herzustellen:

„Generell kann die Einbettung das Lernen für die Lernenden bedeutsam machen, indem

- biologische Aussagen auf umweltliche, gesellschaftliche und individuelle Zusammenhänge bezogen werden,
- Entstehungs- und Verwertungszusammenhänge ethisch bewertet werden, d.h., wie bestimmte Ergebnisse biologischer Forschung gewonnen wurden bzw. wie und wofür sie verwendet werden“ (Gropengießer & Kattmann, 2016, S. 23).

Das Ziel ist es somit einen für die Lernenden verständlichen und interessanten Kontext zu schaffen, welcher ihnen einen Zugang zum Unterrichtsthema ermöglicht ([+] *Die lebensweltliche Einbettung verortet Fachinhalte in für Lernende verständlichen Kontexten*). Die lebensweltliche Einbettung ist insofern von Bedeutung, als dass Folgendes angenommen wird: „Wenn Lernenden der Bezug zu einem relevanten Kontext fehlt, dann ist die Information für sie wenig bedeutsam“ (Gerstenmaier & Mandl, 1995, S. 875; vgl. Schirp, 2011). Unterrichtsinhalte sind also in für Lernende verständliche, alltägliche Kontexte einzubetten (vgl. z.B. Gerstenmaier & Mandl, 1995), d.h. der fachdidaktisch aufbereitete, fachlich geklärte Unterrichtsgegenstand wird damit nicht bloß vereinfacht, sondern komplexer (s. Kap. 2.3.3).

Für Lehramtsstudierende ist dies von Bedeutung beim inhaltlichen Planen, denn sie stellen Überlegungen zu einem passenden „Phänomen“ (Jonas), einem „lebensweltlichen Einstieg“ (Sina) oder zu „Alltagsbezügen“ (z.B. Lara, Lukas) an (s. Kap. 7.2). Ebenso gehört es für Fd 03 dazu, ein geeignetes Phänomen für die Vermittlung des Inhalts auszuwählen (s. Abbildung 23). Dies kann

bereits beim Start einer berufspraktischen Fachlichen Klärung mit der Themenfestlegung initiiert und berücksichtigt werden. Es sollte jedoch im fachlich klärenden Prozess zur berufspraktischen Rekonstruktion von Unterrichtsinhalten explizit geprüft werden, ob und inwiefern eine lebensweltliche Einbettung vorgenommen wurde.

Neben der bereits angesprochenen Berücksichtigung von Schülervorstellungen, gilt auch das Einbeziehen von Kontexten, die die Lernenden aus ihrer Lebenswelt kennen (s. Kap. 2.2 und 2.3), als wichtig für die Entwicklung und Gestaltung von Unterrichtsinhalten. Fachliche Themen sind für den Unterricht in lernendengerechte Kontexte einzubetten (Fischler, 2011). Grundsätzlich zeichnen sich Inhalte des Biologieunterrichts durch ihre fachimmanenten Lebensweltbezüge aus (Wadouh, Sandmann, & Neuhaus, 2009), diese sollten daher auch explizit gemacht und genutzt werden. Deshalb ist die Einbettung der zu lernenden Fachinhalte in lebensweltliche Kontexte eine Kernaufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Zum Ziel (Ergebnis) der berufspraktischen Fachlichen Klärung

Die Bearbeitung aller Kernaufgaben mündet in der Formulierung von fachlich geklärten Zielvorstellungen in Form von Konzepten (s. Abbildung 35), die das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind ([+] *Fachlich geklärte Konzepte sind das Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung*). Anhand dieser Ergebnisse kann nun eine konkrete didaktische Strukturierung erfolgen, was dann ebenfalls Überlegungen zur Choreographie und methodischen Gestaltung des Unterrichts einschließt.

Qualitätskriterien der Fachdidaktiker von einer berufspraktischen Fachlichen Klärung

Nachdem nun die berufspraktische Fachliche Klärung mitsamt der Ziele und Kernaufgaben beschrieben worden ist, stellt sich nun die Frage: Was macht eine gute Fachliche Klärung aus? In den Interviews wurden die Fachdidaktiker nach Kriterien befragt, die ihrer Meinung nach die Qualität einer berufspraktischen Fachlichen Klärung ausmachen. Es konnten folgende Qualitätskriterien in Form von Konzepten erschlossen werden:

Eine gute Fachliche Klärung...

- ✓ bezieht Lernerperspektiven ein.
- ✓ bereitet fachliche Ideen adressatengerecht auf.
- ✓ produziert fachgerechte, widerspruchsfreie Ergebnisse.
- ✓ liefert anschlussfähige Ergebnisse.
- ✓ identifiziert mögliche Vermittlungsschwierigkeiten.
- ✓ identifiziert Kernkonzepte.
- ✓ identifiziert das metaphorische Verständnis eines Themas.
- ✓ erfolgt aus Vermittlungsperspektive.
- ✓ ermöglicht eine didaktische Strukturierung.
- ✓ ermöglicht funktionierenden Unterricht.

Ein wesentliches Qualitätskriterium ist laut der Fachdidaktiker ebenfalls die Passung von fachlich geklärten Unterrichtsinhalten – die einerseits fachgerecht und andererseits lernendengerecht sein sollen. Damit kommt den fachlich geklärten Konzepten eine besondere Bedeutung zu, deren Formulierung dieser Anforderung gerecht werden soll.

Der berufspraktischen Fachlichen Klärung kommt damit im Vergleich z.B. zur Didaktischen Reduktion oder zur Sachanalyse eine Alleinstellung zu: Der Mehrwert liegt in der systematischen inhaltlichen Unterrichtsplanung anhand der vier Kernaufgaben, die eine kritische naturwissenschaftliche Grundhaltung beachtet, um fachwissenschaftliche Inhalte für verstehendes, fruchtbares und anschlussfähiges Lernen zu rekonstruieren. Mit der berufspraktischen Fachlichen Klärung wird somit ein relevanter Beitrag zur Lehrerprofessionalisierung geleistet, denn diese fachlich

geklärte Adaption bietet mögliche Werkzeuge für (angehende) Lehrkräfte, um sinnvollen, verstehendes Lernen fördernden Unterrichtsinhalt strukturiert zu planen.

8.1.3 Zusammenfassung

Basierend auf den Vorstellungen der Fachdidaktiker und Lehramtsstudierenden wurde das berufspraktische fachlich klärende Vorgehen fachlich geklärt (s. Abbildung 35) und damit die dritte Forschungsfrage beantwortet. Es konnten vier Bedeutungsfacetten des fachlichen Klärens identifiziert werden (s. Kap. 8.1.1), wobei insbesondere die Reflexion des eigenen Fachwissens und die Facette des fachliches Klärens als ein Prozess, um in Vermittlungsabsicht Sachstrukturen oder Zielvorstellungen eines Themas für Lernende zu erarbeiten, von Bedeutung für die berufspraktische Fachliche Klärung sind. Außerdem konnte die berufspraktische Fachliche Klärung von der Sachanalyse abgegrenzt und als Weiterentwicklung charakterisiert werden. Die von Beginn an einzunehmende Vermittlungsabsicht ist ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal der berufspraktischen Fachlichen Klärung.

Beim inhaltlichen Planen sind verständliche und fachlich korrekte Unterrichtsinhalte zu erarbeiten, d.h. Fachinhalte sind aus Vermittlungsperspektive für den (Biologie-)Unterricht fachlich zu klären. Die berufspraktische Fachliche Klärung dient somit als Werkzeug, um fach- und lernendengerechte Vermittlungsgegenstände zu erarbeiten. Dazu werden fachliche Repräsentationen kritisch in Vermittlungsabsicht geprüft, um unter Berücksichtigung der Lernerperspektiven fachlich geklärte, d.h. fach- und lernendengerechte, Konzepte zu erarbeiten. Es werden also elementare Zielvorstellungen für den Unterricht formuliert, die bestimmten Qualitätskriterien, wie z.B. inhaltlicher Klarheit und Kohärenz, unterliegen und mit curricularen Richtlinien übereinstimmen.

Die berufspraktische Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion ist, wie auch die inhaltliche Unterrichtsplanung an sich, metaphorisch als ein Wegbeschreiten zu verstehen. Die Didaktische Rekonstruktion kann metaphorisch als mentale Karte verstanden werden, die beim inhaltlichen Planen Orientierung bietet und eine grundlegende Schülerorientierung vorsieht. Nachdem zu Beginn einer berufspraktischen Fachlichen Klärung das zu vermittelnde Thema festgelegt und die eigenen sowie die Vorstellungen von Fachwissenschaftlern und Schülern reflektiert worden sind, geht es im Wesentlichen beim berufspraktischen fachlichen Klären um die vier Kernaufgaben: die Elementarisierung, die kritische Prüfung, die Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen sowie die lebensweltliche Einbettung. Alle Kernaufgaben sind zur fachdidaktischen Aufarbeitung, d.h. zur berufspraktischen Rekonstruktion, von Lerninhalten rekursiv durchzuführen und beeinflussen sich gegenseitig. Bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung werden zudem die Einflüsse der anderen beiden Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion berücksichtigt (s. Abbildung 12). Seitens der Didaktischen Strukturierung wird der Umfang der Fachlichen Klärung mittels curriculärer Richtlinien und Unterrichtsziele reduziert und die Lernpotenziale der Lernenden werden direkt im Prozess des berufspraktischen fachlichen Klärens einbezogen. Als Ergebnis werden fachlich geklärte Zielvorstellungen für den Biologieunterricht in Form von Konzepten formuliert (s. Abbildung 35). Hierbei handelt es sich um Konzepte im verstehenstheoretischen Sinne, die nicht mit dem alltäglichen prozessoralen Verständnis oder mit Basiskonzepten verwechselt werden sollten (s. Kap. 8.1.1). Abschließend konnten wesentliche Qualitätsmerkmale einer gelungenen berufspraktischen Fachlichen Klärung formuliert werden, wie z.B. die Identifizierung von Kernkonzepten oder das Liefern von anschlussfähigen Ergebnissen.

Nachfolgend werden nun die zuvor abgeleiteten fachlich geklärten Konzepte zur Fachlichen Klärung für die berufspraktische Unterrichtsplanung nach Kategorien geordnet aufgelistet.

Bedeutungsfacetten von fachlichem Klären

[+] *Fachlich geklärte Inhalte sind fachlich korrekt*

[+] *Fachliche Gegenstände des berufspraktischen fachlichen Klärens sind erforscht*

[+] *Fachwissen ist eine Voraussetzung für berufspraktisches fachliches Klären*

- [+] *Berufspraktisches fachliches Klären erfolgt aus Vermittlungsperspektive*
- [+] *Berufspraktische Fachliche Klärung ist Weiterentwicklung der Sachanalyse*

Bedeutung von Kernideen und Konzepten

- [+] *Kernideen sind wesentliche, allgemeinbildende Ideen eines fachlichen Themas*
- [+] *Konzepte sind Kernideen*
- [+] *Konzepte sind fach- und lernendengerecht*
- [+] *Konzepte erklären Sachverhalte*

Ziele der berufspraktischen Fachlichen Klärung

- [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Zielvorstellungen für den Unterricht*
- [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die Elementarisierung von fachlichen Kernideen*
- [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die kritische Prüfung von fachlichen Repräsentationen in Vermittlungsabsicht*
- [+] *Ziel der berufspraktischen Fachlichen Klärung ist die lebensweltliche Einbettung elementarisierter Fachinhalte*

Fachlich klärendes Vorgehen beim berufspraktischen inhaltlichen Planen

- [+] *Didaktische Rekonstruktion Ist mentale Karte*
- [+] *Die Elementarisierung, kritische Prüfung, Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen und lebensweltliche Einbettung sind Kernaufgaben*
- [+] *Unterrichtsziele und curriculare Vorgaben beeinflussen den Umfang der berufspraktischen Fachliche Klärung*
- [+] *Beim Elementarisieren werden fachliche Grundideen erarbeitet*
- [+] *Elementarisieren bedeutet die thematische Komplexität zu vereinfachen*
- [+] *Elementarisieren Ist Objekte bearbeiten*
- [+] *Elementarisieren bedeutet reduzieren, zerlegen, sequenzieren und umwandeln von Fachinhalten*
- [+] *Rekonstruktion bezeichnet den Planungsprozess*
- [+] *Rekonstrukt bezeichnet das Planungsergebnis*
- [+] *Kritisches Prüfen dient der Identifikation von möglichen Verständnisproblemen*
- [+] *Fachliche Lernvoraussetzungen festlegen umfasst Vorwissen und Vorstellungen der Lernenden zum Fachinhalt einzubeziehen*
- [+] *Die lebensweltliche Einbettung verortet Fachinhalte in für Lernende verständlichen Kontexten*

Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung

- [+] *Ergebnis der berufspraktischen Fachlichen Klärung sind fachlich geklärte Konzepte*

8.2 Zentrale Leitlinien für die universitäre Vermittlung

In diesem Kapitel werden zentrale Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung formuliert, die richtungsweisend bei der anschließenden Seminarkonzeption sind. Dabei werden neben den Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden (Kap. 7.2.3) vor allem die Befunde zur berufspraktischen Fachlichen Klärung (Kap. 8.1) berücksichtigt. Das Ziel ist es, Lehramtsstudierenden bei ihrem Lernprozess zu unterstützen, Unterrichtsinhalte zu erarbeiten und fachlich zu klären. Die Formulierung von zentralen Leitlinien dient der Beantwortung der vierten Forschungsfrage: Welche Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie abgeleitet werden?

Für die Formulierung der Leitlinien wird die folgende These zugrunde gelegt, was vor dem theoretischen Rahmen dieser Arbeit stimmig ist (s. Kap. 2): Lehren lernen funktioniert wie fachliches Lernen, nur komplexer. Ein wesentlicher Teil der Lehrtätigkeit ist die Unterrichtsplanung und dazu gehört es fachliche Unterrichtsinhalte für eine bestimmte Lerngruppe fachlich zu klären und didaktisch zu rekonstruieren. Bei der Formulierung von Leitlinien für universitäre Vermittlungssituationen gilt es zu beachten, was Roth (2003a, S. 98) zur Nachhaltigkeit unserer Vorstellungen sagt: „Bekanntlich werden Dinge und Sachverhalte umso besser behalten, je anschlussfähiger sie an vorhandenes Wissen sind und je mehr sie mit andersartigen Gedächtnisinhalten verknüpft sind“.

Die bisher vorgestellten empirischen Ergebnisse (Kap. 7.1, 7.2 und 8.1) bieten Hinweise dafür, die universitäre Vermittlung zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung zu optimieren. Im Folgenden werden zentrale Leitlinien formuliert, mit denen Vorstellungsänderungen bei Lehramtsstudierenden erreicht werden sollen. Dabei werden sowohl inhaltliche als auch methodische Leitlinien formuliert. Aufbauend auf diesen Leitlinien wird im nächsten und letzten Ergebnisteil die Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung beschrieben (Ziel 5). Ausgehend von den erfassten Vorstellungen und Herausforderungen der Lehramtsstudierenden wird ein Seminar konzipiert, das empirisch evaluiert wird.

Leitlinie 1: Zwischen Fachlicher Klärung und Sachanalyse unterscheiden

Die empirischen Untersuchungen der Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden haben gezeigt, dass Lehramtsstudierende über verschiedene Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung verfügen können. Im Rahmen der Fachlichen Klärung konnte gezeigt werden, dass eine berufspraktische Fachliche Klärung in Abgrenzung von einer Sachanalyse als eine Weiterentwicklung davon zu verstehen ist. Alleinstellungsmerkmal ist die von Beginn an einzunehmende Vermittlungsperspektive beim berufspraktischen fachlichen Klären (s. Kap. 8.1). Es ist als Lernschwierigkeit anzusehen, dass Lehramtsstudierende eine Fachliche Klärung als eine Sachanalyse missverstehen können, denn dadurch werden Inhalte aus Lehrwerken aus fachwissenschaftlicher Perspektive tendenziell als Unterrichtsinhalte lediglich zusammengefasst und dann per se als Unterrichtsinhalte übernommen. Zu Beginn der hochschuldidaktischen Vermittlung sollte daher die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden von einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung diagnostiziert werden. Dazu können Lehramtsstudierende bspw. ihre Ideen von einer Fachlichen Klärung notieren, was dann als Reflexionsgrundlage im weiteren Vermittlungsverlauf dient. Es sollte außerdem der Terminus ‚Fachliche Klärung‘ kritisch reflektiert werden, da sich im Verlauf dieser vorliegenden Arbeit gezeigt hat, dass diese Bezeichnung fehlleitend sein kann. Die Bezeichnung suggeriert die Vorstellung, dass das Fachliche, spricht der Fachinhalt, zu klären sei – was für die Lehramtsstudierenden in erster Linie bedeutet, ihr Fachwissen auf fachliche Korrektheit zu überprüfen. Dies ist jedoch nur eine Bedeutungsfacette von fachlichem Klären (s. Kap. 8.1). Vielmehr geht es darum das eigene Fachwissen für die Vermittlung reflexiv zu machen und um die Klärung des Lerngegenstandes aus Vermittlungsperspektive. Hier sollte eine entsprechende Vorstellungsänderung oder -erweiterung bei den Lehramtsstudierenden unterstützt und angestrebt werden. Um das zu

erreichen sollte zunächst eine Konfrontation mit den Zielen und Kernaufgaben der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung erfolgen (s. Kap. 8.1). Auf diese Weise kann eine Unzufriedenheit mit den eigenen verfügbaren Vorstellungen ausgelöst werden, die nach Strike & Posner (1992) den Prozess des Um- und Weiterlernens anstößt (s. Kap. 2.3.3). Außerdem sollte es viele Gelegenheiten zum Üben des fachlichen Klärens geben, da dabei Erfahrungen gemacht werden, die den Lernprozess zusätzlich unterstützen können. Schwierigkeiten bei der Umsetzung sollten von den Lehramtsstudierenden ehrlich geäußert werden dürfen, sodass ein angenehmes Lernklima in der universitären Lehrveranstaltung sichergestellt werden muss, damit auf die konkreten Lernbedarfe eingegangen werden kann. Dadurch kann bspw. auch an möglichen Diskrepanzen von Lehramtsstudierenden gearbeitet werden (s. Kap. 7.2.3). Hierfür werden einerseits methodische Leitlinien benötigt. Dazu gehört es u.a., das Elementarisieren von fachlichen Kernideen zu fördern und unterstützende Lernangebote zu Konzepten im verstehenstheoretischen Sinne anzubieten (Leitlinie 6), da fachlich geklärte Konzepte das Ergebnis der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung sind (s. Kap. 8.1). Andererseits bedarf es weiterer inhaltlicher Leitlinien, denn Fach- und Unterrichtsinhalte sollten als Konstrukte verstanden werden (Leitlinie 3) und das fachliche Klären sollte aus Vermittlungsperspektive erfolgen (Leitlinie 4).

Die Fachdidaktiker fordern als ein zentrales Lernziel, dass Lehramtsstudierende einen Unterrichtsinhalt im Sinne der Didaktischen Rekonstruktion erarbeiten (s. Tabelle 8). Dafür ist es grundlegend die Fachliche Klärung von einer Sachanalyse zu unterscheiden. Die Fachliche Klärung sollte daher als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verstanden werden. Dafür ist jedoch zunächst inhaltlich zwischen einer Fachlichen Klärung in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung und für die berufspraktische Unterrichtsplanung zu unterscheiden (Leitlinie 2).

Leitlinie 2: Zwischen der Fachlichen Klärung im Forschungskontext und der berufspraktischen Fachlichen Klärung unterscheiden

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben gezeigt, dass zwischen einer Fachlichen Klärung in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung und einer berufspraktischen Fachlichen Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung hinsichtlich der Vorgehensweise grundlegend unterschieden werden muss. Im Hinblick auf die universitäre Vermittlung sollten Lehramtsstudierende daher zwischen einer Fachlichen Klärung in beiden Anwendungskontexten differenzieren können, um jene lernhinderliche Vorstellung zu vermeiden, wonach eine Fachliche Klärung als per se untauglich für die alltägliche inhaltliche Unterrichtsplanung verstanden wird (z.B. von Jonas und Mira, Kap. 7.2.2). Soll eine Fachliche Klärung im Rahmen eines Forschungsprojektes erlernt und durchgeführt werden, sollte das Durchführen bspw. einer QIA mit den Lehramtsstudierenden thematisiert und geübt werden. Dazu sind theoretische Grundlagen (Leitlinien 3 bis 5) ebenso notwendig, wie fachliche Repräsentationen kritisch zu prüfen (Leitlinie 7). Es sollte thematisiert werden, dass die Anwendung z.B. der QIA (s. Kap. 6.2.1) explizit ein forschendes Vorgehen ist.

Soll hingegen eine berufspraktische Fachliche Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung erlernt und durchgeführt werden, bedarf es dafür derselben theoretischen Grundlagen wie für den Forschungskontext, d.h. dieselben inhaltlichen Leitlinien (3-5 und 7) sind richtungsweisend für die Gestaltung der hochschuldidaktischen Lehre. Allerdings erfolgt das Vorgehen bei einer berufspraktischen Fachlichen Klärung orientiert an vier Kernaufgaben (s. Abbildung 35), um im Berufsalltag das inhaltliche Planen praxistauglich zu strukturieren. Beide Anwendungskontexte einer Fachlichen Klärung sind somit eindeutig und trennscharf zu bezeichnen und die jeweiligen Vorgehensweisen sind entsprechend zu differenzieren.

Leitlinie 3: Fach- und Unterrichtsinhalte als Konstrukte verstehen

Im Sinne des moderaten Konstruktivismus sind alle Vorstellungen konstruiert und Fach- und Unterrichtsinhalte entsprechend als Konstrukte zu verstehen (s. Kap. 2.2). Dies ist eine theoretische Annahme, die auch Fachdidaktiker als grundlegend für die (berufspraktische) Fachliche Klärung

verstehen (s. Kap. 7.1). Lehramtsstudierende hingeben verstehen Fachinhalte teils als automatisch fachlich richtig (s. Kap. 7.2.3). Es konnte eine lernhinderliche Perspektive auf Literatur festgestellt werden, wonach Fachinhalten z.B. absolute, kaum hinterfragte Autorität zugesprochen wird, was fachliche Repräsentationen dieser Denkweise nach per se fachlich richtig erscheinen lässt. Diese Denkweisen blockieren einen kritischen Blick, der z.B. für die kritische Prüfung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung notwendig ist (s. Kap. 8.1.2). Daher fordern die Fachdidaktiker als ein konzeptuelles Lernziel: *Lehramtsstudierende sollen Fachliteratur als didaktisch aufbereitet und konstruiert verstehen* (s. Tabelle 8). Allerdings verfügen einzelne Lehramtsstudierende über die angemessenen Konzepte *Fachinhalte sind Konstrukte* und *Kritische Perspektive auf fachliche Darstellungen ist wichtig* (s. Kap. 7.2.3).

Für die (berufspraktische) Fachliche Klärung braucht eine Lehrkraft jedoch eine professionelle Perspektive auf Lehrwerke. Es ist daher die Aufgabe der Lehrerbildung, entsprechende theoretische Grundlagen zu vermitteln. Für die Anregung einer Vorstellungsänderung sollte in der hochschuldidaktischen Vermittlung daher mit verschiedenen Fachtexten gearbeitet werden, deren enthaltene fachliche Repräsentationen gemeinsam kritisch hinterfragt werden. Dazu ist es notwendig, dass die Lehramtsstudierenden eine Metaperspektive auf ebendiese Materialien einnehmen lernen (s. Kap. 2.5). Dies wird auch von den Fachdidaktikern als grundlegend für das Durchführen einer berufspraktischen Fachlichen Klärung angesehen (s. Tabelle 8). Wenn fachliche Darstellungen auf einer Metaperspektive kritisch reflektiert werden, dann erfordert dies eine reflexive Auseinandersetzung sowohl mit den eigenen Vorstellungen (s. Kap. 8.1). Fachdidaktiker fordern daher: *Lehramtsstudierende sollen ihr eigenes Fachwissen kritisch reflektieren können* (s. Tabelle 8). Hilfreich für die Förderung eines reflexiven Umgangs mit dem eigenen Fachwissen, aber auch mit wissenschaftlichen Vorstellungen, kann Wissen über die Kultur der Naturwissenschaften sein (s. Kap. 2.4). Angemessene Vorstellungen über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen sind eine Voraussetzung, um Unterrichtsinhalte zu planen und fachlich zu klären (s. Kap. 8.1).

Für die hochschuldidaktische Lehre bedeutet das, Gelegenheiten anzubieten, bei denen Lehramtsstudierende Vorstellungen reflektieren können, d.h. sie sollten zunächst über die eigenen Vorstellungen und über Darstellungen von Fachinhalten kritisch nachdenken können (s. Kap. 2.5). Außerdem sollten Lehramtsstudierende in einem nächsten Schritt auch Unterrichtsinhalte als Konstrukte verstehen (s. Kap. 2.2; 8.1).

Insgesamt ermöglicht eine konstruktivistische Perspektive auf Fach- und Schulbuchrepräsentationen es den Lehramtsstudierenden dann auch weitere wichtige Schritte beim fachlichen Klären zu gehen, z.B. eine Vermittlungsperspektive beim inhaltlichen Auseinandersetzen einzunehmen (Leitlinie 3) und fachliche Repräsentationen kritisch zu prüfen (Leitlinie 6).

Leitlinie 4: Vermittlungsperspektive beim fachlichen Klären einnehmen

Das Alleinstellungsmerkmal der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung ist die von vorneherein einzunehmende Vermittlungsperspektive (s. Kap. 8.1), damit lernförderliche Zielvorstellungen für den (Biologie-)Unterricht erarbeitet werden können. Fachdidaktiker fordern daher: *Lehramtsstudierende sollen Themen für Unterricht aus Vermittlungsperspektive planen* (s. Tabelle 8). Der Terminus ‚Vermittlung‘ meint hierbei einerseits das ‚Nahebringen‘ des fachspezifischen (und fachdidaktischen) Wissens an die Lernenden und andererseits das ‚In-Beziehung-Bringen‘ dieses Wissens zu den Lernenden, d.h. zu deren Lebenswelt, Vorstellungen und Vorwissen, Anschauungen und Werthaltungen (Gropengießer & Kattmann, 2009; s. Kap. 2.5). Damit ist eine grundlegende Schülerorientierung verbunden, d.h. Lehramtsstudierende sollten beim (berufspraktischen) fachlichen Klären lernen, einen Perspektivwechsel durchzuführen. Unterrichtsinhalte sollten ausgehend von Schülervorstellungen und fachlichen Lernvoraussetzungen der Lerngruppe fachlich geklärt werden (s. Kap. 8.1). Diese Aufgabe sollte explizit gemacht werden. Lehramtsstudierende sollen begreifen, dass die Sachstruktur für den Unterricht zwar eine fachliche Sachstruktur bleibt, aber gegenüber der fachwissenschaftlichen Sachstruktur verändert [...] werden muss (Komorek, Fischer & Moschner,

2013, S. 46). Es geht also um einen bestimmten Umgang mit Fachinhalt, was einigen Lehramtsstudierenden Schwierigkeiten bereitet. Es dominiert eine fachwissenschaftliche Perspektive bei der inhaltlichen Auseinandersetzung, weshalb es zunächst grundlegend ist, eine Fachliche Klärung von einer Sachanalyse zu unterscheiden (Leitlinie 1). Lehramtsstudierende wollen vor allem fachlich korrekten Unterrichtsinhalt planen, weitere die Vermittlung betreffende Überlegungen, wie z.B. zur Anschlussfähigkeit, Zugänglichkeit und Verständlichkeit der Unterrichtsinhalte, werden kaum angestellt oder umgesetzt (s. Kap. 7.2). Erschwerend hinzu kommt eine traditionelle Perspektive auf Lehr-Lernprozesse einiger Lehramtsstudierender, wonach Wissen durch die Lehrperson weitergegeben wird (vgl. Abbildung 13). Als Konsequenz basiert die Planung auf der Annahme, dass ein bloßes Präsentieren und Thematisieren der Inhalte im Unterricht zum Verstehen und Lernen ausreicht. Dadurch sollen defizitäre Schülervorstellungen korrigiert oder ersetzt werden. Eine solche Denkweise ist vor dem Hintergrund einer konstruktivistischen Sichtweise auf Lehr-Lernprozess problematisch und sollte kritische reflektiert werden (Leitlinie 4).

Für die hochschuldidaktische Vermittlung erscheint zunächst von Bedeutung, dass Lehramtsstudierende darin gefördert werden, einen Perspektivwechsel beim fachlichen Klären vorzunehmen. Dies sollte vor allem die kognitive und inhaltliche Ebene von Unterrichtsinhalten betreffen (s. Kap. 8.1.2). Einen Perspektivwechsel einzunehmen kann konkret mit dem Einbeziehen von Schülervorstellungen (Leitlinie 4), dem kritischen Prüfen fachlicher Darstellungen (Leitlinie 6) und / oder der Einbettung von unterrichtlichen Zielvorstellungen in lebensweltliche Kontexte (Leitlinie 8) weiter gefördert werden.

Leitlinie 5: Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen beim fachlichen Klären einbeziehen

Es ist eine Kernaufgabe der berufspraktischen Fachlichen Klärung, Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen bei der inhaltlichen Auseinandersetzung einzubeziehen (s. Abbildung 35; Kap. 8.1.2). In diesem Sinne fordern auch die Fachdidaktiker: *Lehramtsstudierende sollen Schülervorstellungen beim fachlichen Klären einbeziehen* (s. Tabelle 8). Dies fällt den befragten Lehramtsstudierenden jedoch schwer, es dominiert oftmals eine Defizitorientierung im Hinblick auf Schülervorstellungen und teilweise wird der Lehr-Lernprozess metaphorisch auch tradiert als Wissensweitergabe verstanden (s. Kap. 7.2). Dies blockiert eine professionelle Denkweise im Sinne des moderaten Konstruktivismus (s. Kap. 2.2) und von Vorstellungsänderungen im Lehr-Lernprozess (s. Kap. 2.3.3). Das Ziel ist es daher, dass Lehramtsstudierende sich mit ihren eigenen Vorstellungen sowie den Vorstellungen der Mitstudierenden und des Dozenten zum Lehr-Lernprozess und speziell zu Schülervorstellungen auseinandersetzen. Sofern Unterschiede zwischen den eigenen Aussagen und denen von anderen Personen bemerkt werden, können möglicherweise auch Widersprüche innerhalb der eigenen Vorstellungswelt erkannt werden, was einen gewünschten kognitiven Konflikt auslösen kann (Duit & Treagust, 1998) und damit Vorstellungsänderungen möglich macht (vgl. Kap. 2.3.3). Die Fachdidaktiker sehen es als ein zentrales Lernziel an, dass Lehramtsstudierende über eine konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozesse verfügen (s. Tabelle 8). Damit einher geht auch eine wertschätzende Perspektive auf Schülervorstellungen (s. Kap. 2.6).

Lehramtsstudierenden sollte in universitären Vermittlungssituationen folglich die Möglichkeit gegeben werden, ausgehend von ihren eigenen Vorstellungen sich mit entsprechenden Vermittlungsinhalten auseinanderzusetzen. Dadurch machen sie die Erfahrung, dass ihre eigenen Vorstellungen als Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen dienen, was dann wiederum mit ihren reflektiert werden sollte. So wie die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden bei der hochschuldidaktischen Vermittlung einbezogen werden, sollen sie es lernen, Schülervorstellungen bei ihrer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung einzubeziehen. Damit wird ein gewünschter Perspektivwechsel auf fachliche Repräsentationen beim (berufspraktischen) fachlichen Klären gefördert. Die hochschuldidaktische Vermittlung sollte folglich als Beispiel guter Praxis erfolgen.

Leitlinie 6: Fachliche Darstellungen kritisch prüfen

Nachdem mit Leitlinie 3 eine professionelle Perspektive auf fachliche Lehrwerke gefördert wurde, kann das entwickelte konstruktivistische Verständnis von Fach- und Unterrichtsinhalten weiter vertieft werden. Beide Leitlinien bedingen sich gegenseitig, denn im Umkehrschluss kann das Identifizieren von z.B. fachlich falschen Darstellungen die Vorstellung von Fachinhalten als Konstrukte von Autoren weiter unterstützen und festigen. Wenn Lehramtsstudierende Erfahrungen mit missverständlichen Darstellungen machen, kann das ihre Vorstellungsänderung hin zu einer professionellen, kritisch-konstruktivistischen Denkweise über Fach- und Unterrichtsinhalte fördern. Grundlegend für ein kritisches Prüfen ist es, den theoretischen Zusammenhang zwischen Sprache und Vorstellungen zu begreifen (s. Kap. 2.3.1). Daher sehen es die Fachdidaktiker als ein wichtiges Lernziel an, dass Lehramtsstudierende zwischen der sprachlichen und gedanklichen Ebene unterscheiden können (s. Tabelle 8; vgl. Abbildung 5). Dies ist im Rahmen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung und des dabei erfolgenden Fremdverstehens zwingend notwendig, weil teilweise mit einzelnen Wörtern von Personen und in verschiedenen Kontexten andere Begriffe assoziiert werden. Wörter und Formulierungen können verschiedene Vorstellungen auslösen (Gropengießer, 2010), was die Lehramtsstudierenden in der hochschuldidaktischen Vermittlung selbst erfahren sollten. Anschließend sind die ausgelösten Vorstellungen zu kritisch zu reflektieren und ggf. angemessenere Termini auszuwählen. Werkzeuge wie kritisches Lesen oder kritische Fragen an die Darstellung zu stellen, können hilfreich für das kritische Prüfen sein. Insgesamt sind beim kritischen Prüfen mehrere Aspekte unter die Lupe zu nehmen, wie z.B. die Kohärenz und Konsistenz von Aussagen oder die fachliche Richtigkeit zu prüfen (s. Abbildung 37).

Die empirische Untersuchung hat gezeigt, dass es einigen Lehramtsstudierenden bereits gelingt, sich kritisch über fachliche Darstellungen zu äußern und potenziell fehlleitende Formulierungen zu identifizieren (s. Kap. 7.2). An diese Vorstellungen sollte in der universitären Vermittlung angeknüpft werden. Hierfür eignet sich z.B. die Arbeit mit Fach- und Schulbuchtexten, welche kritisch zu prüfen sind. Lehramtsstudierende sollten dabei Schülervorstellungen und fachliche Lernvoraussetzungen einbeziehen (Leitlinie 5) und überlegen, was zum jeweiligen Thema die Kernideen sind (Leitlinie 7). Eine weitere Herausforderung für Lehramtsstudierende sind Metaphern in Sinne der TeV (s. Kap. 2.3.2). Folglich sollte in der universitären Vermittlung eine Einführung in die TeV erfolgen, wobei Metaphern als Werkzeuge des imaginativen Verstehens geklärt werden. Dazu kann zur Veranschaulichung die Abbildung 10 genutzt und mit den Lehramtsstudierenden besprochen werden. Der Metaphernbegriff der TeV sollte außerdem eindeutig von dem alltäglichen rhetorischen Metaphernverständnis abgegrenzt werden. Hierbei bietet es sich ebenfalls an zunächst die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zu Metaphern zu diagnostizieren und ebendiese, wahrscheinlich alltäglichen Vorstellungen, um den konzeptuellen Begriff zu erweitern. Dazu können Übungen und Textarbeit helfen, um das Erkennen und Identifizieren von Metaphern in Fachtexten zu üben und zu fördern und letztendlich Vorstellungsänderungen anzuregen.

Leitlinie 7: Fachliche Kernideen elementarisieren und Konzepte formulieren

Es bedarf der Elementarisierung von fachlichen Kernideen des zu vermittelnden Themas bevor ebendiese in Form von fachlich geklärten Konzepten formuliert werden (s. Kap. 8.1.2). Dies gilt sowohl beim qualitativ inhaltsanalytischen Vorgehen im Forschungskontext, als auch beim etwas freieren Vorgehen bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung (s. Leitlinie 2; s. Abbildung 35). Lehramtsstudierende wollen beim inhaltlichen Planen bereits von ihnen als wesentlich bewertete Inhalte vermitteln. An diese Vorstellung lässt sich daher in der universitären Vermittlung sinnvoll anknüpfen. Allerdings werden anstelle einer Elementarisierung oftmals eine fachliche Zusammenfassung, eine Sachanalyse oder didaktische Reduktion durchgeführt (vgl. Kap. 7.2). Diese Vorgehensweisen werden zugleich als wesentliche Werkzeuge der Inhaltsauswahl bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung verstanden (s. Abbildung 31). Die Kernaufgabe der Elementarisierung umfasst jedoch mehr als z.B. fachwissenschaftliche Aussagen zusammenzufassen (s. Kap. 8.1.2). Fd 02

postuliert, dass Aussagen abschreiben kein fachliches Klären ist (vgl. Kap. 7.1.2). Stattdessen sollen Fachinhalte zum zu vermittelnden Thema zwar reduziert werden – allerdings auf Kernideen, die wesentlich zum Verstehen sind. Dazu sind (Fach-)Texte und -inhalte zu zerlegen und entsprechend lernendengerecht umzuwandeln, was auch ein Sequenzieren der zu konstruierenden Unterrichtsinhalte umfasst (vgl. fachlich geklärtes Konzept: *Elementarisieren bedeutet reduzieren, zerlegen, sequenzieren und umwandeln von Fachinhalten*, Abbildung 36). Beim Elementarisieren sind auch die anderen Kernaufgaben zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 35), z.B. sind fachliche Repräsentationen kritisch zu prüfen (Leitlinie 6) und Schülervorstellungen sowie fachliche Lernvoraussetzungen einzubeziehen (Leitlinie 5).

Die oben genannten Vorstellungen der Lehramtsstudierenden sind entsprechend zu erweitern, dazu sollte im Rahmen der hochschuldidaktischen Vermittlung den Lehramtsstudierenden wiederholt Gelegenheiten gegeben werden, um Erfahrungen mit der Elementarisierung von Kernideen eines Fachinhaltes zu machen. Dies gilt sowohl für die Arbeit mit der QIA im Forschungskontext, als auch beim berufspraktischen Vorgehen (s. Kap. 8.1).

Kernideen sind anschließend als Konzepte zu formulieren, was einen verstehenstheoretischen Konzeptbegriff bedarf (vgl. Kap. 8.1.1). Lehramtsstudierende verfügen hingegen oftmals über die alltägliche Vorstellung von einem Konzept als Vorgehensweise oder (Ablauf-)Plan, sodass ihre inhaltliche Planung auch entsprechend darauf ausgerichtet ist, sich einen thematischen Unterrichtsplan, d.h. eine grobe Inhaltsstruktur, zu entwickeln (vgl. Abbildung 31; Kap. 7.1.3). Daher sollte in der universitären Vermittlung eine Vorstellungsänderung oder -erweiterung von diesem prozessoralen zu einem verstehenstheoretischen Konzeptbegriff angeregt und gefördert werden. Zudem fällt den meisten Lehramtsstudierenden das Formulieren von Konzepten schwer, stattdessen werden fachliche und methodische Stichpunkte angefertigt (s. z.B. Abbildung 26).

Fachdidaktiker sehen als ein wesentliches Lernziel: *Lehramtsstudierende sollen fachlich geklärte Konzepte herausarbeiten können* (s. Tabelle 8). In der hochschuldidaktischen Vermittlung sollten Lehramtsstudierende daher zunächst ihr eigenes Konzeptverständnis reflektieren und entsprechend im verstehenstheoretischen Sinne erweitern. Dazu können angemessene Vorstellungen laut Gropengießer (2010) bezeichnet werden, d.h. ein Text zum oder eine verbale Auseinandersetzung mit dem verstehenstheoretischen Konzeptbegriff kann als Grundlage für entsprechende Lernprozesse dienen. Dabei ist ein wiederholtes Üben von Konzeptformulierungen wichtig, dazu kann Abbildung 33 als Hilfe und Vorlage dienen. Lehramtsstudierenden sollte zudem die Möglichkeit gegeben werden zu erfahren, dass Konzepte leichter zu verstehen und zu merken sind, als die oftmals verschachtelten Merksätze und komplizierten Definitionen, die alternativ oft als vermeintlich eindeutige Unterrichtsinhalte vermittelt werden.

Leitlinie 8: Zielvorstellungen in lebensweltliche Kontexte einbetten

Neben der kritischen Prüfung, der Feststellung von Schülervorstellungen und fachlichen Lernvoraussetzungen und der Elementarisierung von fachlichen Kernideen sind außerdem lebensweltliche Kontexte einzubeziehen und auszuwählen (s. Abbildung 35). Einerseits kann dies bereits mit der anfänglichen Themen- oder Phänomenfestlegung erfolgen, andererseits sind die fachlich geklärten Konzepte in für Lernende verständliche Kontexte einzubetten (s. Kap. 8.1.2). Die Ergebnisse zu den Vorstellungen der Lehramtsstudierenden bei inhaltlichen Planen zeigen, dass vereinzelt durchaus Alltagsbezüge zum zu vermittelnden Thema Blutkreislauf hergestellt werden (s. Kap. 7.2). Dies soll aus Sicht der Lehramtsstudierenden das Interesse der Lernenden wecken, aber auch der kognitiven Aktivierung dienen, obgleich letzteres nicht explizit genannt wird. Diese Vorstellungen dienen daher als Anknüpfungspunkte, um das In-Beziehung-Setzen von Fach- und Unterrichtsinhalten weiter zu vertiefen und anhand von verschiedenen Unterrichtsthemen zu lernen, Fachinhalte in lebensweltliche Kontexte einzubetten.

Als wesentliche Lernschwierigkeiten hierbei können diverse methodische Überlegungen der Lehramtsstudierenden sein, die für sie zum inhaltlichen Planen dazugehören (s. Tabelle 9). Demnach fokussieren sich die Lehramtsstudierenden auf die Handlungen der Lernenden, wodurch kognitive Lernprozesse tendenziell vernachlässigt werden. Lernaktivitäten wie z.B. Organpräparationen dienen der Abwechslung und dem Spaß im Unterricht, jedoch eher nebensächlich der Erkenntnisgewinnung. Diese Vorstellungen gilt es vor dem Hintergrund zu reflektieren, dass inhaltliche vor methodischen Überlegungen durchgeführt werden sollen (vgl. Kap. 2.1). Erst wenn inhaltliche Zielvorstellungen erarbeitet wurden und die Einbettung in lebensweltliche Kontexte erfolgt ist, sollten sich Lehramtsstudierende mit weiteren Aspekten der Unterrichtsplanung befassen. Methodische Überlegungen sollten Überlegungen zur Erkenntnisgewinnung untergeordnet bzw. daran orientiert werden. In der hochschuldidaktischen Vermittlung sollte im Hinblick auf die (berufspraktische) Fachliche Klärung eine Fokussierung auf den Inhalt und dessen Ausarbeitung aus Vermittlungsperspektive erfolgen.

8.3 Seminarkonzeption und dessen Evaluierung

Mit den beschriebenen Ergebnissen in diesem Kapitel wird die fünfte und letzte Forschungsfrage dieser Arbeit beantwortet: Inwiefern bewerten Lehramtsstudierende die im Rahmen dieser Studie entwickelte Seminarkonzeption als lernförderlich im Hinblick auf die Fachliche Klärung und welche Lernangebote zur universitären Vermittlung der Fachlichen Klärung können anhand der empirischen Befunde dieser Studie als lernförderlich erachtet werden?

Die Förderung von wissens- und fähigkeitsbezogenen Aspekten einer professionellen Unterrichtsplanung und -reflexion ist ein wichtiger Bestandteil vieler universitärer fachdidaktischen Lehrveranstaltungen, wie auch in der Didaktik der Biologie an der LUH. Es ist die Aufgabe der universitären Lehrerbildung in der ersten Ausbildungsphase entsprechendes Theoriewissen zu vermitteln und zu fördern, was anschlussfähig ist und entsprechend angemessene Kompetenzen und Handlungen, wie Planungstätigkeiten, einschließt (z.B. Koch-Priewe, 2000; Windschitl, Thompson, Braaten, & Stroupe, 2012; Kunter & Pohlmann, 2015, S. 464; vgl. Kap. 3.3).

Unter Anwendung des Planungsrahmens der Didaktischen Rekonstruktion (Lohmann, 2006) wurde daher eine Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung exemplarisch für die biologiedidaktische Lehre entwickelt und durchgeführt. Der Seminarkonzeption liegen die in Kap. 8.2 beschriebenen empirisch basierten Leitlinien zugrunde. Diese Leitlinien helfen dabei zu entscheiden, welches Wissen hilfreich ist, um Inhalte für den Unterricht erfolgreich fachlich zu klären. Dies ist besonders wichtig, wenn es um die Ziele des hochschuldidaktischen Seminars im Kontext der Lehrerbildung geht. Das übergeordnete Ziel ist es, den Lehramtsstudierenden eine systematische Anschlussfähigkeit ihres Wissens und ein hinreichendes individuelles Handlungsrepertoire im Hinblick auf die Fachliche Klärung als Werkzeug bei der Auseinandersetzung mit Fachinhalten aus Vermittlungsperspektive zu ermöglichen (vgl. Koch-Priewe, 2000, S. 71f.). Es geht also darum, in der Studienzeit gezielt Basiskompetenzen anzubahnen (Cerwenka & Nölle, 2000, S. 68), die im weiteren Bildungs- und Berufsweg weiterentwickelt werden können. Dazu soll die im Folgenden beschriebene Seminarkonzeption einen Beitrag leisten. Darüber hinaus werden Evaluationsergebnisse aus einer Umsetzung des Seminars im Wintersemester (kurz: WS) 2018/2019 präsentiert (Kap. 8.3.3) und die ausgewählten Leitlinien werden evaluiert. Daraus lassen sich begründete Schlussfolgerungen für Adaptionen der Seminargestaltung sowie zukünftige Umsetzungen ziehen. Es werden außerdem ausgewählte und als lernförderlich zu bewertende Lernangebote vorgestellt, die im Rahmen des Seminars Anwendung fanden.

8.3.1 Seminarstruktur und zentrale, inhaltliche Ziele für die Vermittlung

Mit der Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion als Planungsrahmen werden zwei grundlegende Annahmen getroffen: Einerseits sind die inhaltlichen Vermittlungsgegenstände nicht von

Wissenschaftsbereichen vorgegeben, sondern müssen unter einer fachdidaktischen Perspektive für die hochschuldidaktische Vermittlung rekonstruiert werden. Andererseits sind die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden und die der Wissenschaftler als gleichberechtigt anzuerkennen (Kattmann et al., 1997; vgl. Kap. 5.1). Lohmann (2006) betont im Hinblick auf die Gestaltung von universitären Seminaren, dass für eine Lernförderlichkeit auch hier diese grundlegenden Annahmen gelten sollten. Ähnlich wie Unterrichtsinhalte an Schülervorstellungen, sollten auch universitäre Lehrveranstaltungen an Vorstellungen der Lehramtsstudierenden ausgerichtet sein (z.B. Wubbels, 1992; Lohmann, 2006; Komorek, Fischer & Moschner, 2013; Klinghammer, Rabe, & Krey, 2016). Lohmann (2006, S. 66) betont: „Die Wirksamkeit der Lehrerbildung ist also in hohem Maße davon abhängig, inwieweit das Vorwissen und die vorhandenen Vorstellungen der Studierenden zum Lehren und Lernen in ihrem Fach berücksichtigt werden“ (vgl. Kap. 3.3). Daher sollten zum einen die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden als zentraler Ausgangs- und Anknüpfungspunkt für die Seminarkonzeption ermittelt werden. Zum anderen sollten die dem Seminar zugrundeliegenden Inhalte fachdidaktisch geklärt werden, um als Zielvorstellungen genutzt zu werden. Fachdidaktische Seminare sollten angehenden Lehrkräften als Beispiele guter (Unterrichts-)Praxis im Hinblick auf die Anwendung konstruktivistischer Grundprinzipien, z.B. eine konstruktivistische Perspektive auf Fachinhalte und Lehr-Lernprozesse, dienen. Hochschuldidaktische Seminare sollten zudem für die Lehramtsstudierenden nachvollziehbar anhand von empirischen Ergebnissen geplant und durchgeführt werden. Dies wird insofern gewährleistet, als dass die empirischen Befunde der vorliegenden Arbeit zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung (Kap. 7.1, 7.2 und 8.1) sowie die Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung (Kap. 8.2) bei der Seminarkonzeption berücksichtigt werden. Anders ausgedrückt wird in dem Seminar zur Fachlichen Klärung mit fachdidaktisch geklärten Fachinhalten gearbeitet, wobei auch die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden gleichwertig berücksichtigt werden. Die Daten dieser Arbeit sowie die zum Seminarbeginn durchzuführende Diagnose von Vorstellungen zur Fachlichen Klärung (Prä-Befragung) bilden zusammengenommen die Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden, auf denen diese Konzeption aufbaut.

Curriculare Verortung

Das Seminar zur Fachlichen Klärung ist an der LUH für diejenigen Lehramtsstudierenden vorgesehen, die im Masterstudium Biologie als Erstfach studieren. Dies galt für das WS 2018/2019, in dem die Studie durchgeführt wurde und hat immer noch Gültigkeit in der aktuellen Prüfungsordnung³. Das Seminar heißt *Fachliche Klärung – Experimentelle Übung* und ist eins von drei zu absolvierenden Seminaren des Moduls ‚Forschungsmethodik und fachwissenschaftliche Vertiefung‘. Der Empfehlung nach soll das Seminar zur Fachlichen Klärung nach einer Teilnahme an dem Seminar ‚Forschungsmethodik‘ absolviert werden, welches vor allem ein kleines Forschungsprojekt nach der Didaktischen Rekonstruktion beinhaltet. Das Seminar zur Fachlichen Klärung hat den Umfang von 3 Semesterwochenstunden. Die hier vorgestellte Seminarkonzeption ist auf 13 Wochen ausgelegt und kann bei Bedarf hinsichtlich der zeitlichen Skalierung weiter adaptiert werden. Voraussetzungen für das Seminar sind basale Kenntnisse über die Didaktische Rekonstruktion und Lernendenvorstellungen.

Inhaltliche Ziele für die Vermittlung

Die Vermittlungsziele betreffen vor allem die (berufspraktische) Fachliche Klärung sowie die zum angemessenen Verständnis und zur Durchführung benötigten theoretischen Grundlagen. Die Lehramtsstudierenden sollen somit eine professionelle Perspektive auf fachliche Repräsentationen, Schülervorstellungen und deren Weiterentwicklung entwickeln. Ein zentrales Ziel ist es daher kritisches Denken aus Vermittlungsperspektive bei einer Auseinandersetzung mit Fachinhalten zu fördern. Lehramtsstudierende sollen es lernen, eine Metaperspektive auf verschiedene Vorstellungen

³ Aktuelle Prüfungsordnung Master of Education, LG
(https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/studium/ordnungen/stpo/f_lehrgym_mpo2019.pdf)

einzunehmen und die Lernförderlichkeit von fachlichen Aussagen und Konzepten anhand von konstruktivistischen und verstehenstheoretischen Kriterien zu bewerten. Neben den Vermittlungszielen, die sich primär auf die Fachliche Klärung beziehen, stellt die reflexive Betrachtung eigener Lernprozesse und Vorstellungen das zweite übergeordnete Ziel dieser Veranstaltung dar. Dazu sind sowohl die eigenen Vorstellungen zu den jeweilig fachlich zu klärenden Themen als auch zur Fachlichen Klärung kritisch zu reflektieren.

Für die hochschuldidaktische Vermittlung zur Fachlichen Klärung wurden folgende Lernziele formuliert: Die Lehramtsstudierenden...

- a) ... hinterfragen ihr eigenes Fachwissen kritisch und erweitern es wenn nötig.
- b) ... beschreiben den Prozess der Fachlichen Klärung angemessen.
- c) ... führen den Prozess der Fachlichen Klärung adäquat durch, indem sie fachlich geklärte Konzepte erarbeiten.
- d) ... beschreiben Konzepte (nach Gropengießer 2010) und formulieren solche Konzepte zu fachlichen Themen.
- e) ... lesen fachliche Darstellungen kritisch und identifizieren fachlich falsche oder nicht verständliche Aussagen.
- f) ... begründen die Berücksichtigung von Schülerperspektiven bei einer Fachlichen Klärung (und bei der Inhaltsplanung von Unterricht).
- g) ... erarbeiten und präsentieren eigenständige Projektarbeiten zu einem selbstgewählten Thema.

Den Lehramtsstudierenden wurde in der ersten Seminarsitzung im Rahmen der Einführung ein Advance Organizer zur Verfügung gestellt, der eine transparente Übersicht sowohl zu den inhaltlichen Schwerpunkten zur Fachlichen Klärung und den Fachthemen, zu den Reflexionsaufgaben, als auch zu den zuvor genannten Lernzielen bietet. Dieser Advance Organizer ist im Anhang 11.5 dieser Arbeit einzusehen.

Seminarstruktur

Das Seminar zur Fachlichen Klärung beginnt mit einer Prä-Befragung zur Fachlichen Klärung mittels eines Erhebungsbogens (s. Anhang 11.4) und endet mit einer Post-Befragung mittels desselben Erhebungsbogens sowie freiwillige Retrospektive Interviews. Das Seminar ist zeitlich und inhaltlich in drei Phasen aufgeteilt (s. Abbildung 38).

In der ersten und längsten Phase werden theoretische Grundlagen thematisiert, kritisch reflektiert und es werden zentrale Aufgaben des fachlichen Klärens anhand von verschiedenen Fachthemen und -texten geübt. Dies wird vornehmlich von der Dozentin strukturiert und begleitet. Dabei werden immer auch die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden, sowohl zu den fachlich zu klärenden Fachinhalten als auch zu der Fachlichen Klärung selbst erhoben und gemeinsam im Seminar reflektiert. Inhaltlich geht es um eine Fachliche Klärung im Forschungskontext, da dieses Seminar in einem Forschungsmethodik Modul verortet ist.

In der zweiten Phase wird der Fokus auf die berufspraktische Unterrichtsplanung gelegt, dabei werden vor allem Schülervorstellungen sowie eine Phänomen- und Problemorientierung im Biologieunterricht in den Blick genommen. Hierbei geht es um die Notwendigkeit der Einbettung von zu vermittelnden Unterrichtsinhalten in lebensweltliche Kontexte und die Bedeutung der Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung.

In der dritten Phase sollen die Lehramtsstudierenden eigenständig an Projekten arbeiten. Dies bedeutet ein eigens ausgewähltes Phänomen, das zukünftig für die Schulpraxis relevant sein kann, fachlich zu klären. Dazu findet während der Seminarzeit ein Workshop statt, bei dem die Lehramtsstudierenden an ihren Projekten arbeiten, sich kooperativ unterstützen und auch Fragen und Inhalte zu ihrem Thema mit der Dozentin besprechen können. Diese Phase endet mit Ergebnispräsentationen der Lehramtsstudierenden. Die fachlich geklärten Phänomene (Ergebnisse) werden anschließend als Heft gebündelt und den Lehramtsstudierenden für ihren weiteren beruflichen Werdegang zur Verfügung gestellt.

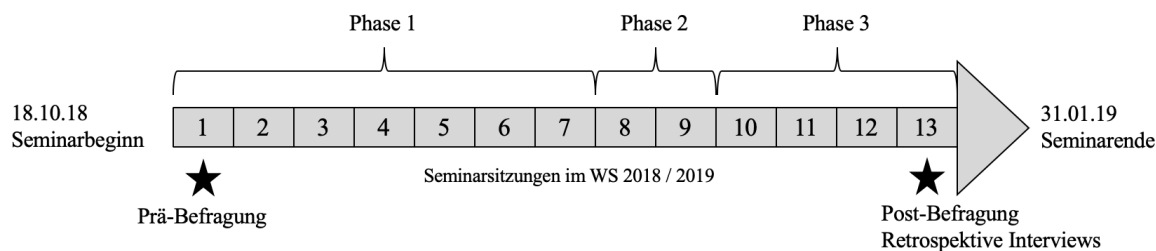


Abbildung 38: Übersicht über die zeitliche Seminarstruktur sowie die Zeitpunkte der beiden Befragungen.

Inhaltlich ist das Seminar *Fachliche Klärung – Experimentelle Übung* wie in der nachfolgenden Tabelle 12 dargestellt aufgebaut.

Tabelle 12: Verlaufsübersicht über die Seminarinhalte zur Fachlichen Klärung, die in den Sitzungen jeweils angestrebten Lernziele sowie die dabei primär berücksichtigten Leitlinien.

Phase	Sitzung	Titel und Inhalte	Lernziele	Leitlinien
1	1	Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose der Vorstellungen zur Fachlichen Klärung • Verortung der Fachlichen Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion • Advance Organizer (s. Anhang 11.5) • Erste Übung (Fachtext zum Laubfall & Seneszenz) und Reflexionsaufgabe 	a), e)	1, 2, 3, 6
	2	Warum Kritik an Fachbüchern? (Lernangebot 1, s. Anhang 11.8) <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Sprache und Vorstellungen (Semiotisches Dreieck) und Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens • Kritisches Prüfen eines Fach- und Schulbuchtextes (zum Blutkreislauf) und Reflexion von (eigenen) Vorstellungen sowie Schülervorstellungen zum Fachthema 	a), e), f)	3, 4, 6
	3	Elementarisierung I <ul style="list-style-type: none"> • Kernideen herausarbeiten: Metaperspektive einnehmen lernen • QIA als Methode der Fachlichen Klärung • Übung: QIA anfangen (Fachtext zum Thema „riechen“) • Reflexion eigener Vorstellungen zum Riechvorgang 	a), b), c), e)	2, 7
	4	Elementarisierung II <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion: eigene Vorstellungen zur Fachlichen Klärung • Vertiefung: Sprache & Denken • QIA weiterführen: Explikation • Kritisches Prüfen in Vermittlungsabsicht • Ergebnis: fachlich geklärte Konzepte 	b), c), e)	2, 4, 6, 7
	5	Kritisches Prüfen <ul style="list-style-type: none"> • LS erstellen Mindmap zum kritischen Prüfen • Kritisches Lesen – Strategien • Kritische Reflexion: (eigene) Vorstellungen und Fachtext zur Verdauung • Übung: Konzepte formulieren 	a), d), e)	3, 4, 6, 7

	6	Konzepte (Lernangebot 2, s. Anhang 11.8) <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion: Was verstehst du unter einem Konzept? • Einführung: Konzepte im verstehenstheoretischen Sinn Checkliste für die Formulierung von Konzepten • Reflexionsaufgabe: eigene Vorstellungen und Schülervorstellungen zur Genetik (Vererbung) • Übung: Kritische Prüfung eines Fachtextes und formulieren von fachlich geklärten Konzepten (Chromosomentheorie) 	a), d), e), f)	4, 5, 6, 7
	7	Vermittlungsperspektive einnehmen <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion: eigene Vorstellungen zur Fachlichen Klärung • Kriterien für gute Erklärvideos • Reflexion: eigene Vorstellungen und Schülervorstellungen zu Mutation • Übung: Mini Fachliche Klärung zu Mutationen durchführen und fachlich geklärte Konzepte formulieren 	a), b), d), e), f),	4, 5, 7
2	8	Phänomenorientierung <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion & kognitive Aktivierung: Mindmap zu Phänomenen erstellen • Phänomene im Unterricht fördern verstehendes Lernen • Reflexion: eigene Vorstellungen von einem Hämatom • Übung: Phänomen Hämatom fachlich klären 	a), c), d), e), f)	4, 5, 6, 7, 8
	9	Fachliche Klärung im Kontext von Unterrichtsplanung <ul style="list-style-type: none"> • Zwischen einer Fachlichen Klärung in beiden Kontexten unterscheiden • Einbettung von Unterrichtsinhalten in lebensweltliche Kontexte • Reflexion: Eigene Perspektiven auf fachliche Repräsentationen (in Fach- und Schulbüchern) • Individuelle Themen- / Phänomenauswahl für die Projektarbeit 	b), f)	1, 2, 4, 5, 6, 8
3	10	Projektarbeit	c), g)	1-8
	11	Projektarbeit	c), g)	1-8
	12	Projektarbeit	c), g)	1-8
	13	Ergebnispräsentationen & Abschluss	c), g)	1-8

Nachdem die Vermittlungsziele und die Seminarstruktur vorgestellt wurden, werden im folgenden Kapitel die Ergebnisse der Prä- und Post-Befragungen beschrieben.

8.3.2 Befunde der Prä- und Post-Befragungen: Selbsteinschätzungen individueller Lernprozesse

Befunde der Prä-Befragung vom 18.10.2018

In Übereinstimmung mit dem theoretischen Rahmen dieser Arbeit sowie der Leitlinie 1, wurde direkt zum Seminarbeginn eine Prä-Befragung zu den Vorstellungen der Lehramtsstudierenden über eine Fachliche Klärung durchgeführt (s. Abbildung 38). Dazu erfolgte eine schriftliche Befragung mittels eines Erhebungsbogens (s. Anhang 11.4), für deren Beantwortung den Lehramtsstudierenden 15 Minuten Zeit im Seminar zur Verfügung gestellt wurde. Die Ergebnisse dienen der Diagnose der studentischen Lernausgangslagen, an die die Seminarstruktur anknüpfen soll. Außerdem können damit eine Überprüfung und ggf. Anpassung der für das Seminar formulierten inhaltlichen Lernziele zur Fachlichen Klärung erfolgen. An der Prä-Befragung nahmen insgesamt 14 Lehramtsstudierende teil. Es werden im Folgenden allerdings aus Gründen der Übersicht nur die Aussagen derjenigen Lehramtsstudierenden vorgestellt, die auch an der Post-Befragung durch das Retrospektive Interview (s. Kap. 6.1.3) teilgenommen haben (N = 7). Die nachfolgende Tabelle 13 zeigt die jeweiligen schriftlichen Antworten der Lehramtsstudierenden (kurz: LS) sowie zugrundeliegende Konzepte.

Tabelle 13: Befunde der Prä-Befragung und zugrundeliegende Konzepte.

Person	Schriftliche Äußerungen	Konzepte
LS01	Bei einer Fachlichen Klärung setzt man sich mit einem (biologischen) Inhalt auseinander. Zunächst muss man als Lehrkraft den Inhalt fachlich verstehen. Dann begibt man sich in die Lernerperspektive. Man muss sich überlegen, welche Grundlagen / welches Vorwissen bei den Lernenden vorhanden sein sollten, um die neuen Inhalte darauf aufzubauen. Außerdem sollten mögliche Stolpersteine im Lernprozess identifiziert werden. Dies können zum Beispiel Begriffe sein (Bsp. Ökologische Nische), die im Alltag eine andere Bedeutung haben. Die Lehrkraft muss sich darüber klar werden, welche Details und Fachwörter für den Lernprozess verwendet werden sollen, um diesen so gut wie möglich und fachgerecht zu unterstützen.	<i>Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens. Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung. Eine Fachliche Klärung ist eine kritische Auseinandersetzung mit (Fach-)Literatur. Eine Fachliche Klärung dient der Reflexion von möglichen Verständnisschwierigkeiten.</i>
LS02	Erklärung von wissenschaftlichen Phänomenen Inhalten → Richtigstellung von Schülervorstellungen → Inhalte müssen von Lehrkraft richtig verstanden sein → Weitergabe an Schüler	<i>Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens. (Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung.) Schülervorstellungen sind Defizite. Unterrichtsinhalt soll Schülervorstellungen korrigieren oder ersetzen. Lehr-Lernprozess Ist Weitergabe von Wissen.</i>
LS03	Unter einer „Fachlichen Klärung“ verstehe ich zum einen ein Verständnis vom fachwissenschaftlich korrekten Wissen, welchen im Biologieunterricht beachtet / vermittelt werden sollte. Dem gegenüber stehen die (alltäglichen) Vorstellungen der SuS. Mit Hilfe der didakt. Rekonstruktion sollen diese beiden Ebenen miteinander in Verbindung gebracht werden. Eine „Fachliche Klärung“ ist eine wesentliche Aufgabe einer Lehrperson und macht einen guten Unterricht aus.	<i>Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens. Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung. Eine Fachliche Klärung ist Teil der Didaktischen Rekonstruktion.</i>
LS04	Unter einer fachlichen Klärung versteht man eine fachwissenschaftliche Aufklärung des zu behandelnden Themas. Es wird Fachliteratur herangezogen, mit Hilfe derer das Fachwissen umfassend erarbeitet und dargestellt wird. Sie dient der fachwissenschaftlichen Vorbereitung auf den Unterrichtsstoff, die Thematiken sowie Problematiken. Eine fachliche Klärung erfasst den Sachgegenstand, dass man als Lehrperson umfassend vorbereitet ist, um eventuell auch tiefergehende Fragen der SuS beantworten zu können.	<i>Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung. Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung. Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse.</i>
LS05	Fachliche Klärung kann unter Umständen mit fachlichen Grundlagen Überschneidungen aufweisen oder viel eher noch als ein wichtiger Folgeschritt angesehen werden. Die Klärung ist möglicherweise ein Prozess, welcher nach dem Einlesen / Erarbeiten von Fachwissen folgt. Dabei soll unter kritischen Gesichtspunkten das Fachwissen so weit aufgearbeitet werden, dass dieses eine gewisse Relevanz für die SuS darstellt und mehr o. weniger „bedenkenlos“ vermittelt werden.	<i>Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens.</i>
LS06	Unter fachlicher Klärung verstehe ich die Ausarbeitung eines theoretischen Teils zu einem Sachverhalt. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der korrekten Fachtermini und greift auf die Hintergründe von wissenschaftlichen Phänomene über, welche verstanden werden und somit auch erläutert werden können. Für die fachliche Klärung sollten fachwissenschaftliche Bücher herangezogen werden, welche eine detaillierte Beschreibung und Erklärung eines Sachverhaltes oder Phänomens bieten.	<i>Eine Fachliche Klärung ist eine fachliche Zusammenfassung. Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse. Fachliteratur hat absolute, kaum hinterfragte Autorität.</i>

LS07	<p>Unter einer Fachlicher Klärung verstehe ich die Erarbeitung verschiedener fachlicher Themen im Hinblick auf Schule und die Klärung derer Richtigkeit und Anwendbarkeit, vor allem von Abbildungen, Modellen, Experimenten, ... Es sollte untersucht werden, inwieweit z. Bsp. bestimmte Abbildungen aus Schulbüchern überhaupt geeignet sind, um das fachwissenschaftliche Themengebiet zu erklären bzw. verständlich zu machen.</p> <p>Weiterhin wird hoffentlich eine Methodik nahegebracht, mit der es möglich ist, schulische Themen und Materialien schnellstmöglich auf deren fachliche Einsetzbarkeit und Richtigkeit zu prüfen.</p>	<p><i>Eine Fachliche Klärung dient der Unterrichtsvorbereitung. Eine Fachliche Klärung ist eine Sachanalyse.</i></p>
------	--	--

Die Äußerungen und zugrundeliegenden Vorstellungen der befragten Lehramtsstudierenden 01-07 bestätigen die vorliegenden Ergebnisse der Untersuchung der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung (s. Kap. 7.2). Die Seminarteilnehmer verfügen über mehrere Vorstellungen zur Fachlichen Klärung und teils werden auch bestimmte Vorstellungen über Fachliteratur (z.B. bei LS06) oder Schülervorstellungen und Lehr-Lernprozesse deutlich (z.B. LS02). Die Äußerungen der Seminarteilnehmer (hier schriftlich, aber auch verbal im Seminar) lassen auf lernhinderliche und lernförderliche Vorstellungen zur Fachlichen Klärung schließen (vgl. Kap. 7.2.3). Mit der Seminarkonzeption, speziell den Leitlinien und Vermittlungszielen (s. Tabelle 12) soll an lernförderliche Vorstellungen angeknüpft werden (z.B. von LS01 und LS07). Lernhinderliche Vorstellungen sollen kontrastiert und mit Hilfe von Reflexionsaufgaben neu rekonstruiert werden.

Befunde der Post-Befragung und retrospektiven Interviews

Die retrospektiven Interviews mit Lehramtsstudierenden sollen zur Evaluation der Lernwirksamkeit der empirisch basiert entwickelten Seminarkonzeption dienen und werden in Kapitel 6.1.3 näher beschrieben.

Es wird in dieser Arbeit somit nicht unmittelbar der Lernprozess während der Seminarteilnahme erforscht, sondern zur Evaluation der Lernwirksamkeit des Seminars werden die individuellen Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, die Selbstauskünfte und -einschätzungen der interviewten Lehramtsstudierenden (N = 7) herangezogen.

Zu Beginn der einzelnen, retrospektiven Interviews sollten alle Lehramtsstudierenden den Erhebungsbogen über ihre Vorstellungen zur Fachlichen Klärung (s. Anhang 11.4) ausfüllen (Post-Befragung). Anschließend wurden sie gebeten ihre jeweiligen Antworten der Prä-Befragung zu kommentieren und dabei ihren selbstwahrgenommenen Lernprozess reflektieren. Dabei wurde nach konkreten Lernangeboten gefragt, die als lernförderlich eingeschätzt wurden sowie nach Schwierigkeiten im Hinblick auf die Fachliche Klärung. Der eingesetzte Interviewleitfaden ist im Anhang 11.6 einzusehen. Die retrospektiven Interviews dauerten im Durchschnitt etwa 15 Minuten.

Vorstellungen zur Fachlichen Klärung und Selbstauskünfte zum Lernprozess

Der Vergleich der Ergebnisse der schriftlichen Prä- und Post-Befragungen der sieben Lehramtsstudierenden zeigt, dass alle befragten Seminarteilnehmer ihre Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung durch die Seminarteilnahme im intendierten Sinne verändern und / oder erweitern konnten. Die Ergebnisse der Post-Befragungen sind im Anhang 11.7 einzusehen. Im Folgenden soll nun anhand von exemplarischen Aussagen einzelner Lehramtsstudierender der wahrgenommene Lernprozess zur Fachlichen Klärung sowie die dafür lernförderlichen Lernangebote beschrieben werden (mit Angabe der Zeilennummern des Transkriptes).

LS01 antwortet auf die Frage, ob sie nach dem Seminar über die Fachliche Klärung anders denkt als zuvor wie folgt: „Ne, ich würde nicht sagen anders, sondern eher ein tieferes Verständnis der Fachlichen Klärung hat sich für mich aufgebaut, aber grundsätzlich würde ich dem noch zustimmen“ (32-35). Diese Lehramtsstudentin hat insbesondere das methodische Vorgehen bei einer Fachlichen

Klärung für die fachdidaktische Lehr-Lernforschung für sich in den Blick genommen, um „Konzepte aufzustellen“ (43). Diese Seminarteilnehmerin konnte erfolgreich an ihre bereits angemessenen Lernausgangslagen anknüpfen (s. Tabelle 13), um ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu einer Fachlichen Klärung weiter auszubauen. Ziel ist es dabei für sie, fachlich geklärte Konzepte zu formulieren (67-70), wobei sie über das verstehenstheoretische Verständnis von Konzepten verfügt: „Konzepte sind zwei Begriffe oder zwei Wörter, die zusammen mit einem Verb in Verbindung gebracht werden“ (72f.). Für ihren Lernprozess hat sich die Seminarkonzeption somit als lernförderlich erwiesen. LS02 beschreibt den Erkenntnisgewinn nach der Seminarteilnahme wie folgt: „Zu Beginn des Semesters hatte ich noch nicht so richtig die Vorstellung, dass die Fachliche Klärung eigentlich gar nicht auf die Schülervorstellungen bezieht, sondern auf die Vorstellungen von Wissenschaftlern [...]. Es geht also gar nicht so sehr um die Richtigstellung von Schülervorstellungen, sondern um die Analyse von wissenschaftlichen Vorstellungen“ (9-12). Weiter wird gesagt: „Es geht nicht darum, dass ich mir einen Text durchlese und diesen dann eins zu eins an meine Schüler weitergebe oder so, sondern es geht darum, dass ich diesen wissenschaftlichen Text auf die Konzepte herunterbreche und anhand dieser Konzepte dann die Unterrichtsplanung durchführe“ (18-22). Dabei soll „auf die Sprache“ (23) geachtet werden und auf „Personifikationen“ (24) und „Metaphern, die lernhinderlich sein könnten“ (24f.). LS02 konnte die initiale Vorstellung einer Fachlichen Klärung als fachliche Zusammenfassung also zu einer angemesseneren, intendierten Vorstellung von einer kritischen Auseinandersetzung in Vermittlungsabsicht rekonstruieren. Dies wird an folgender Aussage deutlich: „Ich denke ich hatte zu Beginn eine falsche Vorstellung von der Fachlichen Klärung“ (36). Ein weiterer Lernbedarf besteht allerdings im Hinblick auf die Perspektive auf Lehr-Lernprozesse, da LS02 auch im retrospektiven Interview davon spricht, als Lehrkraft Inhalte an die Lernenden *weiterzugeben* (vgl. 20), was eine transmissive Vorstellung ist und einem konstruktivistischen Verständnis entgegensteht.

LS03 hat bereits zum Seminarbeginn die Fachliche Klärung angemessen als Teil der Didaktischen Rekonstruktion verortet. Dabei ging es LS03 vor allem darum fachlich korrekte Vorstellungen an Lernende zu vermitteln, wobei diese mit den Vorstellungen der Lernenden „in Verbindung gebracht“ werden sollten (s. Tabelle 13). Dieses Verständnis konnte LS03 im Verlauf des Seminars erweitern, denn die Antwort darauf, was unter einer Fachlichen Klärung vorgestellt wird, fällt nach dem Seminar sehr viel differenzierter aus. Für LS03 gehört ein „kritisches Hinterfragen von Schul- und Fachbüchern“, die lebensweltliche Einbettung des Themas oder des Phänomens und Konzepte als Ziel einer Fachlichen Klärung ebenso zu einer Fachlichen Klärung wie die kritische Prüfung von fachlichen Formulierungen in Fachtexten und Schulbüchern (s. Tabelle 15). Auf die Frage, worüber nun nach dem Seminar in Bezug auf die Fachliche Klärung anders gedacht wird, antwortet LS03: „Worüber ich anders denke, ist eine Fachliche Klärung ist nicht so einfach durchzuführen, es ist wirklich ein langer Prozess. Es nicht so einfach ‚ja, habe ich das Thema und ich lese mir das durch und zack zack dann habe ich die Konzepte innerhalb von einer Stunde jetzt ausgearbeitet‘, es ist wirklich zeitaufwendig. Und ich bin selber manchmal auch auf meine eigenen Vorstellungen gestoßen, wo ich auch nochmal denken musste, ‚oh das ist ja gar nicht so‘ oder auch relativ umgangssprachlich gedacht. Es ist halt ein längerer Prozess“ (38-44). Für LS03 hat die Arbeit im Seminar demnach einerseits dazu angeregt die eigenen fachlichen Vorstellungen zu dem jeweiligen Thema zu reflektieren und ggf. zu erweitern. Andererseits wird der Prozess der Fachlichen Klärung als sehr aufwendig wahrgenommen. Als ein wesentlicher Grund hierfür ist das Erlernen und Anwenden der QIA anzusehen, da die Lehramtsstudierenden damit systematisch die verschiedenen Texte analysieren sollten. Das Ziel ist für LS03 „dass am Ende dann die Konzepte stehen, die ich für mich mit in den Unterricht nehmen kann, die Grundlage sind, um einen Themenbereich zu begreifen und das man das dann sozusagen Schülerinnen und Schülern später auch vermitteln kann, dass es auch keine Widersprüche gibt in dem Sinne und dass es einfach einen klaren roten Faden hat durch so eine Unterrichtseinheit auch führen kann“ (78-82). An dieser Aussage wird deutlich, dass Konzepte im verstehenstheoretischen Sinne angemessen als Ziel und Ergebnis der Fachlichen Klärung verstanden

werden, jedoch nicht genau zwischen einer Fachlichen Klärung in beiden Anwendungskontexten unterschieden wird. Für LS03 ist eine Fachliche Klärung ein langwieriger Prozess, bei dem mit der QIA lernförderliche Konzepte herausgearbeitet werden sollen, die dann als Unterrichtsinhalt dienen. Der Befund dieser Arbeit, dass die Fachliche Klärung, wie sie in der fachdidaktischen Forschung Anwendung findet, sehr aufwendig ist, kann hier bestätigt werden. Allerdings lehnt LS03 die methodisch kontrollierte Vorgehensweise als Werkzeug zur Planung von Unterrichtsinhalten nicht kategorisch ab. Vielmehr geht es LS03 primär darum, mit Hilfe der QIA ein Thema so aufzubereiten (vgl. 59-76), „dass das für die Schüler einfach reflexiv geworden ist und auch greifbar für die geworden ist“ (7f.). Hier ist wird somit eine Schülerorientierung deutlich, die inhaltliche Auseinandersetzung von LS03 erfolgt aus Vermittlungsperspektive. Eine Herausforderung stellt allerdings die Konzeptformulierung dar, LS03 sagt dazu Folgendes: „Ich fand es am Anfang immer sehr schwer die Konzepte zu formulieren und jetzt im Prozess, ich habe es einfach mal gemacht, bin da ran gegangen und das war auch ganz in Ordnung“ (103ff). LS03 konnte es somit lernen, fachlich geklärte Konzepte zu formulieren. Dennoch bleibt dies „eine schwere Sache“ (108). Insgesamt verfügt LS03 über angemessene Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, die im Seminarverlauf differenziert werden konnten. Allerdings werden die beiden Anwendungskontexte der Fachlichen Klärung vermischt.

LS04 hat initial ausschließlich über eine fachwissenschaftliche Perspektive auf eine Fachliche Klärung verfügt (s. Tabelle 13), wobei es primär darum geht sich fachwissenschaftlich korrektes Fachwissen anzueignen und die Fachlichkeit von Unterrichtsinhalten sicherzustellen. Dieser Vorstellung konnte durch das Seminar erweitert werden: „Meiner Meinung nach [ist es] mit das Hauptziel der Fachlichen Klärung, dass man sich fachwissenschaftlich vorbereitet [...]. Dem würde ich auf den Fall zustimmen und auch, dass man guckt, wo da vielleicht Probleme [oder] Lernhindernisse auftreten könnten für die Schülerinnen und Schüler“ (19-30). Nachdem das eigene Fachwissen abgesichert wurde, geht es für LS04 bei der Fachlichen Klärung nun vor allem um das kritische Prüfen aus Vermittlungsperspektive: „Diese kritische Sicht, dass ist für mich auch das Hauptding der Fachlichen Klärung, dass man das nicht einfach hinnimmt und erarbeitet, sondern dass man wirklich kritisch darüber blickt und guckt, wo sind da vielleicht Fehler enthalten“ (45-48). Das kritische Prüfen bedeutet für LS04 zu „überprüfen, ob es da vielleicht auch Widersprüche gibt“ (52), „Sachen, die uneindeutig sind“ (53f.) identifizieren, „dass man die Inhalte anders formuliert, eindeutiger“ (59f.). Um Lernhindernisse zu vermeiden, sind für LS04 folgende Überlegungen anzustellen: „Ist der Text genug didaktisch reduziert, muss ich das irgendwie noch kürzen, noch besser strukturieren mit Überschriften und so weiter, sind da vielleicht irgendwelche Metaphern, die vielleicht nicht zielführend sind oder doch zielführend, [...] wurden Teile komplett weggelassen, die ich noch ergänzen muss, um den Sinn zu vervollständigen, um das Verständnis zu komplementieren. Und auch, dass man guckt, wie könnte man an die Vorstellungen der Schüler anknüpfen“ (64-72). Insbesondere verstehenstheoretische Konzepte als Ergebnis der Fachlichen Klärung haben für LS04 einen Mehrwert: „Ganz wichtig in der Fachlichen Klärung finde ich diese Konzepterstellung, dass man Konzepte erstellt, die der lernförderlichen Vermittlung der Thematik oder Phänomene beitragen, weil ich auch selber im Semester gemerkt habe, was für ein Mehrwert Konzepte eigentlich sein können, weil sie einfach simpel gestaltet sind, aber irgendwie einem eine grobe Richtung und Struktur geben, wie diese Thematik ungefähr auszusehen hat, was man vermitteln möchte. Da kann man sich dann thematisch dran langhangeln und seinen Unterricht so aufbauen und sie sind sehr leicht verständlich, was nicht nur für die Schüler, sondern auch für die Lehrkraft manchmal echt ganz schön ist“ (77-86). Die Seminarkonzeption ist somit als lernförderlich für LS04 zu bewerten.

Für LS05 dient eine Fachliche Klärung zum Seminarbeginn vor allem dazu, das eigene Fachwissen abzusichern (s. Tabelle 13). Im Interview wird deutlich, dass LS05 bei der Prä-Befragung versucht hat „irgendwie was herzuleiten“ (7f.), was mit einer Fachlichen Klärung gemeint sein könnte. Es lagen also ad hoc Vorstellungen zu einer Fachlichen Klärung vor. Diese initiale Vorstellung von einer Fachlichen Klärung konnte etwas erweitert werden, denn LS05 sagt im retrospektiven Interview, dass

„aus der jetzigen Sicht“ die Fachliche Klärung „vielmehr als eine Art Instrument“ aufgefasst wird, „was für die Fachdidaktik Biologie und [zum] Hinterfragen von Lerninhalten zugezogen werden kann“ (14ff.). Die schriftliche Antwort der Post-Befragung bestätigt dies: „Fachliche Klärung ist für mich eine Methode / Instrument, um ein fachdidaktisches Hinterfragen von Lerninhalten zu vollziehen“ (s. Tabelle 15). Mit der Fachlichen Klärung möchte LS05 „unvorbereitetes Fachwissen“ (43f.) für den Unterricht aufbereiten sowie Schulbücher oder andere Quellen und Inhalte für den Unterricht aufbereiten (36-39). LS05 sagt hierzu: „Ziel ist es Unterricht zu machen und Fachwissen didaktisch aufzubereiten“ (56). Dabei hat für LS05 vor allem die fachliche Richtigkeit eine große Bedeutung, es wird an der Vorstellung *Eine Fachliche Klärung dient der Absicherung des eigenen Fachwissens* (Tabelle 13) festgehalten, was die schriftliche Antwort der Post-Befragung zeigt: „Ziel der F.K. ist die Lerninhalte so zu analysieren, dass zu einem Themenbereich das Fachwissen [...] als Lehrkraft voll durchdrungen ist“ (s. Tabelle 15). Darüber hinaus besteht für LS05 das fachlich klärende Vorgehen darin, die QIA anzuwenden (s. Tabelle 15), um fachlich geklärte Konzepte zu erarbeiten. Ähnlich wie LS03 wird hier nicht genau zwischen beiden Anwendungskontexten einer Fachlichen Klärung differenziert. Allerdings sagt LS05: „Aber im Endeffekt denke ich mal, dass es in der Realität, also im späteren Unterrichtsgeschehen ein bisschen anders laufen wird und man eher so stiefmütterlich eine Fachliche Klärung durchführt“ (60ff.). Anhand der Aussage wird deutlich, dass das methodisch kontrollierte Vorgehen mittels der QIA für die Berufspraxis ungeeignet angesehen wird, das den Befund dieser Arbeit bestätigt (vgl. Kap. 7.1). Insgesamt beschränken sich die Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung auf die Verortung in der Didaktischen Rekonstruktion und auf die Anwendung der QIA, d.h. es wird über Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung im Forschungskontext verfügt. Doch obwohl LS05 nicht über so differenzierte Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung wie z.B. LS01 oder LS03 verfügt, konnte LS05 die eigene Perspektive auf fachliche Repräsentationen ansatzweise im intendierten Sinne erweitern, denn für LS05 kann nun ein „fachwissenschaftlicher Gegenstand aus mehreren Perspektiven betrachtet werden“ (73). Außerdem verfügt LS05 am Ende des Seminars über differenziertere Vorstellungen vom fachlich klärenden Vorgehen im Forschungskontext. Die Seminarkonzeption ist daher in den genannten Aspekten insgesamt als lernförderlich für LS05 anzusehen.

LS06 versteht zu Beginn des Seminars eine Fachliche Klärung im Sinne einer Sachanalyse oder fachlichen Zusammenfassung (s. Tabelle 13). Dabei ist vor allem die fachliche Richtigkeit von großer Bedeutung, es dominiert eine fachwissenschaftliche Perspektive auf fachliche Repräsentationen in Fachtexten beim inhaltlichen Auseinandersetzen. Diese Vorstellung wird im Seminar um die Vorstellung erweitert, dass auch Schulbuchtexte „auf jeden Fall“ (23) fachlich zu klären sind. Außerdem zeigt die schriftliche Antwort der Post-Befragung, dass die initiale fachwissenschaftliche Perspektive um eine Schülerorientierung ebenfalls erweitert werden konnte. Inhalte, so schreibt LS06, sind „für SuS zugänglich“ zu machen (s. Tabelle 15). Die Ziele einer Fachlichen Klärung sind für LS06 Folgende: „Dass man die Texte für Schülerinnen und Schüler so aufbereitet, dass sie ein Phänomen oder ein Thema nachvollziehen können, verstehen und dann selber erklären können. Und nicht nur an Texten, sondern auch an Abbildungen und grafischen Darstellungen diese Fachliche Klärung durchzuführen. Für mich als Lehrer, dass ich weiß, was sind jetzt die Kernpunkte des Themas, was ist wichtig dafür und wo kann man reduzieren vielleicht auch, was ist jetzt nicht so wichtig für das Verständnis, dass man da den Punkt herausarbeitet“ (47-53). Für LS06 erfolgt eine Fachliche Klärung damit aus Vermittlungsperspektive, um fachliche „Kernpunkte“ oder Kernideen herauszuarbeiten. Beim fachlich klärenden Vorgehen mittels der QIA werden fachliche Formulierungen laut LS06 kritisch analysiert und geprüft. Es geht darum, Personifikationen zu identifizieren (61) und es ist zu prüfen, „ob es in sich schlüssig ist oder ob vielleicht auch in verschiedenen Texten unterschiedliche Aussagen oder widersprüchliche Aussagen zu finden sind“ (62f.). Bei der Post-Befragung äußert LS06 Folgendes: „Fachliche Klärung ist für mich die Aufarbeitung von Fachtexten, Schulbuchtexten oder grafischen Darstellungen insofern, als dass die für Schüler und Schülerinnen zugänglich gemacht werden, also ein Thema oder ein Phänomen zugänglich

gemacht werden, dass diese [die Lernenden] sie [Phänomene] dann verstehen und erklären können anhand von Konzepten. Dabei werden Fachtermini oder Erklärungsansätze und beschriebene Phänomene untersucht, fachlich geklärt, auf Richtigkeit überprüft quasi und auch erweitert, ergänzt und als Konzepte herausgeschrieben“ (78-84). Die fachliche Richtigkeit bleibt für LS06 von großer Bedeutung, allerdings konnten die initialen Vorstellungen von einer fachlichen Zusammenfassung oder Sachanalyse grundlegend um die Vermittlungsperspektive, die kritische Prüfung von fachlichen Formulierungen und Darstellungen und das Herausarbeiten von Kernideen des Themas erweitert werden. Außerdem u.a. spricht LS06 davon, Phänomene fachlich zu klären, um das Fachthema für Lernende zugänglich zu machen. Damit versteht LS06 Phänomene als eine Möglichkeit, um Unterrichtsinhalt in lebensweltliche und für Lernende verständliche Kontexte zu betten. Die Seminarkonzeption erweist sich damit für LS06 als lernförderlich.

Ähnlich wie LS04 verfügte LS07 zum Seminarbeginn ebenfalls über eine fachwissenschaftlich geprägte Vorstellung von einer Fachlichen Klärung als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung. Zum eigenen Lernprozess sagt LS07 Folgendes: „Natürlich war vor Beginn des Seminars die Meinung über die Fachliche Klärung vor allem fachwissenschaftlich geprägt, also es ging mir in dem Text vorher vor allem darum fachliche Themen zu klären. Was ich jetzt dahingehend geändert [habe], dass es immer noch ein Fachliche Klärung [mache], aber natürlich auch dahingehend, dass eine didaktische Reduktion von Themen, wie die Lernhindernisse und Lernschwierigkeiten, geklärt werden sollten. [...] währenddessen jetzt bei der Erklärung deutlich in den Vordergrund gerückt ist, dass beides reinspielt, sowohl die Fachliche Klärung natürlich, aber auch die Überprüfung auf Lernschwierigkeiten, Lernhindernisse, Fachbegriffe, die vielleicht kompliziert sein könnten, Metaphern, eine angemessene didaktische Reduktion für die dementsprechende Lerngruppe je nach Alter“ (4-18). LS07 konnte die eigenen Vorstellungen von einer Fachlichen Klärung als „Sachanalyse“ (154) um die Vermittlungsperspektive beim inhaltlichen Auseinandersetzen erweitern. Unter einer Sachanalyse versteht LS07 eine rein fachwissenschaftliche Auseinandersetzung, um fachlich korrekte Inhalte abzusichern: „Sachanalyse ist wirklich nur die Beschäftigung mit den Fachthemen, also mit der Fachwissenschaft, [dabei] wird gar nichts didaktisch eingeblendet“ (163f.). Diese Vorstellung konnte um die didaktische Sicht auf Fachinhalte erweitert werden, was für LS07 eine Überprüfung auf Verständnisschwierigkeiten, auf komplizierte Fachtermini und Metaphern bedeutet. Allerdings besteht immer noch ein Lernbedarf hinsichtlich der didaktischen Reduktion, was nur ein Teil des fachlichen Klären ist und daher nachfolgend auch eine Rekonstruktion von fach- und lernendengerechten Inhalten für den Unterricht bedarf (s. Kap. 8.1). Somit war die Seminarkonzeption insgesamt für LS07 lernförderlich im Hinblick auf Vorstellungen zur Fachlichen Klärung.

Als lernförderlich bewertete Lernangebote

In den retrospektiven Interviews gaben die Lehramtsstudierenden an, was ihnen im Verlauf des Seminars geholfen hat, die Fachliche Klärung zu verstehen und durchzuführen. Vor allem die Theorie-Praxis-Verknüpfung wird als hilfreich für den eigenen Lernprozess wahrgenommen. Nachdem Aspekte des fachlichen Klärens in den einzelnen Seminarsitzungen zuerst theoretisch besprochen wurden (vgl. Tabelle 12), erfolgten im Anschluss entsprechende Übungen und Reflexionsaufgaben. Dabei sollten die Seminarteilnehmer unter Hilfestellung der Dozentin fachlich klärende Schritte selbst durchführen (im Sinne des Scaffolding), was gemeinsam im Seminar besprochen wurde. LS01 sagt dazu: „Mir hat geholfen, dass wir das an Beispielen gemacht haben und das schrittweise Vorgehen, dass man sich dafür genug Zeit gelassen hat“ (46f.) und LS02 sagt: „Ich fand es gut, dass wir das sehr kleinschnittig gemacht haben. Also, dass wir zunächst im Seminar alle zusammen was erarbeitet haben, fand ich ganz gut“ (62ff.) und: „auch, dass man immer wieder fragen konnte, das fand ich persönlich sehr wichtig und dass man auch wieder Rückmeldung bekommen hat“ (77f.). Dabei wurden dann beim fachlichen Klären wiederholt verschiedene Fach- und Schulbücher verwendet, um den Lehramtsstudierenden Zugang zu verschiedenen Darstellungsweisen zu ermöglichen. Von LS03 wurde dies als lernförderlich wahrgenommen: „Mir hat es auf jeden Fall geholfen verschiedene

Literaturwerke zu heranzuziehen und nicht nur in ein Buch zu gucken“ (54f.) und: „Ich fand es auf alle Fälle hilfreich, dass wir [...] Grundlegendes besprochen haben, ein paar Beispiele bekommen haben, so dass wir wussten, so kann man das angehen, so kann man vorgehen. Und, dass wir uns auch explizit mit dieser Methode befasst haben, dass das auch Stück für Stück nochmal besprochen haben und das dabei durchgegangen sind“ (94-99).

Neben dem Scaffolding wurde den Lehramtsstudierenden wiederholt die Möglichkeit gegeben, eigenständig in Einzel- oder Partnerarbeit kleinere Phänomene oder Fachinhalte fachlich zu klären. Auf diese Weise konnten eigene Erfahrungen mit dem fachlichen Klären gemacht werden, wobei die vier Bedingungen nach Strike & Posner (1992) für eine Vorstellungsänderung erfüllt wurden (Kap. 2.3.3). Auf diese Weise konnten die Lehramtsstudierenden zudem ihre eigenen Vorstellungen mit jenen ihrer Kommilitonen und der Dozentin abgleichen, was teils einen kognitiven Konflikt auslöste. Dann war die Möglichkeit Fragen zu stellen und zu klären nach Angaben der Lehramtsstudierenden besonders wichtig für den eigenen Lernprozess. Dieser Aufbau der Lernangebote diente insgesamt der Vorbereitung auf die eigenständige Projektarbeit, bei der ein selbstgewähltes Phänomen für eine Lerngruppe einer bestimmten Klassenstufe fachlich zu klären war. Das selbstständige fachliche Klären wurde als lernförderlich wahrgenommen, z.B. sagt LS04: „Es einfach selbst auszuprobieren, denke ich, ist das Beste, was man machen kann. Also Schritt für Schritt diese QIA einmal durchgehen, sich mit verschiedenen Texten vor allen Dingen beschäftigen, [...] dass man dann selbst durchführt die Schritte und dann am Ende die Konzepte stehen hat und dann merkt man ja wirklich, was man da jetzt geschaffen hat. Es [ein Konzept] ist ja wirklich eine Vereinfachung, etwas sehr klar Verständliches, was die Thematik gut strukturiert“ (92-101). Ähnlich sieht das auch LS06: „Mir hat geholfen selbst einmal so eine Fachliche Klärung durchzuführen. Also zu sehen worauf es ankommt und diese Konzeptbildung auf jeden Fall, ich glaube das funktioniert jetzt auch schon besser als am Anfang“ (34ff.).

Insbesondere Übungen zu Konzeptformulierungen wurden als lernförderlich wahrgenommen, weil dies eine große Herausforderung für die Lehramtsstudierenden ist. LS07 äußert sich dazu wie folgt: „Die Übung [zu Konzepten], also dann wirklich sich damit zu beschäftigen, dass wir das öfters gemacht haben diese Konzepte zu bauen oder aufzustellen und dadurch hat man irgendwann, ja ich würde nicht sagen den Mut, aber irgendwann gelernt, dass die drei Worte doch teilweise reichen dafür und das diese Extraerklärungen dann eigentlich überflüssig sind dann meistens, dass die nur für das gute Gewissen waren“ (84-89).

Im Anhang 11.8 sind exemplarische Lernangebote zum Üben des kritischen Prüfens und Elementarisieren von Kernideen sowie zum Konzeptverständnis und zur -formulierung zu finden. Diese Lernangebote wurden von den Lehramtsstudierenden als hilfreich und lernförderlich bewertet.

Wesentliche Schwierigkeiten beim fachlichen Klären

Dennoch ist fachliches Klären für Lehramtsstudierende schwierig, da sie zum Verständnis und zur Durchführung einer Fachlichen Klärung sowohl ihre Perspektive auf fachliche Repräsentationen als auch auf Schülervorstellungen und Lehr-Lernprozesse kritisch reflektieren müssen. Dazu ist die Fähigkeit der Metakognition zu erlernen (s. Kap. 2.5). Drei Aspekte wurden dabei als besonders herausfordernd wahrgenommen.

1) Fachliche Unsicherheiten

Da fachlich geklärte Konzepte fachgerecht sein sollen, müssen fachliche Aussagen auf ihre Fachlichkeit hin überprüft und bewertet werden. Dazu bedarf es Wissen über die Kultur der Naturwissenschaft, d.h. Wissen darüber, wie dieses repräsentierte Wissen überhaupt erworben wurde (s. Kap. 2.4), aber auch über die Vermittlungsperspektive. Ist das Fachwissen lückenhaft oder eher gering, erschweren die daraus resultierenden fachlichen Unsicherheiten die Bewertung der Fachlichkeit der fachwissenschaftlichen Repräsentationen. LS01 sagt dazu: „Man weiß dann auch nicht, ist das jetzt richtig, was da steht und das sehe ich als Schwierigkeit an“ (79f.). Fachwissen ist

somit eine wichtige Voraussetzung von fachlichem Klären. LS01 geht mit dieser Schwierigkeit wie folgt um: „Letztendlich muss man es so machen, dass es für sich selbst stimmig ist, wenn man das, was man selbst dann aufschreibt, dass man das vertritt und dass man auch erläutern kann, warum man sich so entschieden hat, das so aufzuschreiben“ (84-87). Das Fachwissen zum zu klärenden und zu vermittelnden Thema sollte also so umfangreich sein, dass die Relevanz der Kernideen und Konzepte für das Verstehen des Themas begründet werden kann (s. Kap. 8.1).

2) Konzeptformulierungen

Allgemein verfügen wir im Alltag eher über ein prozessorales Verständnis von Konzepten (s. Kap. 8.18), das bedeutet für Lehramtsstudierende ihren Konzeptbegriff um den verstehenstheoretischen Sinn zu erweitern. Ein Konzept ist demnach die einfachste Form der kognitiven Strukturierung und sollte entsprechend verständlich formuliert werden. Sprachlich sind es kurze, prägnante Aussagen, auf der gedanklichen Ebene werden zwei Begriffe miteinander in Relation gesetzt (s. Abbildung 33). Für Lehramtsstudierende ist die Konzeptformulierung eine Herausforderung: „Ich fand es am Anfang immer sehr schwer die Konzepte zu formulieren und jetzt im Prozess habe ich es einfach mal gemacht, bin da mal ran gegangen und das war auch ganz in Ordnung. [...] das mit den Konzepten erstellen, das war schon am Anfang eine kleine Hürde und ich glaube es ist immer noch eine schwere Sache, also das schüttelt man nicht einfach so aus dem Ärmel“ (LS03, 113-119). Ähnlich äußert sich auch LS07 darüber: „Was mir am Anfang sehr schwergefallen ist, waren diese Konzepte, weil die sehr kurz und prägnant sein müssen. Ich tendiere dazu das meistens nochmal ein Tickchen länger zu erklären, weil ich denke, dann hast du alles drin, aber, das war so eine Schwierigkeit, die ich hatte dann diese möglichst kurz und prägnant zu formulieren“ (77-81).

Gespräche und Übungen in den Seminarsitzungen sowie die Projektarbeiten haben letztendlich gezeigt, dass Lehramtsstudierende sowohl ein verstehenstheoretisches Verständnis von Konzepten entwickeln und fachlich geklärte Konzepte formulieren lernen können. Zwei entsprechende Lernangebote sind im Anhang 11.8 dieser Arbeit zu finden.

3) Die Verknüpfung von Fachlicher Klärung und Unterricht

Gerade im Kontext der Unterrichtsplanung stellen Lehramtsstudierende bereits beim inhaltlichen Auseinandersetzen und fachlichen Klären Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung an, wie z.B. methodische Überlegungen (s. Tabelle 9). LS05 sagt dazu Folgendes: „Was für mich ein bisschen unklar ist, ist, wie man jetzt durch diese Herstellung der Konzepte diese weiterhin im Modell der Didaktischen Rekonstruktion verarbeitet bzw. wie konkret jetzt die Umsetzung dieser Fachlichen Klärung im Unterricht stattfinden soll“ (78-81). Den Vermittlungszielen für dieses Seminar nach, sollte zunächst das fachliche Klären im fachdidaktisch angemessenen Sinne verstanden und durchgeführt werden (s. Kap. 8.3.1), für LS05 bestehen darüber hinaus Unklarheiten, weil weitere Aspekte der Unterrichtsplanung nicht Seminarinhalt waren. Diese Unklarheit bleibt daher bestehen und sollte bei zukünftigen formativen Weiterentwicklungen berücksichtigt werden.

Anhand der schriftlichen Äußerungen und der Selbstauskünfte der Lehramtsstudierenden kann die Seminarkonzeption insgesamt als lernförderlich bewertet werden. Neben der erfolgten empirischen Evaluation, gibt auch die standardisierte, formale Lehrevaluation des Seminars *Fachliche Klärung – Experimentelle Übung* Aufschluss über die Lernförderlichkeit der Konzeption (s. Kap. 8.3.3), was außerdem der externen Triangulation dient.

8.3.3 Evaluierung des Seminars durch die Lehramtsstudierenden

Für die nachfolgenden dargestellten Evaluationen des Seminars *Fachliche Klärung – Experimentelle Übung* dienen die universitätsweiten standardisierten Lehrveranstaltungsevaluationen aus dem WS 2018/2019. Darin ist auch ein offenes Antwortformat enthalten, bei dem die Lehramtsstudierenden rückmelden können, was ihnen an der Veranstaltung besonders gefallen hat und welche Verbesserungsvorschläge sie geben möchten. Diese schriftlichen Rückmeldungen werden durch die subjektiven Wahrnehmungen der Dozentin ergänzt. In der hier vorgestellten Durchführung der Seminarkonzeption nahmen insgesamt 14 Studierende teil, die alle im Masterstudiengang Master of Education (Lehramt an Gymnasien) mit dem Fach Biologie studierten. An der freiwilligen Evaluierung haben sechs Studierende teilgenommen.

Rückmeldungen hinsichtlich der intendierten Lernziele

In ihren schriftlichen Rückmeldungen nennen die Lehramtsstudierenden verschiedene Aspekte, die darauf hindeuten, dass sie nach dem Abschluss des Seminars sowohl ihre Vorstellungen über die Inhalte des Seminars erweitern und differenzieren konnten als auch praktische Erfahrungen machen konnten, die ihnen in ihrem weiteren Werdegang hilfreich sind. Vor allem die gemeinsamen Erarbeitungsphasen von fachlich geklärten Konzepten zu verschiedenen Themen haben nach Selbstauskunft der Lehramtsstudierenden zu einem Lernerfolg beigetragen. Folgende exemplarische Antworten einzelner Personen machen dies deutlich:

Lehrevaluation 2018/2019: An der Veranstaltung gefällt mir besonders...

„- Dass verschiedene Phänomene behandelt werden, die später für den Unterricht nutzbar sind. Sowie die Erstellung wichtiger nutzbarer Konzepte für Unterrichtseinheiten (mega gut)!!!“

„- Gute und spannende Präsentationen/Skripte der Dozentin“

„- Die Gruppengröße, das Lernklima“

“- Die Formulierung der Konzepte an den Enden der Seminarstunde. So konnte man gut üben, was wir in der Projektarbeit durchführen müssen. Wir wurden wirklich gut auf die Projektarbeit vorbereitet und auch währenddessen betreut. Mir hat auch die Seminargröße (weniger als 18) gefallen.“

„- die behandelten Inhalte und Phänomene waren sehr interessant, die Erstellung einer Sammlung an Phänomenen für den praktischen Nutzen in der Schule, die angenehme Atmosphäre im Seminar durch die Dozentin, die übersichtlichen PowerPoint-Folien zum Vermitteln von Grundlagenwissen, die eigenständige Praxisphase im Seminar zum Erarbeiten der Explikation“

Wie die Ergebnisse dieser Evaluierung in Übereinstimmung mit der empirischen Evaluation (s. Kap. 8.3.2) zeigen, können die Lehramtsstudierenden ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten zur Fachlichen Klärung und Reflexion von fachlichen Repräsentationen im Rahmen des Seminars verbessern. Auch ihre Perspektive auf Fachinhalte und Lehr-Lernprozesse und die Rolle von Lernendenvorstellungen dabei entwickelt sich für ihren späteren Unterricht hin zu einer professionellen Variante. Dies bestätigen auch die Post-Befragungen mittels der Retrospektiven Interviews (s. Kap. 8.3.2).

Rückmeldungen hinsichtlich der Gestaltung des Seminars

Die Seminarstruktur wurde als nachvollziehbar sowie aufeinander aufbauend wahrgenommen und rückgemeldet. Dem Seminar wurde der Lehrqualitätsindex von 1,2 zugeschrieben bei einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) (Lehrevaluation 2018/ 2019). Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen Lehrveranstaltungsevaluation aus der hier vorgestellten Durchführung (s. Abbildung 39).

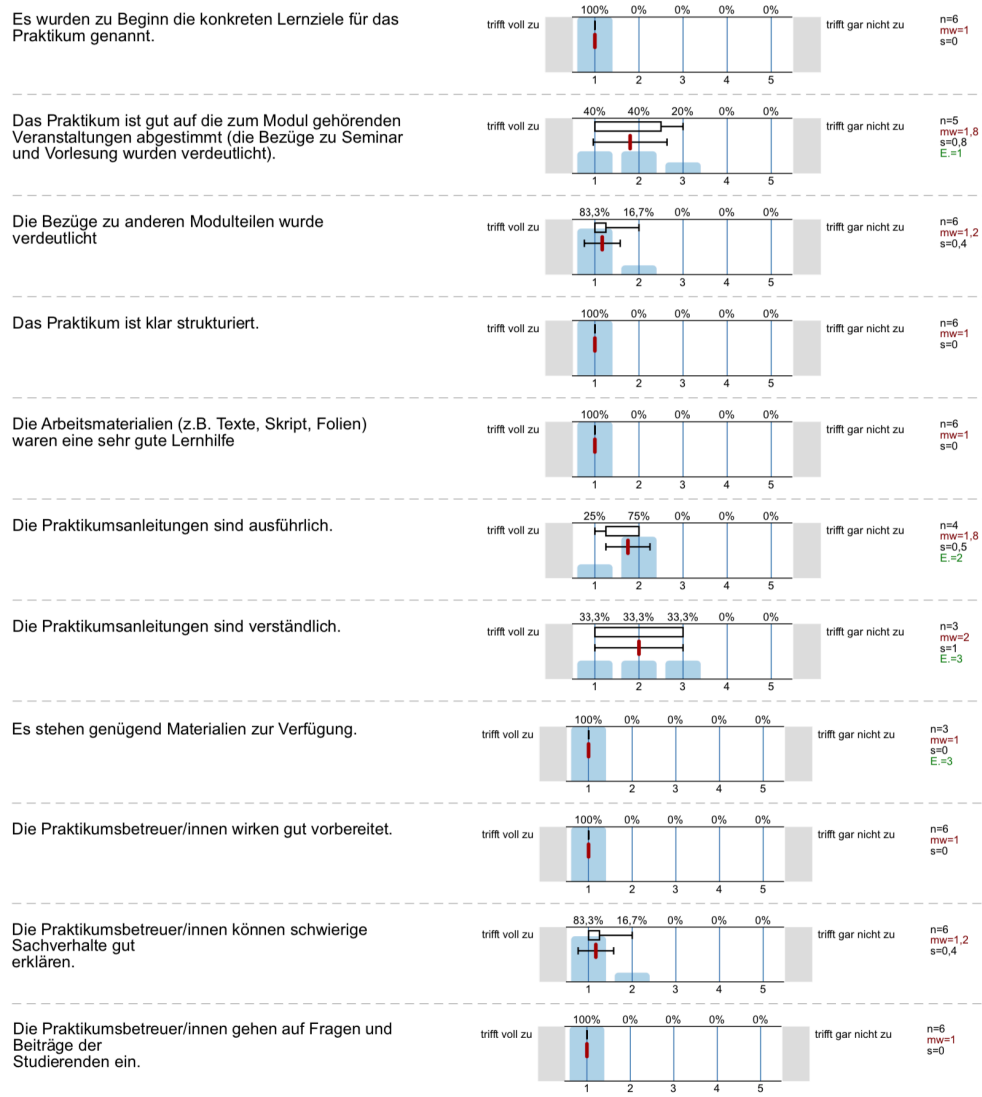


Abbildung 39: Auszug aus der standardisierten Lehrevaluation zum Seminar „Fachliche Klärung – Experimentelle Übung“.

Die positive Rückmeldung der Lehramtsstudierenden, aber auch gemeinsame Gespräche mit den Lehramtsstudierenden zeigen, dass die vorgesehene Zusammenarbeit und geförderte Kooperation unter den Lehramtsstudierenden im Seminar und bei der Seminargestaltung als sehr lernförderlich wahrgenommen wird. Die initiale Vorstellungserhebung zur Fachlichen Klärung zum Seminarbeginn ermöglichte außerdem eine Anpassung der Seminarinhalte an die erkennbaren Lernbedarfe und Lernvoraussetzungen der Lehramtsstudierenden. Außerdem wurde in mehreren Seminarsitzungen wiederholt nach den Erwartungen und Interessen der Studierenden sowie deren Schwierigkeiten beim fachlichen Klären gefragt (s. Tabelle 12), was im Verlauf des Semesters bei den Besprechungen thematisiert und reflektiert werden konnte. Es bleiben weiterhin einzelne Lernbedarfe bestehen, was damit zu erklären ist, dass (alternative) Vorstellungen viabel und erklärungs mächtig, d.h. letztendlich eher schwer zu verändern sind (s. Kap. 2.2 und 2.3.3).

Insgesamt ist mit dieser Seminargestaltung zur Fachlichen Klärung jedoch eine lernförderliche Konzeption gelungen, die an den Vorstellungen der Lehramtsstudierenden anknüpft, um Vorstellungsänderungen und -erweiterungen zu fördern.

8.3.4 Evaluation der ausgewählten Leitlinien für die Seminarkonzeption

Mit der Bewertung und Evaluation der Seminarkonzeption als lernförderlich (s. Kap. 8.3.2 und 8.3.3), können auch die empirisch basierten Leitlinien grundsätzlich als bedeutsam für die hochschuldidaktische Vermittlung angesehen werden. Die Leitlinien sind allerdings nur in ihrer Gesamtheit sinnvoll als Wegweiser für hochschuldidaktische Seminare zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung, da sie inhaltlich und methodische Schwerpunkte setzen, die miteinander zusammenhängen und sich auch gegenseitig bedingen. Das folgende Gedankenspiel soll diese These veranschaulichen: Ohne die Unterscheidung zwischen Fachlicher Klärung und Sachanalyse (Leitlinie 1) wird die Vermittlungsperspektive beim inhaltlichen Planen vernachlässigt. Sich kritisch in Vermittlungsabsicht mit fachlichen Repräsentationen beim inhaltlichen Unterrichtsplanen ist allerdings notwendig, da Wissenschaftsbereiche keine Unterrichtsinhalte bereitstellen (z.B. Kattmann et al., 1997). Dies gilt sowohl im Forschungskontext als auch im Kontext der berufspraktischen Unterrichtsplanung. Unterrichtsinhalt ist also von (angehenden) Lehrkräften für eine Lerngruppe fachlich zu klären und didaktisch zu rekonstruieren. Dafür ist zum einen eine konstruktivistische Auffassung von Fachinhalten und Unterrichtsinhalten notwendig (Leitlinie 3), zum anderen bedarf es eine im konstruktivistischen Sinne angemessene Vorstellung von Schülervorstellungen und Vorstellungsänderungen (Leitlinien 4 und 5). Dies erleichtert das Verständnis der Relevanz des kritischen Prüfens (Leitlinie 6) und der Einbettung in lebensweltliche Kontexte (Leitlinie 8). Mit dem fachlichen Klären soll verstehendes Lernen ermöglicht und gefördert werden und um das zu erreichen, sind Inhalte für den Unterricht zu elementarisieren und in Form von fachlich geklärten Konzepten zu formulieren (Leitlinie 7).

Da sich allerdings im Rahmen dieser Arbeit gezeigt hat, dass Fachwissen eine entscheidende Voraussetzung für fachlichen Klären ist und fachliche Unsicherheiten hinderliche Effekte darauf haben können, sollte eine weitere Leitlinie ergänzt werden: Eigenes Fachwissen zum Vermittlungsthema kritisch reflektieren und wenn nötig erweitern. Dies wurde zwar in Ansätzen bei der Seminarkonzeption (s. Tabelle 12) insofern umgesetzt, als dass die Lehramtsstudierenden ihre eigenen Vorstellungen zu den fachlich zu klärenden Themen zunächst reflexiv betrachten sollten, eine explizite Aufforderung das eigene Fachwissen zu erweitern gab es jedoch nicht. Daher erscheint dies für zukünftige Konzeptionen und formative Weiterentwicklungen des Seminars sinnvoll, um die Lehramtsstudierenden noch besser beim fachlichen Klären zu unterstützen.

9 Reflexion

Abschließend sollen die zentralen Ergebnisse dieser Untersuchung reflektiert werden. Zunächst erfolgt eine kritische Reflexion der theoretischen Einbettung sowie des methodischen Vorgehens.

Anschließend werden Überlegungen zur Relevanz der Studie für die hochschuldidaktische Forschung und Lehrerprofessionalisierung sowie für die berufspraktische Unterrichtsplanung vorgestellt. Schließlich werden die zentralen Ergebnisse und die erreichten Ziele dieser Arbeit aufgeführt.

9.1 Reflexion des theoretischen Rahmens

Der theoretische Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde zum einen von den Grundlagen des inhaltlichen Planens nach der Didaktischen Rekonstruktion Planens, zum anderen von Theorien, die sowohl die Erhebung und Analyse von Vorstellungen als auch ein Verständnis der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung ermöglichen, aufgespannt.

Die Grundlagen des inhaltlichen Planens nach der Didaktischen Rekonstruktion (s. Kap. 2.1) haben sich insofern als bedeutsam erwiesen, als dass das planerische Vorgehen der Lehramtsstudierenden damit näher beschrieben werden konnte. Es konnte eine Tendenz zum linearen Planen herausgefunden werden, die eine fundierte und notwendige Auseinandersetzung mit den Vermittlungsgegenständen

aus Vermittlungsperspektive eher verhindert (vgl. Kap. 7.2.4). Außerdem konnte die inhaltliche Unterrichtsplanung nach der Didaktischen Rekonstruktion als ein erster Schritt der Unterrichtsplanung beschrieben und mittels der Strategie der Alternativenbildung näher charakterisiert werden. Insbesondere das Vorgehen bei einer Alternativenbildung hat sich als hilfreich für die Fachliche Klärung der Fachlichen Klärung erwiesen (s. Kap. 8.1).

Dem moderaten Konstruktivismus folgend, wurde in dieser Untersuchung davon ausgegangen, dass Vorstellungen individuelle Konstruktionen einzelner Personen sind (s. Kap. 2.2). Dementsprechend wurden die Fachdidaktiker und Lehramtsstudierenden als aktiv denkende Individuen mit viablen Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung angesehen. Allerdings ist der moderate Konstruktivismus eine Erkenntnistheorie und keine Lern- oder Verstehenstheorie, weshalb daraus keine konkreten Handlungsoptionen für die Gestaltung von hochschuldidaktischen Seminaren und Lernangeboten abzuleiten sind. Jedoch erwies sich die konstruktivistische Position des moderaten Konstruktivismus als dienliche Theorie für diese Untersuchung, weil der analytische Blick auf individuelle Vorstellungen der Befragten gerichtet wurde. Somit wurde eine differenzierte Rekonstruktion von Vorstellungen einzelner Personen ermöglicht.

Außerdem ermöglicht es die konstruktivistische Sichtweise, Fach- und Unterrichtsinhalte grundsätzlich als Konstrukte zu verstehen, was eine notwendige theoretische Annahme für das Verständnis und Durchführen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung ist. Inhalte für den Unterricht sind nicht von Wissenschaftsbereichen vorgegeben, sondern müssen erst in Vermittlungsabsicht für eine Lerngruppe von der (angehenden) Lehrkraft konstruiert werden (z.B. Kattmann et al., 1997). Diesem Verständnis zuträglich sind außerdem Beiträge der Wissenschaftstheorie oder -philosophie (s. Kap. 2.4). Wissen über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, speziell über die Kultur der Naturwissenschaften, ist eine Voraussetzung für ein kritisches Auseinandersetzen mit fachlichen Repräsentationen, denn dieses Wissen erlaubt u.a. eine Beurteilung der Fachlichkeit und Aussagekraft beim kritischen Prüfen. Ebenso ist eine konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozesse für fachliches Klären und kritisches Prüfen relevant, weil dadurch die Lernerperspektiven in den analytischen Blick rücken, was für die einzunehmende Vermittlungsperspektive unerlässlich ist.

Nach der konstruktivistischen Perspektive auf Lehr-Lernprozesse konstruieren Lernende Ideen auf der Grundlage ihrer bereits verfügbaren Vorstellungen. Daher wurde bei der Seminarkonzeption darauf geachtet, die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung und zu dabei relevanten Aspekten wiederholt einzubeziehen (s. Tabelle 12). Durch das Anknüpfen an die individuellen Vorstellungen wurde der Vermittlungsinhalt zugänglich, was das Erreichen der Vermittlungsziele unterstützt hat.

Die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens hat sich ebenfalls für die Analyse von individuellen Vorstellungen als bedeutsam erwiesen (s. Kap. 2.3). Die TeV ermöglicht es einerseits, das metaphorische Verständnis von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung zu identifizieren und näher zu untersuchen. So konnte bspw. die metaphorische Bedeutung einzelner für die Fachliche Klärung bedeutsamer Termini untersucht werden, wie z.B. die Bezeichnung ‚Fachliche Klärung‘ oder ‚Elementarisierung‘, sowie das imaginative Verständnis vom Fachlichen Klären als Wegbeschreiten. Hierfür war insbesondere der Conceptual Metaphor Ansatz dienlich, um theoriegeleitet das konzeptuelle Verständnis zu identifizieren, das das Verständnis einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung strukturiert.

Andererseits war der Embodied Cognition Ansatz hilfreich, um die Genese basaler Vorstellungen über einzelne Aspekte der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung zu rekonstruieren. Insbesondere die Rolle und Bedeutung von Erfahrungen für das fachliche Klären und inhaltliche Unterrichtsplanen haben sich für diese Untersuchung als bedeutsam herausgestellt. Es konnte gezeigt werden, dass individuelle, schulbezogene Erfahrungen der Lehramtsstudierenden die inhaltliche Auseinandersetzung beim Planen von Unterrichtsinhalten beeinflussen (vgl. Kap. 7.2). Erfahrungen beeinflussen somit nicht nur die Vorstellungen, sondern auch die Handlungen von Individuen. Im

Hinblick auf die Gestaltung des Seminars können intendierte Vorstellungen zur (berufspraktischen) fachlichen Klärung entweder bezeichnet oder Erfahrungen gestiftet werden, die dann bestimmte Vorstellungen auslösen sollen. Daher wurde mit einer engen Theorie-Praxis-Verknüpfung versucht, den Lehramtsstudierenden eine solide Erfahrungsbasierung von intendierten Vorstellungen und damit verbundenen Handlungen zu ermöglichen. Damit bspw. Lehrwerksinhalte als (didaktisch) konstruiert verstanden werden können, war es hilfreich, fachliche Aussagen und Darstellungen kritisch darauf zu untersuchen, welche Vorstellungen damit ausgelöst werden können oder wo z.B. fehlleitende Personifizierungen verwendet wurden (vgl. Kap. 2.3.1).

In der Untersuchung wurden die vier Bedingungen von konzeptuellen Vorstellungsänderungen (Unzufriedenheit, Verständlichkeit, Plausibilität und Fruchtbarkeit) sowie die vier Szenarien eines kognitiven Konfliktes angenommen (vgl. Kap. 2.3.3). Dementsprechend wurden die Lernsituationen in den einzelnen Seminarsitzungen organisiert. Die Auswertung der retrospektiven Interviews zeigt, dass diese Bedingungen und Szenarien herangezogen werden können, um Vorstellungsänderungen zu fördern.

Beim fachlichen Klären und respektive bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung ist es notwendig, von einer Metaperspektive auf fachliche Aussagen und Vorstellungen zu blicken (vgl. Kap. 2.5). Wie sich gezeigt hat, ist insbesondere für die kritische Reflexion von Vorstellungen die Fähigkeit der Metakognition unerlässlich. Auch (angehende) Lehrkräfte sollten Vorstellungen reflektieren können. Diese Theorie erwies sich somit als hilfreich für die vorliegende Untersuchung. Speziell bei der Gestaltung des Seminars wurden daher regelmäßige Reflexionsaufgaben gestellt, um den Lehramtsstudierenden Gelegenheiten zu geben, ihre individuellen metakognitiven Fähigkeiten zu erweitern und zu festigen (vgl. Tabelle 12).

Bei dieser Untersuchung wurde außerdem deutlich, dass zwischen der Ebene der Vorstellungen und der der Handlungen unterschieden werden muss. Es konnte gezeigt werden, dass angemessene Vorstellungen noch nicht automatisch auch entsprechende Handlungen zur Folge haben. Es konnten folglich Diskrepanzen zwischen dem entsprechenden Wissen und den Planungstätigkeiten nachgewiesen werden (vgl. Kap. 7.2.3). Das bedeutet, es ist zwischen der Kompetenz und der Performanz von Individuen zu unterscheiden. Dieser Befund bedarf theoretischen Erklärungen, die nur im Ansatz durch den theoretischen Rahmen dieser Untersuchung möglich sind. Nach der TeV beeinflussen Erfahrungen Vorstellungen und Vorstellungen wiederum Handlungen, allerdings kann dies nicht erklären, warum angemessene Vorstellungen nicht in immer auch angemessene Handlungen zur Folge haben. In zukünftigen Untersuchungen, sollte dieser Befund theoriegenerierend untersucht werden. Riese und Reinhold (2012, S. 113) geben dazu Folgendes zu bedenken:

„Dabei ist zu bedenken, dass Lehrkräfte über deklarative, theoretisch-formale Wissensbestände hinaus – etwas der Kenntnis von Konzepten und Fakten – auch handlungsnahes, situations- und ablauforientiert organisiertes prozedurales Wissen und Können benötigen, um auch in kritischen, unvorhergesehenen Unterrichtssituationen rasch und angemessen handeln zu können (Fenstermacher 1994). Allerdings kann handlungsleitendes prozedurales Wissen nur bis zu einem gewissen Grad expliziert werden (vgl. Neuweg 2002), sodass zwar wichtige Teile dessen abgebildet werden können, was im Rahmen des Lehramtsstudiums erworben werden soll (z.B. explizierbares Wissen zur Planung und Reflexion von Lehrprozessen, als Hintergrundwissen zur Diagnose, zur Sicherstellung eines gemeinsamen Begriffsnetzes), aber bestimmt handlungsnah Aspekte des Wissens einer (schriftlichen) Kompetenzmessung verschlossen bleiben.“

Die empirische Untersuchung vom Zusammenhang zwischen Wissen und Können im Kontext der (inhaltlichen) Unterrichtsplanung, -durchführung und / oder -reflexion ist eine Herausforderung, der sich zukünftige Arbeiten im Bereich der Lehrerprofessionalisierung (Riese & Reinhold, 2012) noch stellen werden müssen.

9.2 Reflexion des methodischen Vorgehens

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion bot einen methodisch klar gestalteten Forschungsrahmen als Grundlage für diese Untersuchung (s. Kap. 5.1). Dieser ermöglichte in der Arbeit ein methodisch kontrolliertes Vorgehen für die vorliegende hochschuldidaktische Forschung innerhalb der Untersuchungsaufgaben und zur Formulierung von empirisch basierten Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung. Im Rahmen der Untersuchung wurde die Fachliche Klärung auf sich selbst angewendet, d.h. die berufspraktische Fachliche Klärung wurde fachlich geklärt. Dabei wurde ein kritischer Blick auf die Perspektive der Fachdidaktiker (Experten) gerichtet, um deren Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung zu erfassen und zu analysieren. Dazu wurde zunächst eine systematische Literaturanalyse durchgeführt (vgl. Kap. 6.1.1). Da sowohl die Desiderata der Forschungslage zur Fachlichen Klärung (vgl. Kap. 3.1) als auch die Ergebnisse der systematischen Literaturanalyse zeigten, dass eine solide Datengrundlage speziell zur berufspraktische Fachliche Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung fehlte, wurden ergänzend explorativ Experteninterviews durchgeführt und analysiert (vgl. Kap. 6.1.2.1). Zusammen mit den Ergebnissen der Diagnose von Lernpotenzialen der Lehramtsstudierenden (vgl. Kap. 7.1 und 7.2), wurden beide Vorstellungswelten gleichwertig bei der Fachlichen Klärung der Fachlichen Klärung (vgl. Kap. 8.1) berücksichtigt, ebenso wie für die Formulierung von Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung (vgl. Kap. 8.2) und damit letztendlich auch bei der Seminarkonzeption (vgl. Kap. 8.3). Zur Diagnose der Lernpotenziale der Lehramtsstudierenden wurden insgesamt drei verschiedene Methoden angewendet. Einerseits wurde ein umfassender Überblick über empirische Publikationen zu Vorstellungen von angehenden Lehrkräften zur inhaltlichen Unterrichtsplanung und typische Vorstellungen sowie Perspektiven auf damit zusammenhängenden Aspekten erarbeitet (vgl. Kap. 3.2). Andererseits erfolgten leitfadenstrukturierte Interviews mit Lehramtsstudierenden, um deren Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung zu erheben und zu analysieren. Zudem wurde im Rahmen der hochschuldidaktischen Strukturierung zu Beginn des Seminars *Fachliche Klärung – Experimentelle Übung* zur Diagnose der Vorstellungen der Seminarteilnehmer zur Fachlichen Klärung eine schriftliche Befragung durchgeführt. Dadurch konnten die Ergebnisse der drei angewendeten Methoden trianguliert werden.

Die Qualitative Inhaltsanalyse und die Systematische Metaphernanalyse (vgl. Kap. 6.2) erwiesen sich als dienliche Verfahren, um große Datenmengen der systematischen Literaturanalyse und aus den verschiedenen leitfadenstrukturierten Interviews (vgl. Kap. 6.1.2 und 6.1.3) zielführend aufzubereiten und auswerten zu können. Außerdem lassen sich beide Verfahren pragmatisch miteinander verbinden, indem die Metaphernanalyse bei den geordneten Aussagen und der Explikation eingefügt wird. Durch die simultane Aufzeichnung der Interviews mit den Lehramtsstudierenden über Audio- und Videodateien und die Audioaufzeichnung der Experteninterviews wurde eine angemessene Verfahrensdokumentation durchgeführt. Insbesondere die Videographie erwies sich als hilfreich, um Vorstellungen der Lehramtsstudierenden beim inhaltlichen Auseinandersetzen rekonstruieren zu können, weil Gesten, Gesichtsausdrücke oder Blicke auf bestimmte Materialien und vor allem die getätigten Handlungen das interpretative Vorgehen unterstützten.

Bei der qualitativen Auswertung umfangreicher Interview-Daten kam es vor, dass interpretierendes Vorgehen durch Subjektivität im methodischen Vorgehen zu Unschärfen führen kann. Die argumentative und konsensuelle Validierung mit anderen Forschern der Arbeitsgruppe und aus dem Fachbereich der Didaktik der Chemie hat diesbezüglich eine profunde Absicherung der Interpretationen bewirkt.

Zur doppelten Rolle der Forschenden bei Retrospektiven Interviews

Die Umsetzung des Seminars erfolgte durch die Forscherin, die dadurch gleichzeitig die Rolle der Dozentin einnahm. Allerdings setzt eine erfolgreiche, empirisch untersuchte Vermittlung eine Versuchsleitung voraus, die über ein wissensbasiertes professionelles Handeln verfügt und eine eher passive Vermittlerrolle einnimmt. Ein eher passive Vermittlerrolle wurde jedoch im Seminar von der

Dozentin nur in Phase 3 umgesetzt (s. Abbildung 38). Zwar war die Seminarkonzeption an den Vorstellungen und Lernausgangslagen der Lehramtsstudierenden ausgerichtet und die Lernaktivitäten sollten möglichst selbstständig in Eigen-, Partner- oder Kleingruppenarbeit erfolgen, jedoch kamen auch Situationen vor, besonders in der ersten Phase des Seminars (vgl. Abbildung 38), in denen die Dozentin stärker lenkend eingreifen musste, um die Bearbeitungen und Diskussionen im zeitlichen Rahmen der Seminarsitzung voranzutreiben.

Insgesamt ist jedoch kritisch anzumerken, dass die doppelte Rolle der Forscherin theoretisch einen färbenden Einfluss auf die Evaluierung durch die Lehramtsstudierenden bewirken kann, weil die Forscherin als Dozentin die Prüfungsleistungen bewertet. Allerdings ist das Absolvieren einer Prüfungsleistung in diesem Seminar keine Verpflichtung für die Lehramtsstudierenden gewesen und nur vier von zwölf haben freiwillig eine Prüfungsleistung eingereicht. Ebenso war die Teilnahme an den retrospektiven Interviews freiwillig, an denen insgesamt sieben Lehramtsstudierende teilgenommen haben (vgl. Kap. 8.3.2). Effekte der sozialen Erwünschtheit (Diekmann, 2011, S. 447f.) sind jedoch nicht vollkommen auszuschließen, selbst wenn im Seminar ein sehr studentenfreundliches und positives Lernklima vorlag (vgl. Kap. 8.3.3). Die externe Triangulation mit den Daten der Lernpotenzial-Diagnose sowie mit den Befunden der empirischen Forschungslage lässt jedoch darauf schließen, dass die Lehramtsstudierenden in den retrospektiven Interviews wahrheitsgetreu und authentisch geantwortet haben, sodass Effekte der sozialen Erwünschtheit in einem tolerierbaren Rahmen, d.h. sehr gering, blieben. In zukünftigen Evaluierungen sollten die retrospektiven Interviews dennoch von einer anderen Person als dem Dozenten durchgeführt werden, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Effekte noch weiter zu minimieren.

9.3 Zusammenfassung

Die Unterrichtsplanung gehört zu den alltäglichen Aufgaben von Lehrkräften (z.B. Baumert & Kunter, 2006). Für die fachdidaktische Planung von Unterrichtsinhalten kann die Didaktische Rekonstruktion als Planungsrahmen Orientierung bieten (z.B. Gropengießer & Kattmann, 2009). Allerdings wurde die Didaktische Rekonstruktion primär als ein Forschungsrahmen entwickelt und etabliert (z.B. Kattmann et al., 1997), das bedeutet im Hinblick auf die berufspraktische Anwendung besteht bislang noch ein Forschungsbedarf (z.B. Labudde & Möller, 2012). Dies gilt insbesondere für die Fachliche Klärung als Teil der Didaktischen Rekonstruktion, der eine Schlüsselrolle bei der Konstruktion von Inhalten für den Unterricht zukommt (Duit et al., 2012). Die methodisch kontrollierte Fachliche Klärung aus der Lehr-Lernforschung ist jedoch nicht automatisch auch für die alltägliche Unterrichtsplanung geeignet (Gropengießer & Kattmann, 2009). Lehrkräfte haben im Berufsalltag keine Zeit für ein aufwendiges empirisches Vorgehen zur fachlichen Klärung und didaktischen Rekonstruktion ihrer Unterrichtsinhalte. Empirische Untersuchungen zu einer berufspraktischen Fachlichen Klärung für die inhaltliche Unterrichtsplanung stehen jedoch bislang noch aus.

In dieser Arbeit wird daher der Forschungsrahmen der Didaktischen Rekonstruktion angewendet (Lohmann, 2006), um die Fachliche Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung zu untersuchen und zu adaptieren. In anderen Worten wird die Fachliche Klärung also auf sich selbst angewendet, d.h. die Fachliche Klärung wird für die berufspraktische Unterrichtsplanung und die hochschuldidaktische Vermittlung fachlich geklärt. Dafür wurden zunächst mit einer systematischen Literaturanalyse, mit leitfadensstrukturierten Interviews sowie der Qualitativen Inhaltsanalyse und Systematischen Metaphernanalyse Vorstellungen von Fachdidaktikern zur berufspraktischen Fachlichen Klärung (Ziel 1) und Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur Fachlichen Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung (Ziel 2) erhoben und ausgewertet. Basierend auf diesen Ergebnissen erfolgte anschließend die Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung (Ziel 3). Ausgehend von den Befunden dieser Arbeit wurden dann empirisch basierte Leitlinien zur hochschuldidaktischen Vermittlung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung formuliert (Ziel 4), welche wiederum für eine Seminarkonzeption und -evaluierung angewendet wurden (Ziel 5).

Zunächst wurden im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse Publikationen zur Didaktischen Rekonstruktion und Fachlichen Klärung (N = 18) untersucht, um Vorstellungen von Fachdidaktikern zur Fachlichen Klärung zu erschließen. Dabei wurde deutlich, dass die Fachliche Klärung für den Forschungskontext eindeutig beschrieben und charakterisiert ist, für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung hingegen nicht. Daher wurden anschließend Vorstellungen von Fachdidaktikern (N = 5) zur berufspraktischen Fachlichen Klärung erhoben und ausgewertet. Es konnte gezeigt werden, dass für die Fachdidaktiker dieselben theoretischen Grundlagen für den berufspraktischen Kontext gelten, wie für die Fachliche Klärung in der Forschung (Kap. 2 und 7.1). Dazu zählen im Wesentlichen: 1) ein konstruktivistisches Verständnis von Fach- und Unterrichtsinhalten sowie von Lehr-Lernprozessen, 2) die Unterscheidung der sprachlichen und gedanklichen Ebene (im Sinne der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens), damit zusammenhängend zum einen 3) die Fähigkeit der Metakognition und zum anderen 4) Wissen über die Kultur der Naturwissenschaften. Darüber hinaus sollen Schülervorstellungen bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung einbezogen werden, bei der es den Fachdidaktikern darum geht, fachlich geklärte Kernideen eines zu vermittelnden Themas zu erarbeiten. Die berufspraktische Fachliche Klärung wird metaphorisch als Wegbeschreiten verstanden, wobei jedoch bei den explorativen Befragungen variierende Vorstellungen zum berufspraktischen fachlich klärenden Vorgehen festgestellt wurden (Kap. 7.1.2). Für die einzelnen Fachdidaktiker stehen dabei teils unterschiedliche Aspekte im Fokus, wie z.B. der wechselseitige Vergleich, Metaphern, die Elementarisierung oder Wissenschaftsgeschichte. Zudem wurde der Terminus ‚Fachliche Klärung‘ als unscharf kritisiert und das berufspraktische Vorgehen als noch nicht genau festgelegt beschrieben. Die erschlossenen Vorstellungen der Fachdidaktiker sind diesbezüglich folglich nicht als fachlich geklärt anzusehen, sondern liefern vielmehr wertvolle Einblicke und Anregungen für die fachlich zu klärende berufspraktische Fachliche Klärung.

Um die berufspraktische Fachliche Klärung für die hochschuldidaktische Vermittlung fachlich zu klären bedarf es neben den fachdidaktischen Vorstellungen auch die der Lehramtsstudierenden (N = 10) (Ziel 2). Es konnte bei der inhaltlichen Unterrichtsplanung von Lehramtsstudierenden eine Tendenz zum linearen Planen ausgerichtet auf die Erstellung eines Unterrichtsplans festgestellt werden, was mit einem prozessoralen Konzeptbegriff zusammenhängt. Lehramtsstudierende verstehen ein Konzept oftmals als eine Vorgehensweise oder einen bestimmten Plan, was für sie direkt und ohne Umwege zu einem Unterrichtsinhalt führt. Außerdem verfügen Lehramtsstudierende primär über alternative Vorstellungen zur Fachlichen Klärung, welche z.B. als Sachanalyse, fachliche Zusammenfassung, Informationssammlung oder didaktische Reduktion missverstanden wird. Oftmals werden daher bspw. (Fach-)Textabschnitte oder potenziell fehlleitende Fachinhalte ungeprüft direkt als Unterrichtsinhalte übernommen. Dabei konnten anhand der Qualitativen Inhaltsanalysen unter Einbezug der Videographien der leitfadenstrukturierten Interviews fünf Vorgehensweisen beim inhaltlichen Planen und fachlichen Klären ermittelt werden: 1) Sachorientierung, 2) Lehrwerksorientierung, 3) Curriculumorientierung, 4) Schülerorientierung und 5) Orientierung an eigenen Ressourcen. Diese Vorgehensweisen hängen sowohl mit den studentischen Vorstellungen zur Fachlichen Klärung als auch mit theoretischen Grundlagen zusammen. Demnach hat Fachliteratur für einige eine absolute, kaum hinterfragte Autorität und auch der Lehr-Lernprozess wird metaphorisch als Wissensweitergabe verstanden, was im konstruktivistischen Sinne nicht angemessen ist. Fachliche Unsicherheiten scheinen außerdem die inhaltliche Auseinandersetzung zu erschweren. Es konnten auch einige Diskrepanzen festgestellt werden, wonach Lehramtsstudierende durchaus über angemessene Vorstellungen zu Aspekten der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung verfügen, diese aber beim Planen nicht in die Tat umsetzen konnten. So werden z.B. Schülervorstellungen grundsätzlich als wichtig erachtet, aber beim Planen nicht einbezogen oder es wird ein verstehenstheoretischer Konzeptbegriff deutlich, beim inhaltlichen Planen werden jedoch keine entsprechenden Konzepte formuliert. Insgesamt konnten somit zentrale Lernhindernisse, aber auch Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen identifiziert werden (Kap. 7.2).

Aufbauend auf den zuvor skizzierten Ergebnissen erfolgte dann die Fachliche Klärung der berufspraktischen Fachlichen Klärung (Kap. 8.1). Bei der berufspraktischen Fachlichen Klärung geht es um die Klärung des Vermittlungsgegenstandes, d.h. es sollen fachlich geklärte Zielvorstellungen eines zu vermittelnden Themas erarbeitet werden. Dabei ist neben einer skeptischen Grundhaltung fachlicher Repräsentationen gegenüber zudem eine Schülerorientierung unerlässlich, damit die Inhalte für den Unterricht nicht nur fachgerecht, sondern vor allem auch lernendengerecht sind. Die berufspraktische Fachliche Klärung ist anhand des Start-Weg-Ziel-Schemas metaphorisch als Wegbeschreiten zu verstehen. Beim Start ist das eigene Fachwissen zu kritisch zu reflektieren und ggf. zu erweitern. Zudem sind Informationen zu Schülervorstellungen zum zu vermittelnden Thema einzuholen und Letzteres ist festzulegen. Der Weg sieht dann die rekursive Bearbeitung der vier Kernaufgaben vor: die Elementarisierung, die kritische Prüfung, die Feststellung fachlicher Lernvoraussetzungen und die lebensweltliche Einbettung. Alle Kernaufgaben beeinflussen sich dabei gegenseitig. Das Ziel, bzw. das Ergebnis, sind dann fachlich geklärte Zielvorstellungen, die in Form von Konzepten im verstehenstheoretischen Sinne zu formulieren sind.

Anschließend wurden acht empirisch basierte Leitlinien für die hochschuldidaktische Vermittlung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung formuliert (Ziel 4), die leitend für die entsprechende nachfolgende Seminarkonzeption und -evaluierung (Ziel 5) waren. Zentral sind dabei z.B. die Unterscheidung zwischen einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung und einer Sachanalyse, das konstruktivistische Verständnis von Fach- und Unterrichtsinhalten und das kritische Prüfen von fachlichen Repräsentationen in Vermittlungsperspektive. Anhand der Leitlinien wurde ein Seminar zur Fachlichen Klärung konzipiert, was durch die erfolgte Evaluierung als lernförderlich bewertet werden kann (Kap. 8.3). Zur Evaluierung wurden erstens retrospektive Interviews mit Lehramtsstudierenden (N = 7) geführt und ausgewertet, zweitens erfolgte eine universitätsweite standardisierte Lehrveranstaltungsevaluierung. Zusätzlich konnten durch die Prä- und Post-Befragungen der Seminarteilnehmer die wesentlichen Schwierigkeiten beim fachlichen Klären bestätigt werden, z.B. die Formulierung von fachlich geklärten Konzepten und fachliche Unsicherheiten. Allerdings konnte ebenfalls gezeigt werden, dass Lehramtsstudierende es lernen können eine (berufspraktische) Fachliche Klärung angemessen zu verstehen und durchzuführen. Literaturkonform erweist es sich im Rahmen der Lehrerbildung somit als lernförderlich, wenn an studentischen Vorstellungen und Lernausgangslagen systematisch angeknüpft wird. Außerdem sollten die zuvor beschriebenen theoretischen Grundlagen Teil der Lehrerbildung sein, denn damit kann ein professionelleres Planen von Unterrichtsinhalten mit der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung – und damit auch eine professionellere alltägliche Unterrichtsplanung – gefördert werden.

9.4 Erreichte Ziele

Mit dieser Arbeit wurde beabsichtigt, auf der Basis der Vorstellungen von Fachdidaktikern (Ziel 1) und Lehramtsstudierenden (Ziel 2) zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung die Fachliche Klärung selbst fachlich zu klären und für (angehende) Lehrpersonen für hochschuldidaktische Vermittlungssituationen verständlich aufzuarbeiten (Ziel 3). Dazu war die Fachliche Klärung aus dem Forschungskontext für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung zu adaptieren. Darüber hinaus sollten empirisch basierte Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung formuliert werden, die richtungsweisend für eine Seminarkonzeption zur Fachlichen Klärung sind (Ziel 4). Anschließend war ein Seminar zu konzipieren und zu evaluieren (Ziel 5). Dies inkludiert auch, lernförderliche Lernangebote zur Fachlichen Klärung zu entwickeln. Vor dem Hintergrund der zentralen Fragestellungen dieser Arbeit konnten folgende Ziele erreicht werden:

- (1) Mittels der systematischen Literaturanalyse konnten Vorstellungen von Fachdidaktikern zur Fachlichen Klärung im Forschungskontext sowie deren theoretischen Grundlagen, Methodik

- und Abgrenzungen zu anderen Ansätzen, z.B. zur Sachanalyse, erschlossen werden. Es wurde deutlich, dass zur berufspraktischen Fachlichen Klärung noch ein Forschungsbedarf besteht.
- (2) Die Befragungen der Fachdidaktiker zur berufspraktischen Fachlichen Klärung zeigen, dass es neben alternativen Vorstellungen zur berufspraktischen Fachlichen Klärung auch Übereinstimmungen gibt. Das fachliche Klären für die inhaltliche Unterrichtsplanung wird im Lichte der TeV primär imaginativ als ein Wegbeschreiten vorgestellt. Obwohl die Stationen entlang dieser Wege leicht unterschiedlich sind, geht es allen Fachdidaktikern darum, fach- und lernendengerechte Grundideen eines Themas aus Vermittlungsperspektive für den Unterricht zu erarbeiten. Außerdem verstehen die Fachdidaktiker dieselben theoretischen Grundlagen aus dem Forschungskontext als relevant für die berufspraktische Fachliche Klärung. Es konnte gezeigt werden, dass der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Anwendungskontexten einer Fachlichen Klärung in der Vorgehensweise liegt. Das methodisch kontrollierte Vorgehen ist für die alltägliche inhaltliche Unterrichtsplanung ungeeignet. Außerdem konnten Schwierigkeiten und konzeptionelle Lernziele für Lehramtsstudierende sowie Qualitätskriterien einer berufspraktischen Fachlichen Klärung erschlossen werden.
 - (3) Die Diagnose des Lernpotenzials zeigt, dass Lehramtsstudierende über verschiedene Vorstellungen von einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung verfügen. Dabei konnte ein Zusammenhang mit dem Verständnis von einer Fachlichen Klärung und verfügbaren Vorstellungen sowohl über fachliche Repräsentationen, curriculare Richtlinien, als auch über Lehr-Lernprozesse identifiziert werden. Zudem verstehen Lehramtsstudierende die inhaltliche Unterrichtsplanung überwiegend imaginativ als Bauen (vgl. Abbildung 31). Anders als bisherige Befunde, erachten alle interviewten Lehramtsstudierenden Schülervorstellungen als bedeutsam und wollen sie bei ihrer Unterrichtsplanung berücksichtigen. Es konnten insgesamt mehrere Diskrepanzen zwischen verfügbaren, angemessenen Vorstellungen zur Fachlichen Klärung und dem Planungshandeln beschrieben werden. Neben wesentlichen Lernschwierigkeiten konnten auch Anknüpfungspunkte für weiteres Lernen ermittelt werden.
 - (4) Aufbauend auf den Vorstellungen von Fachdidaktikern und Lehramtsstudierenden wurde der Prozess fachlich geklärt, der (angehenden) Lehrpersonen die Rekonstruktion von Unterrichtsinhalten für eine Lerngruppe ermöglichen kann. Anders ausgedrückt wurde die Fachliche Klärung für die Berufspraxis fachlich geklärt und adaptiert. Eine berufspraktische Fachliche Klärung als Teil der inhaltlichen Unterrichtsplanung dient der Entwicklung und Formulierung von Zielvorstellungen für den (Biologie-)Unterricht. Dazu werden in dem fachlich klärenden Prozess vier Kernaufgaben bearbeitet, um fachlich geklärte Konzepte zu erarbeiten, die verstehendes, fachliches Lernen ermöglichen sollen.
 - (5) Anhand der Ergebnisse der vorangegangenen Teiluntersuchungen dieser Arbeit konnten empirisch basierte Leitlinien für die universitäre Vermittlung der Fachlichen Klärung formuliert werden. Diese insgesamt acht inhaltlichen und methodischen Leitlinien betreffen die zentralen Punkte, die bei einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung im Rahmen dieser Arbeit als grundlegend für ein angemessenes Verständnis und Durchführen ermittelt worden sind. Durch die Seminarevaluierung konnten diese Leitlinien als hilfreich für die Unterstützung und Strukturierung von Lernprozessen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bewertet werden.
 - (6) Es konnte ein Seminar konzipiert und umgesetzt werden, das auf den Lernausgangslagen und Vorstellungen der Lehramtsstudierenden basiert. Die zuvor fachlich geklärten Inhalte zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung bildeten die wesentlichen Vermittlungsziele des Seminars, das angelehnt an die Leitlinien gestaltet wurde. Die Prä- und Post-Befragungen sowie die retrospektiven Interviews ermöglichten es, Vorstellungsänderungen im Hinblick auf die Fachliche Klärung zu identifizieren. Die Selbstausskünfte der Lehramtsstudierenden in den Interviews sowie die formale Evaluierung des Seminars zeigen, dass die Seminarkonzeption

insgesamt lernförderlich für den Lernprozess zur Fachlichen Klärung ist. Im Rahmen des Seminars wurden außerdem Lernangebote zu einzelnen Aspekten der Fachlichen Klärung konzipiert. Neben der allgemeinen Seminarstruktur wurden einzelne Lehrangebote explizit als besonders hilfreich benannt, die damit als lernförderlich angesehen werden können.

Mit dieser Untersuchung wurde eine Grundlage geschaffen, um Vorstellungen und Verstehensprozesse zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung im Kontext der Lehrerprofessionalisierung weiter zu erforschen. Für Folgeuntersuchungen ergeben sich folgende zukünftige Aufgaben:

- Überprüfung der Behaltensleistung: Es bleibt zu prüfen, wie nachhaltig die im Seminar entwickelten Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung verfügbar sind.
- Übertragung auf die alltägliche inhaltliche Unterrichtsplanung: Zu untersuchen ist, inwiefern die explorativ erarbeitete berufspraktische Fachliche Klärung erfolgreich von (angehenden) Lehrpersonen in der Praxis angewendet werden kann.
- Überprüfung der Hypothese zur Reflexion der eigenen Vorstellungen: Die in dieser Arbeit aufgestellte Hypothese, dass die Reflexion der eigenen Vorstellungen zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung und damit zusammenhängenden theoretischen Grundannahmen ein wichtiger Schritt von Vorstellungsänderungen ist, muss empirisch weiter überprüft werden. Durch die Seminarevaluation konnten erste Hinweise dafür gefunden werden.

9.5 Relevanz dieser Arbeit für die Lehrerprofessionalisierung und inhaltliche Unterrichtsplanung

„Diese Aufgabe hat man immer als Lehrkraft auch, wenn man Unterricht plant, nochmal fachlich zu klären, worum geht es eigentlich. Das zeigt, dass die Fachliche Klärung extrem wichtig für ganz normale, einfache Unterrichtssituationen ist.“
(Fd 03)

Inhalt für den Biologieunterricht zu planen gehört zu den Kernaufgaben von Lehrkräften in der Berufspraxis (z.B. Martial & Bennack, 1998; Baumert & Kunter, 2006; Standop & Jürgens, 2015) und soll auch von angehenden Lehrkräften im Rahmen der Lehrerbildung erlernt werden (KMK, 2004). Dazu bedarf es neben einem geeigneten fachdidaktischen Planungsrahmen auch einer professionellen Perspektive auf Fach- und Unterrichtsinhalte sowie auf Lehr-Lernprozesse (vgl. Kap. 2). Es ist daher die Aufgabe der universitären Lehrerbildung in der ersten Ausbildungsphase entsprechendes Theoriewissen zu vermitteln und zu fördern, was anschlussfähig ist und entsprechend angemessene Kompetenzen und Handlungen, wie Planungstätigkeiten, einschließt (z.B. Koch-Priewe, 2000; Windschitl et al., 2012; Kunter & Pohlmann, 2015, S. 464; vgl. Kap. 3.3).

Die bislang wenigen empirischen Befunde der Literaturlage zum inhaltlichen Planen von Lehramtsstudierenden der Biologie zeigen jedoch, dass Lehramtsstudierende Schwierigkeiten mit der Entwicklung und Gestaltung eines fach- und lernendengerechten Unterrichtsinhaltes sowie speziell mit der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung haben und letztere z.B. als Sachanalyse oder fachliche Zusammenfassung missverstehen (z.B. Dannemann, 2018; vgl. Tabelle 2). Die Befunde dieser Arbeit bestätigen dies und zeigen zudem, dass die alternativen Vorstellungen von einer (berufspraktischen) Fachlichen Klärung, z.B. u.a. als Informationssammlung oder didaktische Reduktion, mit teils unkritischen Perspektiven auf (Fach-)Literatur und oftmals tradierten Vorstellungen von Lehr-Lernprozessen zusammenhängen (vgl. Kap. 7.2). Fachliche Unsicherheiten erschweren die inhaltliche Auseinandersetzung zusätzlich. Dies ist insofern problematisch, als dass das Lehrerhandeln, was das inhaltliche Planen einschließt, das Lernen von Schülern beeinflusst (z.B. Rowan, Correnti & Miller,

2002). Ein höherer Standard des Lehrens ist folglich durch qualifiziertere Lehrkräfte und eine professionellere inhaltliche Unterrichtsplanung zu erwarten. Die Qualität der Lehrerbildung ist somit von entscheidender Bedeutung.

Gleichzeitig wird mit Blick auf die universitäre Lehrerbildung grundsätzlich eine systematische Forschung in der Hochschuldidaktik zur Entwicklung einer ‚Didaktik der Fachdidaktik‘ (Lohmann, 2006) gefordert, die die Vorstellungen der Lehramtsstudierenden einbezieht (z.B. Lohmann, 2006; Hewson, 2010). Um dieser Forderung nachzukommen, wurden in der vorliegenden Arbeit empirisch basierte Leitlinien zur hochschuldidaktischen Vermittlung der (berufspraktischen) Fachlichen Klärung entwickelt, mit der sich fach- und lernendengerechte Zielvorstellungen für den (Biologie-)Unterricht erarbeiten und formulieren lassen. Die (berufspraktische) Fachliche Klärung ist Teil der Didaktischen Rekonstruktion, die zwar als Forschungsrahmen entwickelt wurde, prinzipiell aber auch als Planungsrahmen für fachdidaktische Unterrichtsplanung angewendet werden kann (Gropengießer & Kattmann, 2009; 2016). Die Didaktische Rekonstruktion ist somit in zweifacher Hinsicht von Bedeutung. Zum einen hat sich die Didaktische Rekonstruktion in dieser Arbeit als ein hilfreicher Forschungsrahmen erwiesen, um systematisch empirisch basierte Leitlinien und letztendlich die Seminarkonzeption sowie Lernangebote zur Fachlichen Klärung zu entwickeln. Neu ist der Ansatz dieser Arbeit, die kognitiven Konstrukte von Lehramtsstudierenden und Fachdidaktikern zur (berufspraktischen) Fachlichen Klärung als gleichwertige Vorstellungen vor dem Hintergrund des moderaten Konstruktivismus und einer kognitionswissenschaftlichen Verstehenstheorie zu beleuchten. Damit wurde im Kern eine biologiedidaktische Forschungstradition aufgegriffen, Lerner- und Wissenschaftlervorstellungen theoriegeleitet miteinander zu vergleichen und aus dieser wechselseitigen Analyse Leitlinien und Vermittlungsangebote zu konstruieren (u.a. Gropengießer, 2007a; Riemeier, 2005; Groß, 2007; Dannemann, 2015; Trauschke, 2016; Unger, 2017), und auf die hochschuldidaktische Lehrerbildung übertragen. Es kann mit der anhand der Leitlinien entwickelten Seminarkonzeption insofern ein wertvoller Beitrag zur Lehrerprofessionalisierung geleistet werden, als dass diese universitäre Lehrveranstaltung lernwirksam an den Vorstellungen der Lehramtsstudierenden anknüpft. Nach den Selbstauskünften der Lehramtsstudierenden hat es lernförderliche Effekte, ihr Vorwissen und ihre verfügbaren Vorstellungen in ihrem Fach systematisch in die universitäre Vermittlung einzubeziehen – wie es von mehreren Forschern gefordert wird (z.B. Wubbels, 1992; Lohmann, 2006; Klinghammer, Rabe, & Krey, 2016).

Zum anderen kann die Didaktische Rekonstruktion leitend für die Professionalisierung der inhaltlichen Planung von (angehenden) Lehrkräften sein, da sie einen Weg zu nachhaltigem Lernen und Verstehen fachlicher Lerngegenstände aufzeigt (z.B. Reinfried et al., 2010; Duit et al., 2012; Reinfried et al., 2013). Der Fachlichen Klärung kommt dabei eine Schlüsselrolle zu (Duit et al., 2012). Allerdings war die Fachliche Klärung bislang selbst noch nicht Gegenstand empirischer Untersuchungen und eine Adaption für die berufspraktische Unterrichtsplanung stand noch aus (z.B. Labudde & Möller, 2012). In dieser Arbeit konnte die Fachliche Klärung für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung fachlich geklärt werden. Die berufspraktische Fachliche Klärung ist theoretisch fundiert und liefert mit ihren vier Kernaufgaben eine Möglichkeit des fachdidaktischen Planens von Inhalten für den Biologieunterricht (vgl. Abbildung 35; Kap. 8.1). Diese Studie liefert folglich einen wertvollen Beitrag, um die Bedeutung des Unterrichtsinhaltes sowie dessen Planung (wieder) in den Fokus empirischer Untersuchungen zu holen. Die Fachliche Klärung konnte sowohl für den Forschungskontext beschrieben werden, als auch für die berufspraktische inhaltliche Unterrichtsplanung. Mit dieser explorativen Untersuchung wurde damit ein erster Schritt gemacht, um eine fachdidaktische Vorgehensweise zur Erarbeitung und berufspraktischen Rekonstruktion von fachlich geklärten Inhalten für den Biologieunterricht zu entwickeln. Inwiefern die berufspraktische Fachliche Klärung sich in der alltäglichen, inhaltlichen Unterrichtsplanung von Lehrkräften bewährt oder inwiefern die Ziele und Kernaufgaben weiter auszuschärfen sind, ist in weiteren zukünftigen Forschungsvorhaben zu untersuchen.

Es ist meiner Aufmerksamkeit nicht entgangen, dass die (berufspraktische) Fachliche Klärung auch in anderen Fachbereichen Anwendung findet und finden kann. Eine Aufgabe für zukünftige empirische Untersuchungen ist es daher, die in dieser Arbeit für die Biologiedidaktik entwickelte berufspraktische Fachliche Klärung für andere Fachbereiche zu adaptieren und weiter auszuscharfen.

Diese Arbeit liefert insgesamt einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer ‚Didaktik der Fachdidaktik‘ (Lohmann, 2006) und damit zur Lehrerprofessionalisierung. Zukünftige Projekte im Rahmen der Lehrerbildung sollten hieran anschließen und eine im konstruktivistischen und verstehenstheoretischen Sinne professionelle Perspektive auf Fach- und Unterrichtsinhalte sowie auf Lehr-Lernprozesse beim berufspraktischen fachlichen Klären und inhaltlichen Planen fördern.

10 Literaturverzeichnis

- Abell, S. K. (2007). Research on science teachers' knowledge. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of research on science education* (S. 1105-1149). Mahwa: Lawrence Erlbaum Associates.
- Abimbola, I. O., & Baba, S. (1996). Misconceptions & Alternative Conceptions in Science Textbooks: The Role of Teachers as Filters. *The American Biology Teacher*, 58(1), S. 14-19.
- Aebeli, H. (1977). *Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett.
- Arnold, K.-H., & Koch-Priewe, B. (2008). Allgemein und fachlich bildener Unterricht: Die integrative Perspektive der kritisch-konstruktiven Didaktik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, S. 87-99.
- Arnold, K.-H., & Koch-Priewe, B. (2010). Traditionen der Unterrichtsplanung in Deutschland. *Bildung und Erziehung*, 63(4), S. 401-416.
- Aufschnaiter, C. v., & Blömeke, S. (2010). Professionelle Kompetenz von (angehenden) Lehrkräften erfassen – Desiderata. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, S. 361-367.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1), S. 55-64.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), S. 469-520.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das mathematikspezifische Wissen von Lehrkräften, kognitive Aktivierung im Unterricht und Lernfortschritte von Schülerinnen und Schülern. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 163-192). Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., . . . Tsai, Y.-M. (2009). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47, S. 133-180.
- Bear, M., Kocher, M., Wyss, C., Guldemann, T., Larcher, S., & Dörr, G. (2011). Lehrerbildung und Praxiserfahrung im ersten Berufsjahr und ihre Wirkung auf die Unterrichtskompetenzen von Studierenden und jungen Lehrpersonen im Berufseinstieg. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 14, S. 85-117.
- Beckmann, H.-K. (2017). Unterrichtsplanung und Unterrichtsvorbereitung. *Zeitschrift für Pädagogik und Theologie*, 31(3), S. 178-193.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I., & Gräsel, C. (2007). Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung – Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen? *CHEMKON*, 14(1), S. 7-14.
- Beeth, M. E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as metacognitive tool. *Science Education*, 82(3), S. 343-356.
- Berger, R., & Walpuski, M. (2018). Kooperatives Lernen. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 227-244). Berlin: Springer.
- Berry, A., Loughran, J., & van Driel, J. H. (2008). Revisiting the roots of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), S. 1271-1279.
- Blömeke, S. (2007). Qualitativ – quantitative, induktiv – deduktiv. Prozess – Produkt, national – international. Zur Notwendigkeit multikriterialer und multiperspektivischer Zugänge in der Lehrerbildungsforschung. In M. Lüders, & J. Wissinger (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung. Kompetenzentwicklung und Programmevaluation* (S. 13-36). Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Kaiser, G., Lehmann, R., König, J., Dörmann, M., Buchholtz, C., & Hacke, S. (2009). TEDS-M: Messung von Lehrerkompetenzen im internationalen Vergleich. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus, & R. Mulder (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung* (S. 181-209). Weinheim; Basel: Beltz.
- Bleichroth, W. (1991). Elementarisierung, das Kernstück der Unterrichtsvorbereitung. *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik*, 2(6), S. 4-11.
- Blum, W., Drüke-Noe, C., Hartung, R., & Köller, O. (Hrsg.). (2008). *Bildungsstandards Mathematik: konkret* (4. Ausg.). Berlin: Cornelsen.

- Bodenstein, C. (2008). *Das exemplarische Lehren im Spiegel der Kritik*. München: GRIN Verlag.
- Borko, H., & Livingston, C. (1989). Cognition and improvisation: Differences in mathematics instruction by expert and novice teachers. *American Educational Research Journal*, 26(4), S. 473-289.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation* (4. Ausg.). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Boyd, D. J., Grossman, P. L., Lankford, H., Loeb, S., & Wychoff, J. (2009). Teacher Preparation and Student Achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 31(4), S. 416-440.
- Brückmann, M. (2009). *Sachstrukturen im Physikunterricht. Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos Verlag.
- Brauer, H., Balster, S., & Wilde, M. (2014). Lehr- und Lernvorstellungen künftig Lehrender zum Lernen von Schülerinnen und Schülern im Fach Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20, S. 191-200.
- Brodhäger, S. (2014). *Unterrichtsplanungskompetenz im Praktikum*. Münster; New York: Waxmann.
- Bromme, R. (1992). Aufgabenauswahl als Routine: Die Unterrichtsplanung im Schulalltag. In K. Ingenkamp, R. S. Jäger, H. Petillon, & B. Wolf (Hrsg.), *Empirische Pädagogik 1970-1992. Eine Bestandsaufnahme der Forschung in der Bundesrepublik Deutschland* (Bd. 2, S. 535-544). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Bromme, R. (1995). Was ist "pedagogical content knowledge"? Kritische Anmerkungen zu einem fruchtbaren Forschungsprogramm. *Zeitschrift für Pädagogik*, 33, S. 105-113.
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Dubberke, T., . . . Neubrand, M. (2006). Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie ihrer beruflichen Fortbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, S. 521-544.
- Buelens, H., Clement, M., & Clarebout, G. (2002). University assistants' conceptions of knowledge, learning and instruction. *Research in Education*, 67, S. 44-57.
- Bullough, R. (1987). Planning and the First Year of Teaching. *Journal of Education for Teaching*, 13(3), S. 231-250.
- Calderhead, J., & Robson, M. (1991). Images of teaching: Student teachers' early conceptions of classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 7, S. 1-8.
- Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1992). Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. *International Journal of Educational Research*(17), S. 457-470.
- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P. L., & Carey, D. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*(26), S. 499-532.
- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C. P., & Loef, M. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving. *Journal of Research in Mathematics*(19), S. 385-401.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Gunstone, R. F. (1982). Cognitive Research and the Design of Science Instruction. *Educational Psychologist*, 17(1), S. 31-53.
- Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J. M., Valencia, M., & Vergara, C. (2019). A Critical Review of Students' and Teachers' Understandings of Nature of Science. *Science & Education*, 28, S. 205-248.
- Consortium, I. (. (2013). *InTasc – Model Core Teaching Standards and Learning Progressions for Teachers* (Bd. 1). Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Dannemann, S. (2015). *Schülervorstellungen zur visuellen Wahrnehmung: Entwicklung und Evaluation eines Diagnoseinstruments* (1. Ausg.). Baltmannweiler: Schneider Verlag.
- Dannemann, S. (2018). Rethinking Lesson Planning – Using Video Vignettes as Cases in E-Learning Scenarios. In O. E. Finlayson, E. McLoughlin, S. Erduran, & P. Childs (Hrsg.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2017 Conference. Research, Practice, and Collaboration in Science Education* (S. 1881-1891). Dublin: Dublin City University.
- Dannemann, S., Heeg, J., & Schanze, S. (2019). Fallbasierte Förderung der Diagnose- und Planungsfähigkeiten von Lehramtsstudierenden. In T. Leuders, E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck, & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (Bd. 11, S. 75-86). Münster; New York: Waxmann.

- Da-Silva, C., Mellado, V., Ruiz, C., & Porlán, R. (2007). Evolution of the conceptions of secondary education biology teacher: Longitudinal analysis using cognitive maps. *Science Education*, 91, S. 461-491.
- Davis, E., Petisch, D., & Smithey, J. (2006). Challenges New Science Teachers Face. *Review of Educational Research*, 76(4), S. 607-651.
- De Jong, O., & Van Driel, J. (2004). Exploring the development of student teachers' PCK of the multiple meanings of chemistry topics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, S. 477-491.
- Dengscherz, S. (2017). Retrospektive Interviews in der Schreibforschung. In M. Brinkschulte, & D. Kreitz (Hrsg.), *Qualitative Methoden in der Schreibforschung* (S. 139-158). Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Diekmann, A. (2011). *Empirische Sozialforschung*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11(5), S. 1155-1191.
- Driver, R., Leach, H., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7), S. 5-12.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brummer, M., & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften: Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22, S. 193-206.
- Duit, R. (1995). Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(6), S. 905-923.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigacoes em Ensino de Ciências*, 1(1), S. 40-75.
- Duit, R., & Treagust, D. T. (1998). Learning in Science – From Behaviourism Towards Social Construction and Beyond. In B. J. Fraser, & K. G. Tobin (Hrsg.), *International Handbok of Science Education* (S. 3-25). Great Britain: Kluwer Academic Publishers.
- Duit, R., & Wodzinski, C. T. (2006). Guten Unterricht planen. Kategorien fachdidaktischen Denkens bei der Planung des Unterrichts. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik*, 17(92), S. 9-11.
- Duit, R., Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2005). Towards science education research that is relevant for improving practice: The model of educational reconstruction. In H. Fischer (Hrsg.), *Developing standards in research on science education* (S. 1-9). London: Taylor & Francis.
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., & Komorek, M. (2012). The Model of Educational Reconstruction – A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In D. Jorde, & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective* (S. 13-37). Rotterdam; Boston; Taipei: Sense Publishers.
- Duit, R., Treagust, D. F., & Widodo, A. (2008). Teaching Science for Conceptual Change: Theory and Practice. In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Science Education* (S. 629-646). Yew York: Routledge.
- Duschl, R. A., & Gitomer, D. H. (1997). Strategies and Challenges to Changing the Focus of Assessment and Instruction in Science Classrooms. *Educational Assessment*, 4(1), S. 37-73.
- Duschl, R. A., & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision making models for planning and teaching science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, S. 467-501.
- DWDS. (2019). (B.-B. A. Wissenschaften, Herausgeber) Abgerufen am 23. 09 2019 von Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Das Wortauskunftssystem zur deutschen Sprache in Geschichte und Gegenwart: <https://www.dwds.de/>
- Eckbrecht, D. (2013). Verständnisentwicklung zum Kohlenstoffkreislauf durch Schulbuchinhalte: Lehr-Lern-Forschung nach de Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Hannover: Technische Informationsbibliothek und Universitätsbibliothek.
- Einstein, A., & Infeld, L. (1950). *Die Evolution der Physik*. Wien: Paul Zsolnay Verlag.
- Ewerhardy, A. (2010). *Zusammenhänge zwischen Verständnisorientierung von naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht und Fortschritten im Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte bei Lernenden der Grundschule*. Abgerufen am 15. 10 2019 von <https://d-nb.info/1141383918/34>

- Falkenhausen, E. v. (1991). Richtung. Zum Biologieunterricht in den Neunziger Jahren. *Biologie heute*(385), S. 5-9.
- Fauconnier, G., & Lakoff, G. (2014). On Metaphor and Blending. (P. F. Bundgaard, Hrsg.) *Cognitive Semiotics*, 5(1-2), S. 393-399.
- Feiman-Nemser, S., & Buchman, M. (1986). First year of teacher preparation: Transition to pedagogical thinking? *Journal of Curriculum Studies*, 18(3), S. 239-256.
- Feiman-Nemser, S., & Parker, M. B. (1990). Making Subject Matter Part of the Conversation in Learning to Teach. *Journal of Teacher Education*, 41(3), S. 32-43.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., & Empson, S. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*(27), S. 403-434.
- Fensham, P. J. (2001). Science Content as Problematic – Issues for Research. In H. Behrendt, H. Dahnke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross, & P. Reiska (Hrsg.), *Research in Science Education – Past, Present, and Future* (S. 27-41). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Fernandez, C., & Cannon, J. (2005). What Japanese and U.S. Teachers Think About When Constructing Mathematics Lessons: A Preliminary Investigation. *The Elementary School Journal*, 105(5), S. 481-498.
- Feuer, M. J., Towne, L., & Shavelson, R. J. (2002). Scientific Culture and Educational Research. *Educational Researcher*, 31(8), S. 4-14.
- Fischler, H. (2011). Didaktik – An Appropriate Framework for the Professional Work of Science Teachers? In D. Corrigan, J. Dillon, & R. Gunstone (Hrsg.), *The Professional Knowledge Base of Science Teaching* (S. 31-50). Dordrecht; Heidelberg; London; New York: Springer.
- Flick, U. (2006a). Qualitative Evaluationsforschung zwischen Methodik und Pragmatik – Einleitung und Überblick. In U. Flick (Hrsg.), *Qualitative Evaluationsforschung. Konzepte – Methoden – Umsetzung* (S. 9-29). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Flick, U. (2006b). Interviews in der qualitativen Evaluationsforschung. In U. Flick (Hrsg.), *Qualitative Evaluationsforschung. Konzepte – Methoden – Umsetzung* (S. 214-232). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Flick, U. (2010). Gütekriterien qualitativer Forschung. In *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 395-407). Wiesbaden: Springer.
- Flick, U. (2014). Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. In N. Baur, & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 411-423). Wiesbaden: Springer.
- Flick, U. (2019). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung* (9. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Forster, E. (2014). Reflexivität. In C. Wulf, & J. Zirfas (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Anthropologie* (S. 589-597). Wiesbaden: Springer.
- Freyberg, P., & Osborne, R. (1985). Assumptions about Teaching and Learning. In R. Osborne, & P. Freyberg (Hrsg.), *Learning in Science: The Implications of Children's Science* (S. 82-90). Auckland: Heinemann.
- Fujimura, J. H. (1998). Authorizing Knowledge in Science and Anthropology. *American Anthropologist*, 100(2), S. 347-360.
- Funke, J., & Glodowski, A.-S. (1990). Planen und Problemlösen: Überlegungen zur neuropsychologischen Diagnose von Basiskompetenzen beim Planen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 1(2), S. 139-148.
- Gassmann, C. (2013). *Erlebte Aufgabenschwierigkeit bei der Unterrichtsplanung: Eine qualitativ-inhaltsanalytische Studie zu den Praktikumsphasen der universitären Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Gebhard, U. (2005). Symbole geben zu denken. Sprache und Verstehen im naturwissenschaftlichen Unterricht. In C. Höhle, & H. Michalik (Hrsg.), *Philosophieren mit Kindern und Jugendlichen. Didaktische und methodische Grundlagen des Philosophierens* (S. 48-59). Baltmannsweiler: Schneider.
- Gebhard, U. (2007). Alltagsphantasien. In D. Krüger, & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 117-128). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Gebhard, U., Höttecke, D., & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften*. Wiesbaden: Springer.

- Georghiades, P. (2004). From the general to the situated: Three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(2), S. 365-383.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, 6, S. 867-888.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (2001). Methodologie und Empirie zum situierten Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 23(3), S. 453-470.
- Gibbs, R. W. (2008). Metaphor and Thought: The State of the Art. In R. W. Gibbs (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought* (S. 3-13). Cambridge; New York; u.a.: Cambridge University Press.
- Gibson, D. J. (1996). Textbook Misconceptions: The Climax Concept of Succession. *The American Biology Teacher*, 58(3), S. 135-140.
- Ginn, I. S., & Watters, J. J. (1999). Beginning elementary school teachers and the effective teaching of science. *Journal of Science Teacher Education*, 10(4), S. 287-313.
- Glaserfeld, E. v. (1990). Environment and communication. In L. P. Steffe, & T. Wood (Hrsg.), *Transforming children's mathematical education* (S. 30-38). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Glaserfeld, E. v. (1991). A Constructivist's View of Learning and Teaching. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderer (Hrsg.), *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies. Proceedings of an international workshop* (S. 29-39). Kiel: IPN.
- Glaserfeld, E. v. (1992). Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität. In H. Gumin, & H. Meier (Hrsg.), *Einführung in den Konstruktivismus* (Bd. 5, S. 9-40). München: Piper.
- Glaserfeld, E. v. (1995). Aspekte einer konstruktiven Didaktik. In L. f. Weiterbildung (Hrsg.), *Lehren und Lernen als konstruktive Tätigkeit* (S. 7-14). Bönen Verlag für Schule und Weiterbildung.
- Glaserfeld, E. v. (1997). *Radikaler Konstruktivismus*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft.
- Glaserfeld, E. v. (2004). Constructivism. In W. E. Craighead, & C. B. Nemeroff (Hrsg.), *The Concise Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science* (S. 219-220). Hoboken, N. J.: John Wiley & Sons.
- Glaserfeld, E. v. (2005). Was heißt 'Lernen' aus konstruktivistischer Sicht? In R. Voß (Hrsg.), *Unterricht aus konstruktivistischer Sicht* (S. 214-223). Weinheim: Beltz.
- Good, R. (1991). Editorial. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(5), S. 387.
- Grüner, G. (1967). Die Didaktische Reduktion als Kernstück der Didaktik. *Die Deutsche Schule*, 7 / 8, S. 414-430.
- Groß, J. (2007). *Biologie verstehen: Wirkung außerschulischer Lernorte* (Bd. 16). Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Groß, J., & Gropengießer, H. (2003). Erfassung von Lernprozessen mittels retrospektiver Befragung in Natur- und Erlebniswelten. (H. Vogt, D. Krüger, & U. Unterbruner, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, S. 91-102.
- Groß, J., & Paul, J. (2019). Die Methode der retrospektiven Befragung zum Lernprozess zur Erfassung von Vorstellungsänderungen. In K. Sommer, J. Wirth, & M. Vanderbeke (Hrsg.), *Handbuch Forschen im Schülerlabor – Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete*. Münster: Waxmann.
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J., & Schlee, B. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Gropengießer, G., & Groß, J. (2019). Lernstrategien für das Verstehen biologischer Phänomene: Die Rolle der verkörperten Schemata und Metaphern in der Vermittlung. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann, & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 59-76). Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum.
- Gropengießer, H. (2002). *Sehen – Schülervorstellungen, wissenschaftliche Theorie und deren Vermittlung*. Abgerufen am 23. 09 2019 von Materialien des IPN zum BLK-Programm SINUS Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienDB/60/gropengiesser1.pdf>
- Gropengießer, H. (2003a). *Lebenswelten, Denkwelten, Sprechwelten. Wie man Vorstellungen der Lerner verstehen kann*. Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Gropengießer, H. (2003b). Lernen und Lehren – Thesen und Empfehlungen zu einem professionellen Verständnis. In H. Siebert (Hrsg.), *REPORT. Literatur- und Forschungsreport* (Bd. 26 (3), S. 29-39). Bielefeld: Bertelsmann Verlag.

- Gropengießer, H. (2006). Missverstehen ist die Regel. Kommunikationsvoraussetzungen begreiflich machen. In *Schüler: Wissen für Lehrer* (Bd. Lernen, S. 108-110). Seelze-Velber: Friedrich Verlag.
- Gropengießer, H. (2007a). *Didaktische Rekonstruktion des Sehens* (2. Ausg., Bd. 1). Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Gropengießer, H. (2007b). Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens. In D. Krüger, & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 105-116). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Gropengießer, H. (2008). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In P. Mayring, & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (2. Ausg., S. 172-189). Weinheim; Basel: Beltz Verlag.
- Gropengießer, H., & Kattmann, U. (1991). Biologieunterricht 2000. Gedanken für die Zukunft. *Biologie heute*(385), S. 1-4.
- Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2008). *Fachdidaktik Biologie* (8. Ausg.). (H. Gropengießer, & U. Kattmann, Hrsg.) Köln: Aulis Verlag.
- Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2009). Didaktische Rekonstruktion – Schritte auf dem Weg zu gutem Unterricht. In B. Moschner, R. Hinz, & V. Wendt (Hrsg.), *Unterricht professionalisieren* (S. 159-164). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2016). Didaktische Rekonstruktion. In H. Gropengießer, U. Harms, & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (S. 16-23). Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Gropengießer, H., & Marohn, A. (2018). Schülervorstellungen und Conceptual Change. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 49-67). Berlin: Springer.
- Gropengießer, H., Kattmann, U., & Krüger, D. (2015). *Biologiedidaktik in Übersichten*. Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., & Shulman, L. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. In M. C. Reynolds, *Knowledge Base for the Beginning Teacher* (S. 23-36). Oxford: The Oxford University Press.
- Grossmann, P., Wineburg, S., & Woolworth, S. (2001). Toward a theory of teacher community. *Teachers College Record*, 103(6), S. 942-1012.
- Gruber, H., & Mandl, H. (1996). Expertise und Erfahrung. In H. Gruber, & A. Ziegler (Hrsg.), *Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen* (S. 18-34). Wiesbaden: Springer.
- Gurney, B. F. (1995). Tugboats and tennis games: Preservice conceptions of teaching and learning revealed through metaphors. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(6), S. 569-583.
- Häußler, P., Bünder, W., Duit, R., Gräber, W., & Mayer, J. (1998). *Naturwissenschaftsdidaktische Forschung: Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel: IPN.
- Haag, L., & Streber, D. (2010). Unterrichtsvorbereitung bei Lehrern – mit System? *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 3(1), S. 107-117.
- Haas, A. (1988). *Unterrichtsplanung im Alltag. Eine empirische Untersuchung zum Planungshandeln von Hauptschul-, Realschul- und Gymnasiallehrern*. Regensburg: Roderer.
- Haas, A. (1993). Lehrern bei der Unterrichtsplanung zugeschaut. Oder: Didaktik zwischen Theorie und Alltag. *Pädagogik*, 45(10), S. 46-48.
- Haas, A. (1998). *Unterrichtsplanung im Alltag*. Regensburg: Roderer.
- Haas, A. (2005). Unterrichtsplanung im Alltag von Lehrerinnen und Lehrern. In A. A. Huber (Hrsg.), *Vom Wissen zum Handeln – Ansätze zur Überwindung der Theorie-Praxis-Kluft in Schule und Erwachsenenbildung* (S. 5-19). Tübingen: Huber.
- Halim, L., & Meerah, S. M. (2002). Science teachers' pedagogical content knowledge and its influence on physics teaching. *Research in Science & Technological Education*, 20, S. 215-225.
- Hammann, M., & Asshoff, R. (2017). *Schülervorstellungen im Biologieunterricht*. Seelze: Friedrich-Verlag.
- Harms, U. (2007). Theoretische Ansätze zu Metakognition. In *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (D. Krüger, & H. Vogt, Übers., S. 129-140). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Hartinger, A., Kleickmann, T., & Hawelka, B. (2006). Der Einfluss von Lehrervorstellungen zum Lernen und Lehren auf die Gestaltung des Unterrichts und auf motivale Schülervariablen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(1), S. 110-126.

- Hawkins, D. (1994). Constructivism: Some History. In P. J. Fensham, R. F. Gunstone, & R. T. White (Hrsg.), *The Content of Science: A constructivist approach to its teaching and learning* (S. 9-13). London; Washington, D. C.: The Falmer Press.
- Heidenreich, T., & Gropengießer, H. (2017). Die fachliche Klärung als zentrale Planungsaufgabe für Biologieunterricht. (D. Krüger, P. Schmiemann, A. Möller, A. Dittmer, & C. Retzlaff-Fürst, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 16, S. 41-48.
- Heidenreich, T., & Gropengießer, H. (2019). Alles klar bei der Fachlichen Klärung?! Expertenvorstellungen zur Fachlichen Klärung in der Lehr-Lernforschung und für den Unterricht. (D. Krüger, A. Möller, A. Dittmer, J. Zabel, S. Nitz, & A. Scheersoi, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, S. 41-55.
- Herrmann, U. (2003). „Bildungsstandards“ – Erwartungen und Bedingungen, Grenzen und Chancen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 49(5), S. 625-639.
- Hessler, G., Oechsle, M., & Heck, J. (2013). Subjektive Theorien von Studierenden und Lehrenden. In G. Hessler, M. Oechsle, & I. Scharlau (Hrsg.), *Studium und Beruf: Studienstrategien – Praxiskonzepte – Professionsverständnis* (S. 59-80). Bielefeld: Transcript Verlag.
- Hewson, P. W. (2010). Teacher Professional Development in Science. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1179-1203). New York: Routledge.
- Hewson, P. W., Tabachnick, B. R., Zeichner, K. M., Blomker, K. B., Meyer, H., Lemberger, J., . . . Toolin, R. (1999). Educating prospective teachers of biology: Introduction and research methods. *Science Education*, 83(3), S. 247-273.
- Hold-Reynolds, D. (1992). Personal history-based beliefs as relevant prior knowledge in course work. *American Educational Research Journal*, 29, S. 325-349.
- Housner, L. D., & Griffey, D. C. (1985). Teacher Cognition: Differences in Planning and Interactive Decision Making Between Experienced and Inexperienced Teachers. *Research Quarterly*, 56(1), S. 45-53.
- Hoyningen-Huene, P. (2013). *Systematicity: The Nature of Science*. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Hunger, I. (2013). Wissensbefruchtung durch Praxiserfahrung? Eine qualitative Studie zur Unterrichtsplanung und -auswertung von Studierenden im Fachpraktikum Sport. *ZISU*, 2, S. 128-140.
- Jank, W., & Meyer, H. (1997). *Didaktische Modelle* (4. Ausg.). Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Jank, W., & Meyer, H. (2003). *Didaktische Modelle* (6. Ausg.). Frankfurt: Cornelsen.
- Jank, W., & Meyer, H. (2009). *Didaktische Modelle* (9. Ausg.). Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Johann, L., Groß, J., Messig, D., & Rusk, F. (2020). Content-Based and Cognitive-Linguistic Analysis of Cell Membrane Biology: Educational Reconstruction of Scientific Conceptions. *Education Sciences*, 10(6).
- John, P. D. (1991). A qualitative study of British student teachers' lesson planning perspectives. *Journal of Education for Teaching*, 17(3), S. 301-320.
- Johnson, M. (1987). *The Body in the Mind*. Chicago; London: University of Chicago Press.
- Joram, E., & Gabriele, A. J. (1998). Preservice teachers' prior beliefs: Transforming obstacles into opportunities. *Teaching and Teacher Education*, 14(2), S. 175-191.
- Jung, W. (1993). Hilft die Entwicklungspsychologie dem Naturwissenschaftler? In R. Duit, & W. Gräber (Hrsg.), *Kognitive Entwicklung und Lernen der Naturwissenschaften* (S. 86-108). Kiel: IPN an der Universität Kiel.
- König, J., Buchholtz, C., & Dohmen, D. (2015). Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, S. 375-404.
- Kagan, S. M. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62, S. 129-169.
- Kang, N.-H. (2007). Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals, and practices of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 24, S. 478-498.
- Kattmann, K., & Gropengießer, H. (1998). Schulnahe fachdidaktische Lehr-/Lernforschung: Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. *Oldenburger Vor-Drucke*, 364, S. 1-11.
- Kattmann, U. (2005). Lernen mit anthropomorphen Vorstellungen? – Ergebnisse von Untersuchungen zur Didaktischen Rekonstruktion in der Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11, S. 165-174.

- Kattmann, U. (2007). Didaktische Rekonstruktion – eine praktische Theorie. In D. Krüger, & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 93-104). Berlin: Springer.
- Kattmann, U. (2017). *Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen*. Seelze: Friedrich-Verlag.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), S. 3-18.
- Kaufman, R. A. (1972). *Educational System Planning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Kind, V. (2015). Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs About Science. *Science Education*, 100(1), S. 122-152.
- King, C. J. (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 35(5), S. 565-601.
- Kiper, H. (2016). Planung und Analyse von Unterricht. Bedingungen – Möglichkeiten – Konzepte. In R. Porsch (Hrsg.), *Einführung in die Allgemeine Didaktik* (S. 373-399). Münster: Waxmann.
- Klafki, W. (1958). Didaktische Analyse als Kernstück der Unterrichtsvorbereitung. In H. Roth, & A. Blumenthal (Hrsg.), *Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift Die Deutsche Schule* (S. 5-34). Hannover; Dortmund; Darmstadt; Berlin: Hermann Schroedel Verlag.
- Klinghammer, J., Rabe, T., & Krey, O. (2016). Unterrichtsbezogene Vorstellungen von Lehramtsstudierenden der Physik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22, S. 181-195.
- KMK. (2004a). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften* (Bd. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- KMK. (2004b). *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie*. Abgerufen am 20.03.2020 von https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf
- KMK. (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz – Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Bildungsabschluss*. München: Wolters Kluwer.
- Knight, B. A. (2015). Teachers' use of textbooks in the digital age. *Cogent Education*, 2, S. 1-10.
- Koballa, T., Gräber, W., Coleman, D. C., & Kemp, A. C. (2000). Prospective gymnasium teachers' conceptions of chemistry learning and teaching. *International Journal of Science Education*, 22(2), S. 209-224.
- Koch-Priewe, B. (2000). Zur Aktualität und Relevanz der Allgemeinen Didaktik in der Lehrerinnenausbildung. In M. Bayer, F. Bohnsack, B. Koch-Priewe, & J. Wildt (Hrsg.), *Lehrerin und Lehrer werden ohne Kompetenz?* (S. 148-170). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag.
- Koeppen, K. E. (1998). The experiences of a secondary social studies student teacher: Seeking security by planning for self. *Teacher and Teacher Education*, 14(4), S. 401-411.
- Komorek, M., Fischer, A., & Moschner, B. (2013). Fachdidaktische Strukturierung als Grundlage für Unterrichtsdesigns. In M. Komorek, & S. Prediger (Hrsg.), *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign* (S. 43-62). Münster: Waxmann.
- Komorek, M., Parchmann, I., & Kattmann, U. (2007). Didaktische Rekonstruktion – Erfahrungen und Perspektiven. In D. Höttecke (Hrsg.), *Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich* (S. 325-327). Berlin: Lit Verlag.
- Krüger, D., & Riemeier, T. (2014). Die qualitative Inhaltsanalyse – eine Methode zur Auswertung von Interviews. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 133-145). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., Kunter, M., & Jordan, A. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29, S. 223-258.
- Krey, O., & Schwanewedel, J. (2018). Lernen mit externen Repräsentationen. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schwecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 159-175). Berlin: Springer.
- Kromrey, H. (2006). *Empirische Sozialforschung* (11. Ausg.). Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Kruse, J., Biesel, K., & Schmieder, C. (2011). *Metaphernanalyse. Ein rekonstruktiver Ansatz*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Ausg.). Weinheim; Basel: Beltz Juventa.
- Kunter, M., & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild, & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 261-281). Berlin; Heidelberg: Springer Verlag.
- Labudde, P., & Möller, K. (2012). Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15, S. 11-36.
- Lakoff, G. (1987). *Women, Fire and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind*. Chicago; London: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. (2008). The Neural Theory of Metaphor. In R. W. Gibbs (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought* (S. 17-38). Cambridge; New York; u.a.: Cambridge University Press.
- Lakoff, G. (2011). Abgerufen am Juni 2020 von The "New Centrism" and Its Discontents: <https://escholarship.org/content/qt02j2t5nr/qt02j2t5nr.pdf>
- Lakoff, G. (2012). Explaining Embodied Cognition Results. *Topics in Cognitive Science*, 4, S. 773-785.
- Lakoff, G. (2014). Mapping the brain's metaphor circuitry: Metaphorical thought in everyday reason. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, S. 1-14.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980a). *Metaphors we live by*. Chicago: University Press Chicago.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980b). Conceptual Metaphor in Everyday Language. *The Journal of Philosophy*, 77(8), S. 453-486.
- Lakoff, G., & Nunez, R. E. (2000). *Where Mathematics Comes From*. New York: Basic Books.
- Lamy, C. (2015). *Die Bewältigung beruflicher Anforderungen durch Lehrpersonen im Berufseinstieg*. Wiesbaden: Springer.
- Lange, U. (2018). *Fachtexte lesen, verstehen, wiedergeben* (2. Ausg.). (H. Esselborn-Krumbiegel, Hrsg.) Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Langlet, J. (2016). Kultur der Naturwissenschaften. In H. Gropengießer, U. Harms, & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (10 Ausg., S. 80-97). Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Larkin, D. (2012). Misconceptions about 'misconceptions': Preservice secondary science teachers' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96(5), S. 927-959.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), S. 331-359.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, E., Bell, R. L., & Schwartz, R. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Lernalers' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), S. 497-521.
- Leinhardt, G. (2002). Instructional explanations: A commonplace for teaching and location for contrast. In V. Richardson, *Handbook of Research on Teaching* (S. 333-357). Washington: American Educational Research Association.
- Leisen, J. (2014). Ein guter Lehrer kann beides: Lernprozesse material und personal steuern. In G. Höhle (Hrsg.), *Was sind gute Lehrerinnen und Lehrer? Zu den professionsbezogenen Gelingensbedingungen von Unterricht* (S. 168-183). Magdeburg: Prolog.
- Lemberger, J., Hewson, P. W., & Park, H.-J. (1999). Relationships between Prospective Secondary Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of Biology and of Teaching Science. *Science Education*, 83, S. 347-371.
- Lenné, H. (1969). *Analyse der Mathematikdidaktik in Deutschland*. Stuttgart: Klett.
- Lersch, R. (2006). Modellierung der didaktischen Fragestellung – Entwicklungen und Perspektiven für ein Modell der 'ganzen' Didaktik. In P. Stadtfeld, & B. Dieckman (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik im Wandel* (S. 68-95). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lijnse, P. L. (1995). 'Developmental Resarch' As a Way to an Empirically Based 'Didactical Structure' of Science. *Science Education*, 79(2), S. 189-199.
- Lin, H.-S., & Chen, C.-C. (2002). Promoting Preservice Chemistry Teachers' Understanding about the Nature of Science through History. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), S. 773-792.
- Linn, M. C. (2008). Teaching for Conceptual Change: Distinguish or Extinguish Ideas. In S. Vosniadou (Hrsg.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (S. 694-722). Yew York: Routledge.
- Lipowski, F. (2007). Was wissen wir über guten Unterricht? *Friedrich-Jahresheft*, 25, S. 26-30.

- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In C. Allemann-Ghionda, & E. Terhart, *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 47-70). Weinheim: Beltz.
- Lipowsky, F. (2015). In E. Wild, & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 69-105). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Lohmann, G. (2006). Didaktische Rekonstruktion in der Hochschuldidaktik. *Journal für Lehrerinnen- und Leherbildung*, 2, S. 65-73.
- Loser, F., & Terhart, E. (1979). Alltägliche Unterrichtsvorbereitung: Die Perspektive der Lehrer und die Perspektive der Schüler. *Bildung und Erziehung*, 32(5), S. 404-417.
- Loughran, J. J. (2010). Science Teacher as Learner. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1043-1065). New York: Routledge.
- Lundgren, (1972). *Frame factors and the teaching process*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Magnusson, S., & Palincsar, A. (2005). Teaching to promote the development of scientific knowledge and reasoning about light at the elementary school level. In M. S. Donovan, & J. Bransford (Hrsg.), *How students learn science in the classroom* (S. 421-474). Washington, D.C.: National Academies Press.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome, & N. G. Lederman (Hrsg.), *PCK and Science Education* (S. 95-132). the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Manouchehri, A., & Goodman, T. (2000). Implementing methematics reform: The challenge within. *Educational Studies in Mathematics*, 42(1), S. 1-34.
- Markic, S., & Eilks, I. (2007). Vorstellungen von Lehramtsstudierenden der Physik über Physikunterricht zu Beginn ihres Studiums und ihre Einordnung. *Phyik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 2(6), S. 31-42.
- Marsch, S. (2009). *Metaphern des Lehrens und Lernens. Vom Denken, Reden und Handeln bei Biologielehrern*. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Marsch, S., & Krüger, D. (2006). Metaphern des Lernens und Lehrens. (H. Vogt, D. Krüger, & S. Marsch, Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 5, S. 87-98.
- Martial, I. v., & Bennack, J. (1998). *Einführung in schulpraktische Studien* (5. Ausg.). Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Marton, F. (1981). Phemenography – Describing Conceptions of the World Around Us. *Instructional Science*, 10, S. 177-200.
- Maturana, H. R. (1970). *Biology of Cognition* (Bd. Biological Comupter Labatory Research Report BCL 9). Urbana IL: University of Illinois.
- Maya-Vetencourt, J. F., & Caleo, M. (2013). Experience-Dependent Plasticity in the Central Nervous System. In C. G. Galizia, & P.-M. Lledo (Hrsg.), *Neurosciences – From Molecule to Behavior: A University Textbook* (S. 553-578). Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum.
- Mayer, J. (2016). Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen. In H. Gropengießer, U. Harms, & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (10. Ausg., S. 56-61). Hallbergmoos: Aulis.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die Qualitative Sozialforschung*. Weinheim; Basel: Beltz Verlag.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Ausg.). Weinheim; Basel: Beltz Verlag.
- McClutcheon, G. (1980). How do elementary school teachers plan? The nature of planning and influences on it. *Elementary School Journal*, 81(2), S. 4-23.
- Mervis, C. B., & Rosch, E. (1981). Categorization of Natural Objects. *Annual Review of Psychology*(32), S. 89-115.
- Mesci, G., & Schwartz, R. S. (2017). Changing Preservice Teachers' Views of Nature of Science: Why Some Conceptions May be More Easily Altered than Others. *Research in Science Education*, 47, S. 239-351.
- Meuser, M., & Nagel, U. (2002). Experteninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In A. Bogner, B. Littig, & W. Menz (Hrsg.), *Das Experteninterview* (S. 71-93). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Meyer, H. (2007). *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Modell, H., Michael, J., & Wenderoth, M. P. (2005). Helping the Learner to Learn: The Role of Uncovering Misconceptions. *The American Biology Teacher*, 67(1), S. 20-26.

- Moschner, B., & Gruber, H. (2017). Erfassung epistemischer Überzeugungen mit dem FEE. In A. Bernholt, H. Gruber, & B. Moschner (Hrsg.), *Wissen und Lernen: Wie epistemische Überzeugungen Schule, Universität und Arbeitswelt beeinflussen* (S. 17-37). Münster: Waxmann.
- Mutzeck, W. (2000). Kooperative Praxisberatung. Möglichkeit der Förderung, Problemlösung und Stützung in pädagogischen Handlungsfeldern. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 18(3), S. 295-306.
- Nauck, J. (1996). Zur Planungs- und Reflexionskompetenz von Studierenden. In K. Sander, & E. Dahlke (Hrsg.), *Schulpraktische Studien* (S. 181-210). Braunschweig.
- Nawrath, D. (2010). *Kontextorientierung – Rekonstruktion einer fachdidaktischen Konzeption für den Physikunterricht* (Bd. 29). Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, S. 317-328.
- Neuhaus, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien. In D. Krüger, & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 243-254). Berlin; Heidelberg: Springer Verlag.
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2013). The model of educational reconstruction: A framework for the design of theory-based content specific interventions. The example of climate change. In T. Plomp, & N. Nieveen (Hrsg.), *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (S. 511-531). Enschede, the Netherlands: SLO.
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2014). Leitfadengestützte Interviews. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 121-132). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Niebert, K., Riemeier, T., & Gropengießer, H. (2013). The hidden hand that shapes conceptual understanding: Choosing effective representations for teaching cell division and climate change. In D. F. Treagust, & C.-Y. Tsui (Hrsg.), *Multiple Representations in Biological Education* (S. 293-310). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Nilssen, V. L. (2010). Guided Planning in First-Year Student Teachers' Teaching. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 54(5), S. 431-449.
- Nunez, R. E., Edwards, L. D., & Matos, J. F. (1999). Embodied Cognition as Grounding for Situatedness and Context in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 39, S. 45-65.
- Odom, A. L. (1993). Action potential & Biology Textbooks: Accurate, Misconceptions or Avoidance? *The American Biology Teacher*, 55(8), S. 468-472.
- Osborne, J. F. (1996). Beyond Constructivism. *Science Education*, 80(1), S. 53-82.
- Paul, J., Lederman, N. G., & Groß, J. (2016). Learning experimentation through science fairs. *International Journal of Science Education*, 38(15), S. 2367-2387.
- Peters, J. (1983). Didaktische Handlungsmuster – Ein Beitrag zu einer Handlungstheorie des Lehrers. In W. Mischke, J. Peters, K. Westerhof, & I. Wragge-Lange (Hrsg.), *Wie Unterricht gemacht wird – Untersuchung zu Planung und Realisierung von Schulstunden durch erfahrene Lehrer* (S. 42-125). Oldenburg: Werbedruck Köhler und Foltmer.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *School Effectiveness and School Improvement*, 6, S. 1-40.
- Pitton, A. (1997). *Sprachliche Kommunikation im Chemieunterricht. Eine Untersuchung ihrer Bedeutung für Lern- und Problemlöseprozesse*. Münster: Lit.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), S. 221-227.
- Prediger, S. (2019). Theorizing in Design Research: Methodological reflections on developing and connecting theory elements for language-responsive mathematics classrooms. *AIEM*, 15, S. 5-27.
- Rönnebeck, S., Bernholt, S., & Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, 52(2), S. 161-197.
- Reinfried, S., Aeschbacher, U., Kienzler, P. M., & Tempelmann, S. (2013). Mit einer didaktisch rekonstruierten Lernumgebung Lernerfolge erzielen – das Beispiel Wasserquellen und Gebirgshydrologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, S. 259-286.

- Reinfried, S., Mathis, C., & Kattmann, U. (2009). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – eine innovative Methode zur fachdidaktischen Erforschung und Entwicklung von Unterricht. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 27(2), S. 404-414.
- Reinfried, S., Rottermann, B., Aeschbacher, U., & Huber, E. (2010). Alltagsvorstellungen über den Treibhauseffekt und die globale Erwärmung verändern – eine Voraussetzung für Bildung für nachhaltige Entwicklung. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 32(2), S. 251-273.
- Reitinger, J. (2013). *Forschendes Lernen. Theorie, Evaluation und Praxis in naturwissenschaftlichen Lernarrangements*. Immenhausen bei Kassel: Prolog Verlag.
- Richards, I. A., & Odgen, C. K. (1923). *The Meaning of Meaning*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich.
- Riemeier, T. (2005). *Biologie verstehen: Die Zelltheorie*. Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Riemeier, T. (2007). Moderater Konstruktivismus. In D. Krüger, & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 69-79). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Riese, J. (2009). *Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Berlin: Logos Verlag.
- Riese, J., & Reinhold, P. (2012). Die professionelle Kompetenz angehender Physiklehrkräfte in verschiedenen Ausbildungsformen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15, S. 111-143.
- Rittel, H. W. (2013). *Thinking Design*. (W. D. Reuter, & W. Jonas, Hrsg.) Basel: Birkhäuser Verlag.
- Rosebery, A. S., Ogonowski, M., DiSchino, M., & Warren, B. (2010). 'The coat traps all your body heat': Heterogeneity as fundamental to learning. *Journal of Learning Sciences*, 19, S. 322-357.
- Roth, G. (1994). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Roth, G. (2003a). *Aus Sicht des Gehirns*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Roth, G. (2003b). Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In *REPORT. Literatur- und Forschungsreport* (Bd. 26 (3), S. 20-28). Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Roth, G. (2009). Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb: Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung. In R. Caspary (Hrsg.), *Lernen und Gehorn: Der Weg zu einer neuen Pädagogik* (S. 54-69). Freiburg: Herder.
- Rowan, B., Correnti, R., & Miller, R. J. (2002). What large-scale, survey research tells us about teacher effects on student achievement: Insights from the Prospects study of elementary schools. *Teachers College Record*, 104, S. 1525-1567.
- Sageder, J. (1992). Subjektive Kriterien der Unterrichtsplanung von Wirtschaftslehrern und Lehramtsstudenten. *Empirische Pädagogik*, 7(2), S. 125-147.
- Sanders, M., & Makotsa, D. (2016). The possible influence of curriculum statements and textbooks on misconceptions: The case of Evolution. *Education as Change*, 20(1), S. 216-238.
- Sardo-Brown, D. (1990). Experienced teachers' planning: A US survey. *Journal of Education for Teaching*, 16(1), S. 57-71.
- Sarges, W. (2014). *Lernpotenzial*. (M. A. Wirtz, Hrsg.) Abgerufen am 5. 11 2019 von Dorsch – Lexikon der Psychologie: <https://m.portal.hogrefe.com/dorsch/lernpotenzial/>
- Schecker, H., Parchmann, I., & Krüger, D. (2018). Theoretische Rahmung naturwissenschaftsdidaktischer Forschung. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 1-9). Berlin: Springer.
- Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M., & Duit, R. (Hrsg.). (2018). *Schülervorstellungen im Physikunterricht*. Berlin: Springer Spektrum.
- Schirp, H. (2011). Wie 'lernt' unser Gehirn? Neurodidaktische Zugänge zur Unterrichtsentwicklung. In H.-G. Rolff, E. Rhinow, & T. Röhrich (Hrsg.), *Unterrichtsentwicklung – Eine Kernaufgabe der Schule* (2. Ausg., S. 3-27). Köln: Wolters Kluwer.
- Schmidt, S. J. (1987). Der radikale Konstruktivismus. In S. J. Schmidt (Hrsg.), *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus* (S. 11-88). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Schmitt, R. (2017). *Systematische Metaphernanalyse als Methode der qualitativen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer.
- Schmoll, L. (2005). *Unterrichtsplanung mit dem Sportlehrplan für die gymnasiale Oberstufe in Nordrhein-Westfalen – Qualitative Analysen der subjektiven Planungsarbeit von Sportlehrkräften in der zweiten Ausbildungsphase*. Bochum: Ruhr-Universität Bochum.
- Schneider, R. M., & Plasman, K. (2011). Teacher Learning Progressions: A Review of Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Development. *Review of Educational Research*, 81(4), S. 530-565.

- Schoenfeld, A. H. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behaviour*(18), S. 243-261.
- Schründer-Lenzen, A. (2003). Triangulation und idealtypisches Verstehen on der (Re-) Konstruktion subjektiver Theorien. In B. Friebertshäuser, & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 107-117). Weinheim: Juventa-Verlag.
- Schrenk, M., Gropengießer, H., Groß, J., Hammann, M., Weitzel, H., & Zabel, J. (2019). Schülervorstellungen im Biologieunterricht. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann, & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 3-20). Berlin: Springer Spektrum.
- Schwartz, R., & Lederman, N. G. (2008). What scientists say: Scientists' views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*, 30(6), S. 727-771.
- Searcy, S., & Maroney, S. A. (1996). Lesson planning practices of special education teachers. *Exceptionality*, 6(3), S. 171-187.
- Seel, A. (1997). Von der Unterrichtsplanung zum konkreten Lehrerhandeln. *Unterrichtswissenschaft*, 25(3), S. 257-273.
- Seel, A. (2011). Wie angehende Lehrer/innen das Planen lernen. Empirische Befunde zur ausbildungsbezogenen Unterrichtsplanung. In K. Zierer (Hrsg.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik* (S. 31-45). Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), S. 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), S. 1-22.
- Siebert, H. (2003). Das Anregungspotenzial der Neurowissenschaften. In H. Siebert (Hrsg.), *REPORT. Literatur- und Forschungsreport* (Bd. 26 (3), S. 9-13). Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Smith, J. K. (1977). *Teacher planning for instruction. Study of educative processes*. Washington, D.C.: Spencer Foundation.
- Standop, J., & Jürgens, E. (2015). *Unterricht planen, gestalten und evaluieren*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Stansfield, W. D. (2006). Textbooks: Expectations vs. Reality – the DNA Story. *The American Biology Teacher*, 68(8), S. 464-469.
- Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 93, S. 144-155.
- Stern, L., & Roseman, L. E. (2004). Can Middle-School Science Textbooks Help Students Learn Important Ideas? Findings from Project 2061's Curriculum Evaluation Study: Life Science. *Journal of Research in Science Teaching*(94), S. 344-355.
- Stodolsky, S. S. (1988). *The subject matters: Classroom activity in math and social studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Stodolsky, S. S., & Grossmann, P. (1995). The impact of subject matter on curricular activity: An analysis of five academic subjects. *American Educational Research Journal*(32), S. 227-249.
- Stofflett, R. T., & Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), S. 31-51.
- Storey, R. D. (1989). Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 51(5), S. 271-274.
- Storey, R. D. (1990). Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Structure. *The American Biology Teacher*, 52(4), S. 213-218.
- Storey, R. D. (1991). Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Metabolism. *The American Biology Teacher*, 53(6), S. 339-343.
- Storey, R. D. (1992a). Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Energetics. *The American Biology Teacher*, 54(3), S. 339-343.
- Storey, R. D. (1992b). Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Physiology. *The American Biology Teacher*, 54(4), S. 200-203.
- Strömdahl, H. R. (2012). On Discerning Critical Elements, Relationships and Shifts in Attaining Scientific Terms: The Challenge of Polysemy / Homonymy and Reference. *Science & Education*, 21(1), S. 55-85.

- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschl, & R. J. Hamilton (Hrsg.), *Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice* (S. 147-176). New York: State University of New York Press.
- Sutton, C. (1992). *Words, Science and Learning*. Buckingham; Philadelphia: Open University Press.
- Tänzer, S. (2011). Abgerufen am 01. 10 2019 von Sachunterrichtsplanung aus der Sicht von Lehramtsanwärterinnen: https://www2.hu-berlin.de/wsu/ebene1/superworte/studium/taen_pla.pdf
- Tebrügge, A. (2001). *Unterrichtsplanung zwischen didaktischen Ansprüchen und alltäglicher Berufsanforderung. Eine empirische Studie zum Planungshandeln von Lehrerinnen und Lehrern in den Fächern Deutsch, Mathematik und Chemie*. Frankfurt: Lang.
- Terhart, E. (1999). Konstruktivismus und Unterricht. Gibt es einen neuen Ansatz in der Allgemeinen Didaktik? *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(5), S. 629-647.
- Trabachnik, B. R., & Zeichner, K. (1984). The impact of student teaching experience on the development of teacher perspectives. *Journal of Teacher Education*, 35(6), S. 28-42.
- Trauschke, M. (2016). *Biologie verstehen: Energie in anthropogenen Ökosystemen*. Berlin: Logos Verlag.
- Tshuma, T., & Sanders, M. (2015). Textbooks as a Possible Influence on Unscientific Ideas about Evolution. *Journal of Biology Education*, 49(4), S. 354-369.
- Unger, B. (2017). *Biologie verstehen: Wie Lerner mikrobiell induzierte Phänomene erklären*. Berlin: Logos Verlag.
- Van Dijk, E. M., & Kattmann, U. (2010). Evolution im Unterricht: Eine Studie über fachdidaktisches Wissen von Lehrerinnen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, S. 7-21.
- Van Dijk, E. M., & Kattmann, U. (2007). A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 23, S. 885-897.
- Van Driel, J., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, S. 673-695.
- Vollstädt, W. (1996). Unterrichtsplanung im Schulalltag. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. *Pädagogik*, 48(4), S. 17-22.
- Wüsten, S. (2010). *Allgemeine und fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Biologie*. Berlin: Logos Verlag.
- Wadouh, J., Sandmann, A., & Neuhaus, B. (2009). Vernetzung im Biologieunterricht – deskriptive Befunde einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, S. 69-87.
- Wagenschein, M. (1965a). "Vielwisserei Vernunft haben nicht lehrt" (Heraklit). *Die Deutsche Schule*, S. 6-12.
- Wagenschein, M. (1965b). Zur Klärung des Unterrichtsprinzips des exemplarischen Lehrens. *Die Deutsche Schule*, S. 13-25.
- Wagenschein, M. (1999). *Verstehen lehren*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (S. 177-210). New York: MacMillan.
- Weil, C. G. (2006). *Zusammenhang zwischen Konzeptwechsel und Metakognition*. Berlin: Logos Verlag.
- Weingarten, J. (2019). *Wie planen angehende Lehrkräfte ihren Unterricht?* Münster: Waxmann.
- Weitzel, H. (2019a). Biologieunterricht planen. In H. Weitzel, & S. Schaal (Hrsg.), *Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren* (5. Ausg., S. 8-15). Berlin: Cornelsen.
- Weitzel, H. (2019b). Eine Unterrichtsstunde planen. In H. Weitzel, & S. Schaal (Hrsg.), *Biologieunterricht planen* (5. Ausg., S. 31-50). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Weitzel, H., & Blank, R. (2019). Pedagogical Content Knowledge in Peer Dialogues between Pre-Service Biology Teachers in the Planning of Science Lessons. Results from an Intervention Study. *Journal of Science Teacher Education*, S. 1-19.
- Wengert, H. G. (1989). *Untersuchungen zur alltäglichen Unterrichtsplanung von Mathematiklehrern*. Frankfurt: Lang.
- Wernke, S., & Zierer, K. (2017). Die Unterrichtsplanung: Ein in Vergessenheit geratener Kompetenzbereich!? In S. Wernke, & K. Zierer (Hrsg.), *Die Unterrichtsplanung: Ein in Vergessenheit geratener Kompetenzbereich!?* (S. 7-16). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Westermann, D. A. (1991). Expert and novice teacher decision making. *Journal of Teacher Education*, 42(4), S. 292-305.

- Widodo, A., & Duit, R. (2004). Konstruktivistische Sichtweisen vom Lehren und Lernen und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, S. 233-255.
- Wilhelm, M. (2019). Wucht oder Wirkung? In E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck, T. Leuders, & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (Bd. 11, S. 35-49). Münster: Waxmann.
- Wiltsche, H. A. (2013). *Einführung in die Wissenschaftstheorie*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Windschitl, M., Thompson, J., Braaten, M., & Stroupe, D. (2012). Proposing a Core Set of Instructional Practices and Tools for Teachers of Science. *Science Education*, 96(5), S. 878-903.
- Wubbels, T. (1992). Taking account of Student Teachers' Preconceptions. *Teaching & Teacher Education*, 8(2), S. 137-149.
- Yager, R. E. (1982). The Crisis in Biologie Education. *The American Biology Teacher*, 44(6), S. 328-334, 336, 368.
- Yinger, R. J. (1980). A study of teacher planning. *Elementary School Journal*, 80(2), S. 107-127.
- Zahn, J. (2019). *Lernen und Lehren mit Konzepten – Untersuchung von Studierendenvorstellungen zur Unterrichtsplanung in Hinblick auf die Fachliche Klärung*. Hannover.

11 Anhang

11.1 Tabellarischer Überblick über Studien zur Unterrichtsplanung von Lehrkräften und Referendaren

Auswahlkriterien für die im Folgenden aufgeführten Studien: 1) Unterrichtsplanung ist Gegenstand der Untersuchung, 2) Stichproben bestehen aus Lehrkräften in der Praxis, 3) die empirischen Befunde und Vorgehensweisen betreffen auch die inhaltliche Planung von Unterricht, 4) wenn möglich sollten Probanden mindestens ein naturwissenschaftliches Unterrichtsfach unterrichten.

Tabelle 14: Synoptischer chronologischer Überblick über Studien zur Unterrichtsplanung von Lehrkräften in der Praxis (mit Fokus auf den inhaltlichen Teil der Planung).

Empirische Studie	Charakteristika der Studie / Gegenstand der Untersuchung	Probanden	Zentrale Ergebnisse
Lamy, 2015, Luxemburg	Qualitative Untersuchung mittels einem Fragebogen und 3 halbstrukturierten Interviews Bewältigung der Anforderungen im ersten Berufsjahr, u.a. Planung und Gestaltung von Unterricht	21 Berufseinsteiger im ersten Berufsjahr (Grundschule)	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtung und Analyse des Schulbuches ist die wichtigste Herangehensweise für Unterrichtsplanung: Schulbuch gibt inhaltlichen Überblick und Reihenfolge der Themen vor • Starke Orientierung an offiziellen Lehrwerken und Unterrichtsmaterialien, weitere wichtige Quellen sind Kollegen und das Internet • Zentrales Ziel von Bewältigungsstrategien ist es, den benötigten Zeitaufwand für das Planen zu reduzieren • Es fällt ihnen schwer, sich vom traditionellen Unterrichtsstil, die sie selbst erlebt haben, zu lösen • Mit zunehmender Sicherheit und Berufserfahrung wird weniger kleinschrittig geplant, weniger Notizen etc. angefertigt
Haag & Streber, 2010, D	Offenes Antwortformat: „Welche Aspekte berücksichtigen Sie üblicherweise bei Ihrer Unterrichtsvorbereitung?“ und geschlossenes Antwortformat (Einschätzung von Komponenten; 1= wichtigste, 9= unwichtigste) Berücksichtigung von Elementen Allg. Didaktik in der Unterrichtsvorbereitung	230 Realschullehrer (zwei Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • (1) Einordnung in den Lehrplan (100%), (2) Methodenwahl (65%) sowie „Schülvoraussetzungen“ (3) (53%) sind am meisten genannten Aspekte des offenen Antwortformats gemessen am prozeduralen Anteil an den genannten Aspekten • Lehrer berücksichtigen Elemente der Allg. Didaktik bei ihrer Planung • (1) & Zeitplan werden von über 40-Jährigen als signifikant wichtiger eingeschätzt • (3) wird von unter 40-Jährigen als signifikant wichtiger eingeschätzt
Haas, 2005, D	Vergleichsstudie; Beobachtungen und Lautes Denken im Feld; anschließend halbstrukturierte Interviews; schriftliche Planungsnotizen (Vorgabe: für Klasse 6 die erste Stunde der Unterrichtseinheit <i>Vögel</i> zu planen) Erhebung der alltäglichen Unterrichtsplanung	36 Lehrkräfte, je 12 in Gymnasien, Real- und Hauptschulen (Biologie)	<ul style="list-style-type: none"> • Das Planen beginnt mit einer kurzen Orientierungsphase (bei 62% der befragten) • Erfahrungen mit dem Thema bestimmen mehr oder weniger eindeutigen Inhalts- und Zielbereich • keine explizite Lernzielbestimmung, sondern methodische und mediale Überlegungen im Fokus • inhaltliche Planungstätigkeit umfasst über 50% der Gesamtplanung, wobei 53% Problemstellungen planen • 86% nutzen eigene Unterlagen und 80% das Schulbuch als wichtigste Informationsquellen • Berücksichtigung der Schüler durch Antizipation von möglichen Antworten (80%) meist auf eine Lehrerfrage, nur 8% der Verbalisationen beziehen sich auf vermutete Vorkenntnisse, 8% auf Schwierigkeiten (ganze Klasse)

Tebrügge, 2001, D	<p>1. Studie: Fragebögen</p> <p>2. Studie: Mündliche Befragung, Interviews</p> <p>3. Studie: Fallstudien im Feld, Protokollanalysen, Interviews</p> <p>Aspekte, Ablauf, Gründe, Planungsebenen, Ressourcen und Einflussfaktoren der Unterrichtsplanung</p>	<p>914</p> <p>35</p> <p>15 Lehrkräfte, alle in der Sekundarstufe (alle Schularten) (Deutsch, Mathematik, Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung ist inhaltliche & methodische Absicherung des Unterrichts • Fokus auf curriculare Aspekte • Schulbücher, eigene Notizen und Kollegen sind wichtigste Ressourcen • Kurzfristiges Planen erfolgt in den Abschnitten 1) Orientierung, 2) Stundenverlauf und Methodenwahl, 3) Durchdenken des Ablaufs, 4) Unterrichtsmaterialien erstellen, 5) Anfertigen von Planungsnotizen
Haas, 1998, D	<p>Fallstudien im Feld; Protokollanalysen, strukturierte Follow-up Interviews, Auswertung schriftlicher Unterrichtsentwürfe;</p> <p>Planungsebenen, Aspekte und Ablauf der Unterrichtsplanung</p>	<p>36 Lehrkräfte im Sekundarbereich aller Schularten (Biologie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung umfasst mehrere zeitliche & inhaltliche Planungsebenen: (1) langfristige Planung, (2) Planung von Unterrichtseinheiten von (3) Einzelstunden • langfristige Planung wird phasenweise durch den Rückgriff auf Lehrpläne und / oder Schulbücher übernommen • inhaltliche Überlegungen sind Schwerpunkt des Planens (34,6%), danach Medien (16,1%) und Methode (15,3%) gemessen am prozeduralen Anteil an der Gesamtplanung • Unterrichtsplanung beginnt mit Orientierungsphase und thematischer Festlegung; dann folgt ein rekursiver Prozess, in dem einzelne Elemente z.T. simultan betrachtet werden
Haas, 1992, D	<p>Fallstudie im Feld, Beobachtungen, Interviews, Analysen von Unterrichtsentwürfen</p> <p>Aspekte und Aufbau der Unterrichtsplanung</p>	<p>6 Lehrkräfte der Hauptschule (Sachfächer)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige Stundenplanung erfolgt durch Stichpunkte, ist chronologisch gegliedert • Keine Orientierung an didaktischen Modellen beim Planen • Fokus ist Stundeneinstieg, • Verkürzung der Vorbereitung bei Zeitmangel und thematischer Abneigung • Inhalt ist Schwerpunkt der Planung
Sageder, 1992, AUT	<p>Schriftliche Befragungen</p> <p>Aspekte der Unterrichtsplanung Schwierigkeiten von Novizen bei der Unterrichtsplanung</p>	<p>156 Lehrkräfte an kaufmännischen Schulen, 183 Studierende (Wirtschaftspädagogik)</p>	<p>Experten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inhaltsstrukturierung und problemorientierte Erklärungen sind wichtig bei der Planung • Berufspraktische Vorbereitung wird auch berücksichtigt <p>Novizen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Planung wird tendenziell als weniger wichtig angesehen und in den Unterricht verschoben, • Verfügen über weniger differenzierte Planungsaspekte
Westermann, 1991, USA	<p>Fallstudien im Feld; Protokollanalysen, strukturierte Interviews, Auswertung schriftlicher Planungsunterlagen, videographierte Unterrichtsbeobachtungen; Elemente, Ablauf und Ressourcen der Unterrichtsplanung</p> <p>Schwerpunkt ist das Planungshandeln</p>	<p>5 berufserfahrene Lehrkräften (Experten) und 5 Lehramtsstudierende für die Grundschule (Novizen) (Lese- und Schreibunterricht, Mathematik, Sozialkunde)</p>	<p>Experten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen lernprozessorientiert • berücksichtigen Vorwissen der Lernenden und kognitive Anforderungen von Lernaufgaben • erkennen und schaffen Verbindungen zwischen Lerninhalten • legen Planungsrichtlinien situationsadäquat aus • bilden mentale Repräsentation des zu planenden Unterrichts <p>Novizen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • orientieren sich an ihrem eigenen (Inhalts-) Wissen • berücksichtigen „student learning in a subject matter area“ nicht (S. 296) • verstehen curriculare Planungsrichtlinien wörtlich als Zielvorgaben • differenzierteres Planungshandeln ist auf Unterschiede in Bezug auf das aufgabenrelevante Wissen zurückzuführen.

Griffey & Housner, 1991, USA	Fallstudien im Labor, Protokollanalysen, Beobachtungen Elemente, Ablauf und Ressourcen der Unterrichtsplanung, Schwierigkeiten von Novizen bei der Unterrichtsplanung	8 Lehrkräfte (Experten), 8 Studierende (Novizen) (Sport)	Experten: <ul style="list-style-type: none"> sind fokussiert auf Inhalte und inhaltsbezogene Lehr-Lernaktivitäten verfügen über elaboriertes Fachwissen, und auf den Lehr-lernprozess bezogenes Wissen Novizen: <ul style="list-style-type: none"> planen kaum zielorientiert, orientieren ihre Entscheidungen anhand von Spaß & Wohlbefinden der Schüler im Unterricht, vernachlässigen tendenziell instruktionale Entscheidungen, z.B. Gelenkstellen
Feiman-Nemser & Parker, 1990, USA	Beobachtungen im Feld (Unterrichtsbeobachtungen bei Novizen; Gespräche zwischen Mentor*innen und Novizen); Interviews	4 berufserfahrene Lehrkräfte und 4 Praxisanfänger in der Grundschule und im Sekundarbereich (Mathematik, Englisch)	Experten: <ul style="list-style-type: none"> gehen sehr verschieden mit dem Verstehen von Unterrichtsinhalt bei Novizen um: direkte oder indirekte Auseinandersetzung damit, Unterstellung fachlicher Richtigkeit oder Ignorieren Zentrale Aspekte zum Lehren lernen von wissenschaftlichem Inhalt: 1) vertiefen des eigenen Fachwissens 2) lernen über den Fachinhalt aus Schülerperspektive zu denken 3) lernen Fachinhalt angemessen und fruchtbar zu repräsentieren 4) Organisation von Lehr-Lernprozessen Novizen: <ul style="list-style-type: none"> orientieren sich in ihrem eigenen (Inhalts-) Wissen berücksichtigen kaum Lernvoraussetzungen benötigen Unterstützung beim Erarbeiten von Lernangeboten zum entsprechenden Fachinhalt
Sardo-Brown, 1988 / 1990, USA	1. Studie: Fallstudien im Feld, strukturierte Interviews, Protokollanalysen, Analysen von schriftlichen Unterrichts-entwürfen 2. Studie: Schriftliche Befragungen Aspekte, Ablauf und Einflussfaktoren der Unterrichtsplanung	12 Lehrkräfte des Sekundarbereichs (mehrere Fächer, u.a. Mathe & Naturwissenschaften) 33 Lehrkräfte der Primar- und Sekundarstufe (diverse Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> Unterrichtspläne umfassen mehrere Inhalts- und Zeitplanungen Curriculare Entscheidungen dominieren mittelfristige Planung, Thematische Vorlieben und Lehrplanvorgaben orientieren primär die Planung Schulbuch & Austausch mit Kollegen sind wichtigste Ressourcen, Kurzfristige Planung umfasst Lernstand und -ziele, Sequenzierung der Inhalte und Methodenwahl
Wengert, 1989, D	Fallstudie im Feld; Schriftliche Befragung und Analyse der Protokolle über eigene Unterrichtsvorbereitung der Lehrkräfte Aspekte und Aufbau der Unterrichtsplanung	34 Lehrkräfte des Gymnasiums (Mathematik)	<ul style="list-style-type: none"> Mathematikaufgaben sind zentral bei der Unterrichtsvorbereitung Schulbuch gibt Planung vor und strukturiert inhaltliche Auswahl, Anordnung und Reihenfolge der Aufgaben Bezugspunkt der Vorbereitung ist die gesamte Klasse Zielreflexionen erfolgen nicht; Unterrichtsende wird offengehalten Entscheidungen über die interaktive Gestaltung werden im Unterricht getroffen
Duschl & Wright, 1989, USA	Fallstudie im Feld, Beobachtungen, Interviews Einflussfaktoren und Aspekte der Unterrichtsplanung	13 Lehrkräfte einer Highschool (naturwiss. Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> Lehrkräfte haben einen subjektiven Planungsprozess, gehen aber nicht konsistent vor Entscheidungen basieren nicht auf wissenschaftstheoretischen Vorstellungen Lehrziele und Entwicklung der Schüler bestimmen Planung, weniger die Natur und Struktur des Faches
Peters, 1983, Niederlande	Fallstudien anhand von Beobachtungen und Videos Aspekte und Ablauf der Unterrichtsplanung	6 Lehrkräfte in Grundschule und Gymnasium (Mathe, Deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Routine bei der Planung Didaktische Prinzipien sind personen- und situationspezifisch Didaktische Überlegungen erfolgen zu Lerninhalten, Einstiegen, Arbeitsformen, Schüleraktivitäten, Organisation und Medien

Bromme, 1981, D	Fallstudien im Feld, Protokollanalysen, Lautes Denken in Interviews Aspekte und Ablauf der Unterrichtsplanung	14 Lehrkräfte, Sekundarstufe I (Mathematik)	<ul style="list-style-type: none"> • Die subjektive Unterrichtsplanungstheorie ist bei erfahrenen Lehrkräften elaborierter als bei Anfängern • Schwerpunkt der Planung liegt auf Festlegungen (Aufgaben & Aktivitäten), weniger auf Feststellungen (Zusammenstellung von Informationen) • Bezugspunkte wie Schüleraktivierung oder Vorkenntnisse wurden auf die gesamte Klasse bezogen
McCutcheon, 1981,	Fallstudien im Feld, Beobachtungen, narrative Interviews, Protokollanalysen, Auswertungen von Planungsentwürfen rund um Unterrichtsplanung	12 Lehrkräfte im Primarbereich (alle Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung ist ein kognitiver Prozess, basiert auf Wissen über das Fach, Methoden und Planung • Schriftliche Notizen sind Hilfsmittel • Unterrichtsplanung abhängig von dem Rollenverständnis, den individuellen Vorlieben & Überzeugungen der Lehrpersonen • Lernziele steuern implizit den Planungsprozess
Yinger, 1980, USA	Fallstudie im Feld, Beobachtungen, narrative Interviews, Protokollanalysen, Auswertungen von Planungsentwürfen rund um Unterrichtsplanung	1 Lehrkraft, Grundschule (alle Fächer)	<ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtsplanung erfolgt auf mehreren zeitlichen Ebenen, z.B. Jahresplanung und Unterrichtseinheit • Basiert auf berufserfahrenem Wissen über Inhalte, Methoden und Planung • Lehrpläne, verfügbare Materialien und Schulorganisation beeinflussen Unterrichtsplanung
Lundgren, 1972, Schweden	Schriftliche Befragungen Aspekte, Ressourcen und Bedingungen der Unterrichtsplanung	196 Lehrkräfte im Sekundarschulbereich (diverse Fächer, u. a. Mathematik)	<ul style="list-style-type: none"> • Curriculum ist für das Planen von Inhalten maßgebend • Schulbücher sind wichtigste Informationsquelle für Inhalt und Struktur der Unterrichtseinheit, diese stimmt weitgehend mit dem Schulbuch überein • Schulbücher wichtiger als das Curriculum für die Unterrichtsplanung

11.2 Leitfaden für Experteninterviews zur Fachlichen Klärung

Fragestellungen:

Über welche Vorstellungen verfügen Fachdidaktiker von der Fachlichen Klärung?

Wie beschreiben Fachdidaktiker das Vorgehen bei einer Fachlichen Klärung (im Forschungskontext und für berufspraktische Unterrichtsplanung)?

Impulse	Erwartete Vorstellungen / Antworten	Bemerkungen / Hinweise
Fachliche Klärung (allg.)		
<p><i>Da hast ja mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion gearbeitet (oder arbeitest noch damit). Da gibt es den Terminus Fachliche Klärung. Was verstehst du darunter?</i></p> <p>Was ist für dich das Ziel einer Fachlichen Klärung?</p> <p><i>Was ist der Unterschied einer Fachlichen Klärung im Kontext von Forschung und Unterrichtsplanung?</i></p> <p><i>Was sollten Lehramtsstudierende über eine Fachliche Klärung wissen?</i></p>	<p>Beschreibung einer Fachlichen Klärung Einsatzmöglichkeiten</p>	<p>Entsprechend nachfragen</p>
Eine Fachliche Klärung durchführen		
<p><i>Wie sollten Lehramtsstudierende vorgehen, um ein Thema fachlich zu klären?</i></p> <p>Weshalb sollten sie so vorgehen? Welche Arbeitsschritte sollten durchgeführt werden?</p> <p>Was könnte bei einer Fachlichen Klärung schwierig für Studierende sein? Was müssen Studierende können, um eine Fachliche Klärung durchzuführen?</p> <p>Welche Perspektive auf Fachliteratur sollten Studierende einnehmen? Warum?</p> <p>Welche Perspektive auf Lehr-Lernprozesse sollten Studierende einnehmen? Warum?</p>	<p>Kritische Perspektive auf Fachliche Darstellungen</p> <p>Konstruktivistische Perspektive auf Lehr-Lernprozesse</p>	<p>Entsprechend nachfragen</p>

Termini der Fachlichen Klärung		
<p><i>In Literatur über das Modell der Didaktischen Rekonstruktion wird über verschiedene Termini gesprochen. Z.B. ...</i></p> <p><i>Was bedeutet ‚elementarisieren‘ für dich?</i></p> <p><i>Was bedeutet ‚rekonstruieren‘ von Inhalten für dich?</i></p> <p><i>Was bedeutet ‚effektives Lehren & Lernen‘ für dich?</i></p> <p><i>Was verstehst du unter einer ‚fachlichen Rahmung‘?</i></p> <p><i>Was bedeutet ‚didaktische Strukturierung‘ für dich?</i></p> <p><i>Was bedeutet ‚erfassen der Lernerperspektive‘ für dich?</i></p> <p><i>Was stellst du dir unter einem fachlich geklärten Konzept vor?</i></p>		<p>Entsprechend nachfragen, erklären lassen</p>
<p>Schlussintervention:</p> <p><i>Fasse doch bitte nochmal zusammen: – Was verstehst du unter einer Fachlichen Klärung?</i></p> <p><i>Haben wir etwas vergessen, was du gerne noch ansprechen möchtest?</i></p>		

11.3 Leitfaden für die Interviews mit Lehramtsstudierenden zur Diagnose der Lernpotenziale

Fragestellung: Wie planen und gestalten Master Lehramtsstudierende der Biologie die didaktische Struktur der Sache?

Zu Beginn:

Wir sitzen hier, weil mir deine Vorstellungen zur Planung von Inhalten für den Unterricht wichtig sind. Mit unserer Unterhaltung möchte ich herausfinden, wie du darüber denkst. Deine Angaben werde ich vertraulich behandeln und anonymisieren. Du hilfst damit die Lehre hier an der Universität zu verbessern.

Wenn ich zwischendurch Bemerkungen mache oder dir Material vorlege, dann dient das dazu deine Aufmerksamkeit in eine neue Richtung zu lenken und dir Gelegenheit zu geben, deine Vorstellungen für mich deutlicher in Worte zu fassen. Es wäre schön, wenn du von dir aus erzählst, was du dir dazu einfallt, ohne dass du dich an meiner Zurückhaltung störst: Ich möchte je gerade deine Ansichten kennenlernen. Selbstverständlich bin ich gern bereit, nachher auch deine Fragen zu beantworten. Hast du noch Fragen?

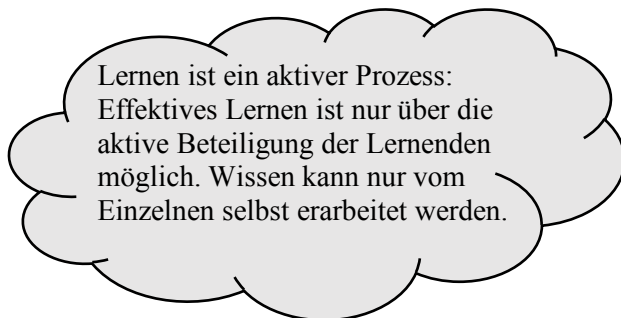
Impulse	Erwartete Vorstellungen / Antworten	Bemerkungen / Hinweise
<i>Unterrichtsinhalte planen</i>		
<p><i>Stelle dir vor, du bist BiologielehrerIn an einem Gymnasium. Du sollst für deine 10. Klasse planen, welcher Inhalt über den Blutkreislauf des Menschen vermittelt werden soll. Wie gehst du vor?</i></p> <p><i>Bitte schreibe auf, was du zum Thema Blutkreislauf vermitteln möchtest.</i></p> <p><i>Wie erschließt du dir die fachlichen Aspekte eines zu planenden Unterrichtsthemas?</i></p> <p>Wie gehst du vor? Weshalb gehst du auf diese Art und Weise vor? Was ist dir wichtig bei der Planung und Gestaltung von Unterrichtsinhalten? Gibt es Methoden oder Strategien, die du anwendest? Wie stellst du dir das vor?</p>	<p>Man braucht Fachinhalt. Man sollte Schülervorstellungen bedenken. Man braucht (fachlich geklärte) Konzepte. Man sollte das Vorwissen bedenken. Man sollte das Lernangebot lebensweltlich einbetten. Lernangebot soll fachlich richtig sein. Lernangebot soll verständlich sein. Eingrenzung des Themas</p>	<p>Entsprechend nachfragen ... weiter bei Fähigkeiten, ...</p> <p>Material zur Planung (Unterrichtsinhalt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbücher: Campbell, Physiologie, Purves • Diverse Schulbücher • Laptop mit Internetverbindung • Auszüge aus dem KC für die gymnasiale Oberstufe • Leeres Papier und Stifte (schwarz & blau)

Fähigkeiten zur Planung von Unterrichtsinhalten		
<p><i>Manche Leute behaupten Lehrer brauchen keine besonderen Fähigkeiten zur Planung von Unterrichtsinhalten. Wie stehst du zu einer solchen Haltung? Welche Fähigkeiten sind dir wichtig bei der Planung von Inhalten für den Unterricht?</i></p>	<p>1. Zustimmung: „Man wählt einfach Texte aus Fachliteratur oder dem Schulbuch aus.“</p> <p>2. Ablehnung: Kritisches Denken, Textanalysemethoden, Reflexiver Umgang mit eigenem Fachwissen Kritische Haltung, Wissen über Schülervorstellungen & -lernstand, ...</p>	Entsprechend nachfragen
Denkweisen und Haltung		
<p><i>Ich habe hier typische Aussagen von Biologielehrkräften mitgebracht. Wie denkst du darüber? Warum?</i></p>	<p>1. Zustimmung 2. Ablehnung</p>	<p>Entsprechend nachfragen ... weiter bei Schülervorstellungen, Fachwissen, ...</p> <p>Material Aussagen von Biologielehrkräften (s. nachfolgenden Abschnitt)</p>
Arbeitsschritte bei der Planung und Gestaltung von Unterrichtsinhalten		
<p><i>Du hast eben Unterrichtsinhalte zum Blutkreislauf geplant. Stelle dir vor, deine Kollegen fragt dich, wie du vorgegangen bist. Was antwortest du?</i></p> <p>Nach welchen Arbeitsschritten bist du vorgegangen? Du kannst dir auch gerne Notizen machen. Und weshalb? Welche Tipps kannst du geben?</p>	<p>Überblick über das Thema verschaffen, Reduzieren, das Niveau anpassen, Schülervorstellungen bedenken, Phänomen aus dem Alltag finden, Kernideen formulieren</p>	<p>Entsprechend nachfragen</p> <p>Evtl. Notizen</p>
Fachliche Klärung		
<p><i>Es gibt den Terminus Fachliche Klärung. Was verstehst du darunter? Schreibe das doch mal bitte auf.</i></p> <p>Was ist für dich ein denkbares Ziel dabei? Wofür könnte man eine Fachliche Klärung brauchen?</p> <p>Nach welchen Arbeitsschritten gehst du vor?</p> <p>Worauf sollte man dabei achten?</p>	<p>„Fachliche Aussagen zu einem biologischen Thema zusammenfassen.“</p> <p>„Lesen und Inhalt reduzieren.“</p> <p>„Zentrale Kernaussagen herausarbeiten.“</p> <p>Unterrichtsplanung Eigenes Fachwissen erweitern, strukturieren Kritische Auseinandersetzung mit Fachtexten</p>	Entsprechend nachfragen

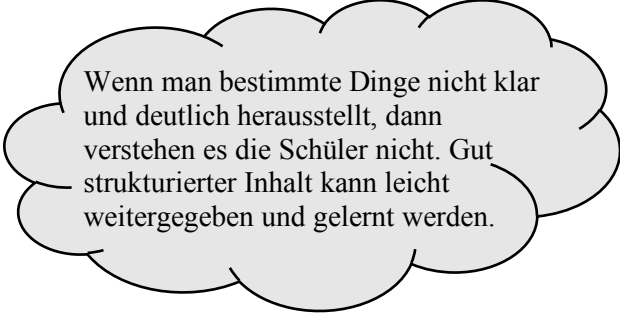
Schülervorstellungen		
<i>Beschreibe mal bitte – was verstehst du unter Schülervorstellungen?</i>		Entsprechend nachfragen
Hier sind typische Schülervorstellungen zum Blutkreislauf des Menschen. Wie gehst du damit um?	„Das sind Ideen der Schüler.“ Vorkenntnisse Fehlvorstellungen „Sollten im Unterricht berücksichtigt werden.“ „Alltagsvorstellungen.“	Material Schülervorstellungen
Unterrichtsinhalte		
<i>Du hast ja eben Unterrichtsinhalt zum Blutkreislauf geplant. Welche Kriterien sollten Unterrichtsinhalte grundsätzlich erfüllen?</i>	Fachlichkeit Verständlichkeit Organisation und Struktur Anschlussfähig für Lernende	Entsprechend nachfragen
Fachliteratur		
<i>Beschreibe doch mal wie du über Fachliteratur denkst.</i>	Fachwissen aufbauen & erweitern „gesichertes Wissen“ zur fachlichen Orientierung Hilfe für Planung von Unterrichtsinhalten	Entsprechend nachfragen
Konzepte		
<i>Was stellst du dir unter einem Konzept vor?</i>		Entsprechend nachfragen
Schlussintervention: <i>Fasse doch mal bitte zusammen – wie gehst du bei der Planung von Unterrichtsinhalten vor?</i> <i>Haben wir etwas vergessen, was du gerne noch ansprechen möchtest?</i>		

Material: Aussagen von Biologielehrkräften

Im leitfadenstrukturierten Interview wurden den Lehramtsstudierenden ausgewählte Aussagen von Biologielehrkräften zum Kommentieren gegeben. Dies diente in der Auswertung der internen Triangulation. Das Material für die Intervention umfasst folgende Aussagen:

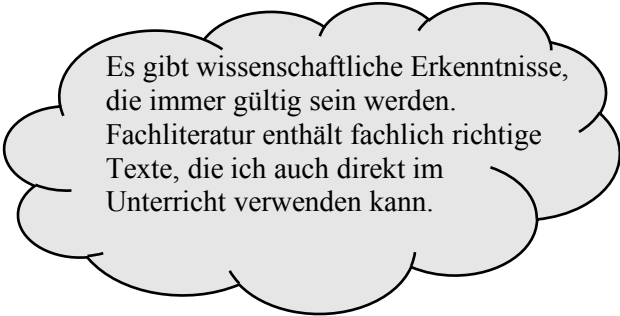


Konstruktivistisch orientierte Aussage zum Lernen (teils aus: Marsch, 2009, S. 59).



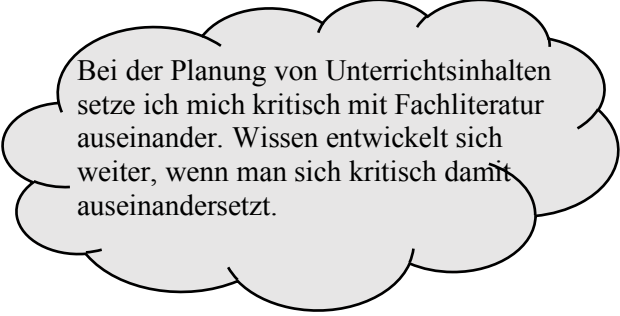
Wenn man bestimmte Dinge nicht klar und deutlich herausstellt, dann verstehen es die Schüler nicht. Gut strukturierter Inhalt kann leicht weitergegeben und gelernt werden.

Transmissiv orientierte Aussage zum Lernen (teils aus Marsch, 2009, S. 59).



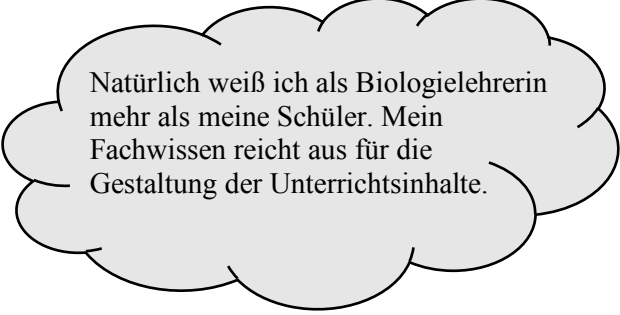
Es gibt wissenschaftliche Erkenntnisse, die immer gültig sein werden. Fachliteratur enthält fachlich richtige Texte, die ich auch direkt im Unterricht verwenden kann.

Sicherheit von Wissen und Fachinhalten in Fachliteratur (teils aus Moschner & Gruber, 2017, S. 30).



Bei der Planung von Unterrichtsinhalten setze ich mich kritisch mit Fachliteratur auseinander. Wissen entwickelt sich weiter, wenn man sich kritisch damit auseinandersetzt.

Kritische Perspektive auf Fachliteratur und reflexive Natur von Wissen (teils aus Moschner & Gruber, 2017, S. 31).



Natürlich weiß ich als Biologielehrerin mehr als meine Schüler. Mein Fachwissen reicht aus für die Gestaltung der Unterrichtsinhalte.

Zur Denkweise über das eigene Fachwissen.

11.4 Erhebungsbogen für die Prä- und Post-Befragungen von Lehramtsstudierenden

Folgender Erhebungsbogen zur Fachlichen Klärung wurde für die schriftlichen Prä- und Post-Befragungen von Lehramtsstudierenden eingesetzt.



Institut für Didaktik
der Naturwissenschaften



Leibniz
Universität
Hannover

Name: _____

Datum: _____

Studiengang: _____

Fachpraktikum (Biologie) absolviert? Ja Nein

Bitte beantworte die folgende Frage schriftlich in ganzen Sätzen und so ausführlich wie möglich:

Was verstehst du unter einer Fachlichen Klärung?

11.5 Advance Organizer zum Seminar ‚Fachliche Klärung‘

Den Lehramtsstudierenden wird folgender Advance Organizer zum Seminarbeginn ausgehängt und besprochen. Der Advance Organizer gibt einen Überblick über die inhaltlichen Schwerpunkte und Lernziele des Seminars.

Experimentelle Übung: Fachliche Klärung

Theresa Heidenreich, WS 2018 / 2019

Modul: Forschungsmethodik und fachwissenschaftliche Vertiefung

Masterstudierende, Erstfach Biologie

Fachwissen hinterfragen
und erweitern

Blutkreislauf Laubfall Riechen / Geruch
Verdauung Pflanzen
diverse Phänomene

Fachtexte kritisch
hinterfragen und
systematisch analysieren

- ✓ Die eigene Haltung gegenüber fachlichen Darstellungen reflektieren
- ✓ Kritisches Lesen (Strategien)
- ✓ Systematischen Prozess der Fachlichen Klärung durchführen lernen: Elementarisieren, kritisch Prüfen, fachlich Rahmen und lebensweltlich einbetten
- ✓ Konzeptformulierung
- ✓ Schülerperspektive einnehmen lernen
- ✓ Eine eigene Fachliche Klärung durchführen
- ✓ Verstehendes Lernen fördern

Ziele des Seminars

Die Studierenden:

- ✓ ... hinterfragen ihr eigenes Fachwissen kritisch und erweitern es wenn nötig.
- ✓ ... beschreiben den Prozess der Fachlichen Klärung angemessen.
- ✓ ... führen den Prozess der Fachlichen Klärung adäquat durch, indem sie fachlich geklärte Konzepte erarbeiten.
- ✓ ... beschreiben Konzepte (nach Gropengießer 2010) und formulieren solche Konzepte zu fachlichen Themen.
- ✓ ... lesen fachliche Darstellungen kritisch und identifizieren fachlich falsche oder nicht verständliche Aussagen.
- ✓ ... begründen die Berücksichtigung von Schülerperspektiven bei einer Fachlichen Klärung (und bei der Inhaltsplanung von Unterricht).
- ✓ ... erarbeiten und präsentieren eigenständige Projektarbeiten zu einem selbstgewählten Thema.

Reflexion üben

Reflexion heißt Nachdenken über fachliches Lernen

#1 Was habe ich in dieser Sitzung gelernt und woran möchte ich noch weiter arbeiten?

#2 Was bringt das jeweilige Thema (Inhalt) und das fachlich klärende Vorgehen (Methodik) für mich als zukünftige Lehrperson?

11.6 Leitfaden für die retrospektiven Interviews mit Lehramtsstudierenden

Fragestellung: Wie denken Master Lehramtsstudierende der Biologie über die Fachliche Klärung und über ihren individuellen Lernprozess diesbezüglich?

Zu Beginn:

Wir sitzen hier, weil mir deine Vorstellungen zur Fachlichen Klärung wichtig sind. Mit unserer Unterhaltung möchte ich herausfinden, wie du darüber denkst. Deine Angaben werde ich vertraulich behandeln und anonymisieren. Du hilfst damit die Lehre hier an der Universität zu verbessern.

Es wäre schön, wenn du von dir aus erzählst, was du dir dazu einfällt, ohne dass du dich an meiner Zurückhaltung störst: Ich möchte ja gerade deine Ansichten kennenlernen. Selbstverständlich bin ich gern bereit, nachher auch deine Fragen zu beantworten. Hast du jetzt erstmal noch Fragen?

Impulse	Erwartete Antworten	Bemerkungen / Hinweise
<i>Stellungnahme zu eigenen schriftlichen Aussagen</i>		
<p><i>Schreibe doch mal auf, was du unter einer Fachlichen Klärung verstehst.</i></p> <p><i>Das kommt dir bekannt vor oder? Du hast zum Semesterbeginn aufgeschrieben, was du unter einer Fachlichen Klärung verstehst. Kommentiere das doch mal.</i></p> <p>Wobei kannst du bei deinen Aussagen zustimmen? Worüber denkst du jetzt anders? Warum?</p>	<p>Je nach schriftlichen Aussagen vereinzelte Zustimmungen und erneutes Überdenken.</p>	<p>Erhebungsblatt geben</p> <p>Schriftliche Aussagen zur Fachlichen Klärung geben & kommentieren lassen. (Vergleich)</p>
<i>Lernreflexion</i>		
<p><i>Woran machst du deinen Lernerfolg fest?</i></p> <p><i>Was ist für dich unklar?</i></p> <p><i>Was hast dir beim Lernen geholfen?</i></p>		<p>Nach konkreten Hilfen / Aufgaben fragen.</p>
<i>Fachliche Klärung</i>		
<p><i>Fasse noch einmal zusammen – Was verstehst du unter einer Fachlichen Klärung?</i></p> <p><i>Was ist für dich das Ziel dabei?</i></p> <p><i>Wie gehst du vor, wenn du ein Thema fachlich klären möchtest?</i></p>		
<p><i>Schlussintervention: Haben wir jetzt noch etwas vergessen, dass du gerne noch ansprechen möchtest?</i></p>		

11.7 Befunde der Post-Befragung

Die nachfolgende Tabelle 15 zeigt die schriftlichen Antworten der befragten Seminarteilnehmer, die bei der Post-Befragung im Rahmen der jeweiligen retrospektiven Interviews erhoben wurden.

Tabelle 15: Ergebnisse der schriftlichen Post-Befragungen.

Person	Schriftliche Äußerungen
LS01	<p>Die Fachliche Klärung ist eine Analyse von Fachinhalten, meist in Form von Fachtexten. Die Analyse erfolgt methodisch und folgt dem Prinzip der Qualitativen Inhaltsanalyse. Dabei werden Aussagen, die wörtlich entnommen werden, untersucht. Man versucht die Vorstellungen des Verfassenden, die hinter dieser Aussage stehen, herauszuarbeiten. Außerdem wird überlegt, inwiefern sich die Aussagen inklusive verwendeter Wörter und Ausdrücke im Lehr-Lern-Kontext eignen. In Bezug darauf werden Konzepte aufgestellt, die den fachlichen Inhalt enthalten, und sich für den Unterricht eignen. Diese Konzepte sind das eigentliche Ziel einer Fachlichen Klärung.</p> <p>Es ist anzumerken, dass die Fachliche Klärung Teil der Didaktischen Rekonstruktion ist, und daher wichti ein Bestandteil zur Unterrichtsplanung darstellt.</p>
LS02	<p>Unter einer Fachlichen Klärung verstehe ich die wissenschaftliche Vorbereitung für den Unterricht. Hierbei werden anhand von Fachtexten Theorien und Denkfiguren Inhalte analysiert und Konzepte erarbeitet. Dabei ist es wichtig, eventuelle lernhinderliche Begriffe, Denkfiguren und Aussagen zu analysieren und diese besser fachlich darzustellen.</p>
LS03	<p>Kritisches Hinterfragen von Schul- & Fachbüchern Themenbereich / Phänomene (lebensweltlich / alltäglich) für SuS so aufzuarbeiten → reflexiv machen & greifbar machen Ausgangspunkt = Fragestellung Kernaussagen aus Schul- und Fachbüchern herausarbeiten Konzepte sind Ziel einer Fachlichen Klärung Fachtexte nutzen meist Umgangssprache / Personifizierungen / ... Schulbücher ebenso Abbildungen untersuchen / reflektieren Grundlage für Unterricht → wissenschaftliche Vorstellungen & SuS-Vorstellungen in Zusammenhang setzen Methode: QIA / Explikation</p>
LS04	<p>Systematische und kontrollierte Erschließung von Fachliteratur zu einem bestimmten Thema Herausarbeiten der für die Unterrichtsrelevanz wichtigen Inhalte / Aussagen (Erweiterung des eigenen Wissens, Festlegung der zu thematisieren Inhalte) Kritische Sicht auf Fachtexte (Fehler sind enthalten, Vorstellungen von Fachwissenschaftlern, Widersprüche?) Lernhindernisse /-schwierigkeiten identifizieren, damit SuS Thematik ohne Probleme verstehen können und der Lernprozess optimal ist (genug didaktisch reduziert?, Metaphern, die nicht zielführend sind, Teile ausgelassen, die zum Verständnis fehlen,...) Wo können SuS-Vorstellungen anknüpfen? / Was für Vorwissen ist nötig? Konzepterstellung zur lernförderlichen Vermittlung der Thematik / des Phänomens im Unterricht → optimales, an den SuS angepasstes Lernangebot mit Rücksicht auf Vorwissen, Vorstellungen und Interessen der SuS!</p>
LS05	<p>Fachliche Klärung ist für mich eine Methode / Instrument, um ein fachdidaktisches Hinterfragen von Lerninhalten zu vollziehen Dazu wird ein Bezug QIA Qualitätsinhaltsanalyse hergestellt Zudem ist F. K. ein Teil des Modells der Didaktischen Rekonstruktion Ziel der F.K. ist die Lerninhalte so zu analysieren, dass zu einem Themenbereich das Fachwissen aus gegenwärtiger als Lehrkraft voll durchdrungen ist.</p>
LS06	<p>Fachliche Klärung bedeutet, Fachtexte und Schulbuchtexte sowie graphische Darstellungen mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse so aufzuarbeiten, dass die Inhalte für SuS zugänglich gemacht werden. Dabei wird die fachliche Richtigkeit von Fachtermini, Zusammenhängen und Erklärungen eines Themas / Phänomens untersucht, ergänzt und ggf. richtig gestellt.</p>
LS07	<p>Eine Fachliche Klärung verbindet die Sachanalyse mit der didaktischen Aufbereitung von Fachwissen für den Unterricht. Hierbei werden fachwissenschaftliche Texte, Bücher, aber auch Schulbücher und so weiter auf deren fachliche Richtigkeit und Lernhindernisse geprüft. Die Fachliche Klärung dient dazu, sich selber mit den fachlichen Inhalten auseinanderzusetzen und zeitgleich eine didaktische Reduktion durchzuführen und Lernschwierigkeiten und Lernhindernisse zu erkennen und bestenfalls zu beseitigen (Bsp. Fachbegriffe, Metaphern).</p>

11.8 Lernförderliche Lernangebote zu bestimmten Aspekten der Fachlichen Klärung

Im Folgenden werden einzelne Lernangebote, die im Seminar verwendet und als hilfreich für den Lernprozess zur Fachlichen Klärung wahrgenommen wurden, vorgestellt.

Lernangebot 1: Fachliche Aussagen kritisch prüfen und Kernideen elementarisieren

In der zweiten Seminarsitzung sollten die Lehramtsstudierenden die Notwendigkeit eines kritischen Blicks auf fachliche Repräsentationen in Fach- und Schulbüchern begreifen (s. Tabelle 12). Die Lehramtsstudierenden sollten zunächst ihre eigenen Vorstellungen zum menschlichen Blutkreislauf in einen Körperumriss zeichnen und reflektieren. Als nächster Schritt dienten folgende Textauszüge als Grundlage einer kritischen Prüfung fachlicher Aussagen und einer ersten Elementarisierung von Kernideen:

- **Schulbuch:** Fachwerk Biologie (2014). Herz- und Blutkreislauf, S. 176f. Berlin: Cornelsen.

Herz und Blutkreislauf

Während deines gesamten Lebens schlägt dein Herz und pumpt das Blut durch den Körper. Wenn du Sport treibst, merkt du, dass sich dein Herzschlag beschleunigt. Im Schlaf schlägt das Herz ruhig und regelmäßig. Ärzte können deine Herzrhythmickeit in einer Kurve sichtbar machen.

Der Aufbau des Herzens

Das Herz ist ein etwa faustgroßer Hohlkörper. Er funktioniert wie eine Pumpe. Dazu verdrückt sich der Muskel bei jedem Herzschlag und drückt das Blut aus dem Herzen in die Arterien, also in alle Blutgefäße, die vom Herzen wegführen. Adern, die zum Herzen hinfließen, nennt man Venen. Das Herz liegt in der Mitte des Brustkorbs. Der hohle Innenraum wird durch die **Herzschleimhaut** in zwei Hälften geteilt. Jede dieser Hälften besteht aus einem Vorhof und einer Herzkammer. Vorhof und Herzkammer sind durch die Segelklappen voneinander getrennt. Diese verhindern, dass das Blut aus der Herzkammer zurück in den Vorhof fließt. Ebenso funktionieren die Taschenklappen zwischen den Herzkammern und den Arterien.



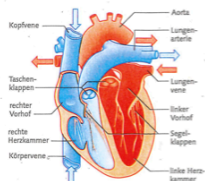
1 Das Herz als Motor des Lebens

Der Körperkreislauf

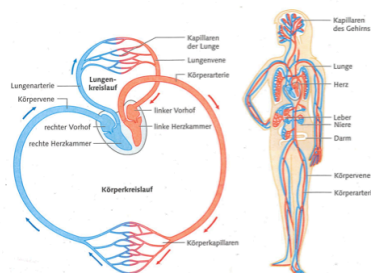
Wenn sich der Herzmuskel anspannt, wird das Blut aus der linken Herzkammer in die **Körperarterie** gepumpt. Auf ihrem Weg durch den Körper verzweigt es sich in immer dünnere Adern. Diese führen ins Gehirn, in die Muskeln und zu allen anderen Organen. Die dünnsten Adern nennt man **Kapillaren**. Durch ihre dünnen Wände gibt das Blut Nährstoffe und Sauerstoff an die Zellen der Organe ab. Gleichzeitig werden Kohlendioxid und andere Abfallstoffe aus den Zellen aufgenommen. Das sauerstoffarme Blut fließt durch Venen zurück zum Herzen. Über die **Körpervene** gelangt das Blut durch den rechten Vorhof in die rechte Herzkammer. Damit ist der Körperkreislauf geschlossen.

Der Lungenkreislauf

Aus der rechten Herzkammer wird das sauerstoffarme Blut in die Lungenarterie gepumpt. Auch dabei verhindert eine Segelklappe, dass es zurück in den rechten Vorhof fließt. Beim Schließen der Herzklappen entstehen die Herzgeräusche, die der Arzt mit dem Stethoskop hören kann. Das Blut wird zur Lunge geleitet. Hier gibt es das Kohlendioxid an die Luft im Lungenbläschen ab. Gleichzeitig nimmt es Sauerstoff aus den Lungenbläschen auf. Von hier aus gelangt das Blut über die Lungenvene zurück in die linke Vorkammer des Herzens.



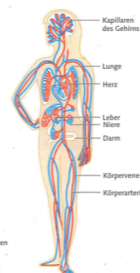
2 Der Aufbau des Herzens



3 Schematische Darstellung des Blutkreislaufs

Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems
Durch zu wenig Sport, Rauchen oder Übergewicht kann das Herz-Kreislauf-System erkranken. Sehr weit verbreitet sind in der heutigen Zeit Bluthochdruck, Schlaganfall und Herzinfarkt. Diese Krankheiten treten vermehrt auf, wenn sich in den Arterien Fette ablagern. Solche Ablagerungen werden häufig durch zu viel Stress begünstigt und können sogar zum Tod führen. Durch eine gesunde Ernährung, regelmäßigen Sport und ausreichende Erholung kann man Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems vorbeugen.

In Körze
Das Blut wird, angetrieben durch die Kraft des Herzens, in einem doppelten Kreislauf durch den Körper gepumpt. Das sauerstoffreiche Blut fließt durch den Körperkreislauf zu den Organen. Hier nimmt es Kohlendioxid auf. Im Lungenkreislauf gibt es dieses in der Lunge wieder ab und nimmt Sauerstoff auf.



4 Der Blutkreislauf im Körper

Aufgaben

- 1 Beschreibe den Weg des Blutes durch den Körper möglichst ausführlich.
- 2 a Arterien führen immer sauerstoffreiches Blut. Beurteile die Aussage.

Weiter gedacht Das Herz-Kreislauf-System
Der Mensch atmet sauerstoffreiche Luft ein. In der Lunge wird der Sauerstoff ins Blut aufgenommen. Das Blut transportiert den Sauerstoff zu allen Organen. Ebenso befördert es die Bausteine der Nährstoffe, die bei der Verdauung ins Blut aufgenommen werden, zu den Zellen. Hier werden sie mit Hilfe des Sauerstoffs in Energie umgesetzt. Dabei entsteht Kohlendioxid, das zurück zur Lunge transportiert wird. Der Blutkreislauf mit dem Herzen als Antrieb bildet ein System. Alle Teile dieses Systems stehen in enger Beziehung zueinander und sind voneinander abhängig. Es ist wiederum Teil eines übergreifenden Systems, des menschlichen Körpers.

- **Fachbücher:** Campbell, Neil A. et al. 2009. *Biologie*. 8. Auflage. Hallbergmoos: Pearson, S. 1249.
- Sadava, David et al. 2011. *Purves Biologie*. 9. Auflage. Heidelberg: Spektrum, S. 1381ff.



Experimentelle Übung Fachliche Klärung | Theresa Heidenreich

Campbell, Neil A. et al. 2009. *Biologie*, 8. Auflage. Hallbergmoos: Pearson, S. 1249.

Koordinierte Kontraktionszyklen des Herzens treiben den doppelten Kreislauf bei Säugern an

Die koordinierte Bewegung der Klappen sorgt für den doppelten Kreislauf. Hierfür sind zwei Faktoren maßgeblich: Die Herzklappen sind so konstruiert, dass sie nur in eine Richtung fließen lassen. Dies ermöglicht den doppelten Kreislauf. Die Klappen sind so konstruiert, dass sie nur in eine Richtung fließen lassen. Dies ermöglicht den doppelten Kreislauf.

43.2.1 Der Säugerkreislauf

Zurück zum Anfang wollen wir die Gemeinsamkeiten des Herzens Kreislaufsystems von Säugern und Menschen überdenken und das Lungenkreislaufsystem. Die ersten beiden Schritte sind sich auf die entsprechenden Stellen im »Abb. 43.2« zu beziehen. Durch die Klappen des Herzens wird das Blut durch die Lungenarterie in die Lunge gepumpt. Wenn das Blut durch die Kapillaren in der Lunge fließt, wird es mit Sauerstoff angereicht. In der Lunge fließt das sauerstoffreiche Blut über die Lungenvene zurück zum Herzen. In der Lunge fließt das sauerstoffarme Blut über die Lungenarterie zum Herzen. In der Lunge fließt das sauerstoffarme Blut über die Lungenarterie zum Herzen.

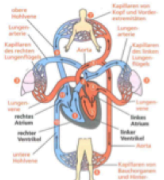
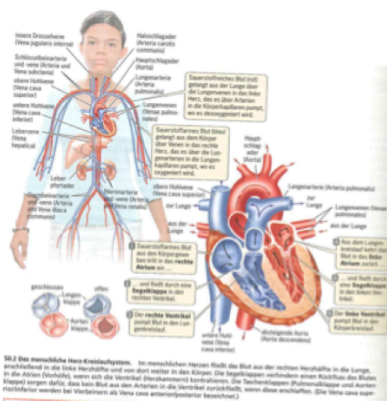


Abb. 43.2 Das menschliche Kreislaufsystem. Im menschlichen Herzen fließt das Blut aus der linken Herzhälfte in die Lunge, um dort mit Sauerstoff anzureichern. Das sauerstoffreiche Blut fließt über die Lungenvene zurück zum Herzen. Das sauerstoffarme Blut fließt über die Lungenarterie zum Herzen.

Das sauerstoffarme Blut in der rechten Vorherkammer.

Sadava, David et al. 2011. *Purves Biologie*, 9. Auflage. Heidelberg: Spektrum, S. 1381ff.



Aufgaben:

1. Beschreibe kurz: Was verstehst du unter einem Kreislauf?
2. Prüfe die fachlichen Darstellungen kritisch: Finde Beispiele für fachlich falsche oder unverständliche Darstellungen (Formulierungen und Abbildungen).
3. Wie viele Kreisläufe hat der Mensch?
4. Was sind die zentralen Aussagen zur Struktur des Blutkreislaufs?
5. Beschreibe den Weg von Blutzelle Ery durch das Herz.
6. Wie lange dauert es bis eine Blutzelle, die in der rechten Vorkammer »startet«, wieder dort »ankommt«?

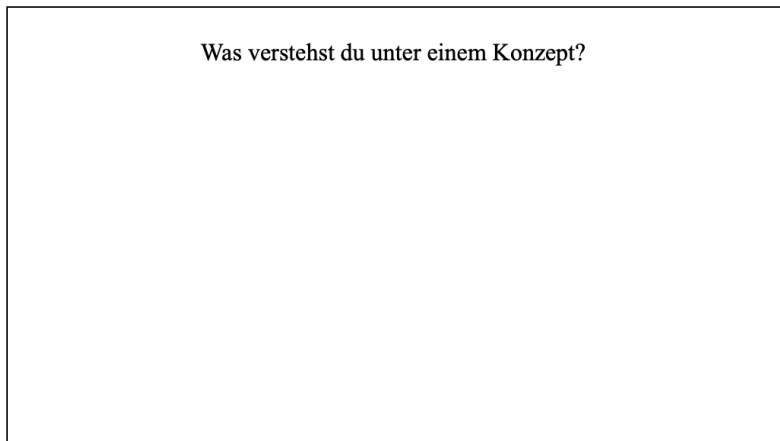
Außerdem wurde folgende Hilfe aus **fachdidaktischer Literatur** angeboten:

- Gropengießer, H. & Kattmann, U. (2017). Der Blutkreislauf des Menschen. In U. Kattmann (Hrsg.), *Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen*. Seelze: Kallmeyer, S. 14-20.

Den Lehramtsstudierenden wurde dadurch die Möglichkeit gegeben, 1) ihr eigenes Fachwissen zu reflektieren, 2) Fach- und Schulbuchtexte kritisch zu prüfen, 3) fachdidaktische Überlegungen zum Thema kennenzulernen und selbst anzuwenden, um 4) die wesentlichen Kernideen zum Blutkreislauf fach- und lernendengerecht zu formulieren.

Lernangebot 2: Konzepte formulieren lernen

In Seminarsitzung 6 sollte das eigene Konzeptverständnis reflektiert werden (s. Tabelle 12). Dazu wurde mit den Lehramtsstudierenden eine anonyme Kartenabfrage durchgeführt. Den Lehramtsstudierenden wurden dazu kleine Karten ausgeteilt:



Nachdem jeder diese Frage schriftlich für sich selbst beantwortet hat, wurden alle Karten an das Whiteboard gepinnt und nach den zugrundeliegenden Ideen zu Konzepten geordnet (vgl. Kap. 7.2.3) und besprochen. Es folgte eine kurze theoretische Einführung durch die Dozentin zu verstehentheoretischen Konzepten mittels einer PowerPoint Präsentation. Folgendes Handout diente als Unterstützung der anschließenden Übung zur Erarbeitung und Formulierung von Konzepten zum Thema Chromosomentheorie.

- Gropengießer, H. (2010). Konzepte zum Begreifen. In Markl, J. (Hrsg.), *Biologie / Lehrband Oberstufe*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, S. 22f.



Experimentelle Übung Fachliche Klärung | Theresa Heidenreich

Konzepte haben eine ideale Größe zum Verstehen

Einem meiner akademischen Lehrer war Verständlichkeit und Merkbarekeit wichtig. Wenn ein Student zu ihm kam, um das Thema der Examensarbeit zu vereinbaren, hörte er sich zunächst den meist abgelesenen Titelvorschlag an. Er nahm dann das Papier, sodass Ablesen unmöglich war und bat dann um Wiederholung: Diesen — nennen wir ihn Grüne-Test — bestanden nur Titelvorschläge, die kurz und prägnant waren und nicht zu viele Fremdwörter enthielten. Die Merkbarekeit hängt einerseits von der Verletzbarkeit der Wörter und der Satzkonstruktion ab und andererseits von der Satzlänge. Die Satzlänge lässt sich dabei durch die Anzahl der Silben kennzeichnen oder durch die Sprechzeit.

Wenn man dieses Gegenwartsfenster einmal entdeckt hat, begegnet es einem immer wieder. Beispielsweise beim Händeschütteln. Sollte das sehr kurz ausfallen, erwägt man, ob es als unangenehm empfunden wird. Dauert es deutlich länger als drei Sekunden, möchte mich jemand festhalten oder mir seine Wertschätzung ausdrücken. Das Gegenwartsfenster begegnet uns auch, wenn wir jemanden reden hören. Da kommt nach spätestens drei Sekunden eine Sprechpause oder ein Öffnen. Oder nehmen Sie Ihr Lieblingsgedicht. Die Zeilen oder Sinneinheiten sind selten länger als 15 Silben (Abb. 1).

Das von unserem Gehirn aufgebaute kognitive System setzt uns hier Grenzen, lässt förmlich sprich von einem Gegenwartsfenster und billigt ihm eine Zeitdauer von etwa drei Sekunden zu. Für unsere Wahrnehmungen und Handlungen kennen wir drei zeitliche Kategorien: vergangene, zukünftig und gegenwärtig. Die subjektive Gegenwart wird dabei nicht als ausdehnungslos, vorrückender Zeitpunkt erlebt, sondern das jetzt erscheint als Zeitspanne. In diesem Nu fassen wir einen Gedanken, stellen uns etwas vor und führen eine Handlung durch. Dieses Gegenwartsfenster ist die Zeitdauer, in der wir gedanklich etwas zusammenbinden können. Alles was länger dauert, müssen wir als Folge einzelner Gedanken bearbeiten. Das können wir, aber es ist dann mehr als ein Gedanke.

Komplizierte Sachverhalte können durch Konzepte strukturiert und organisiert werden. Konzepte sind dabei die einfachste Form der gedanklichen Strukturierung eines Sachverhalts. Aber ein Konzept ist es nur dann, wenn es sich auch kurz, d.h. in nicht mehr als circa drei Sekunden denken und sagen lässt. Wer nicht auf die Uhr schauen will: Ein solches Gegenwartsfenster entspricht etwa 15 Silben.

Gedicht von Johann Wolfgang von Goethe



2.6 Konzepte setzen Begriffe in Beziehung

Konzepte sind zwar die einfachste Form der gedanklichen Strukturierung eines Sachverhalts. Aber sie sind nicht die einfachsten Strukturen unseres kognitiven Systems. Wenn wir unsere gedanklichen Wirkstoffe nach steigender Komplexität ordnen, dann kommen Begriffe zuerst, es folgen erst dann die Konzepte. Noch komplexer sind die Denkfähigen bzw. Theorien.

Die Anatomie eines Konzepts (Abb. 1) zeigt, dass die mit ein Zusammenhang zwischen Begriffen hergestellt wird. Begriff 1 (Lebewesen) wird mit Begriff 2 (Zellen)

über die Relation (Bestehen aus) in Beziehung gesetzt. Grundsätzlich werden mit einem Konzept mindestens zwei Begriffe aufeinander bezogen. Konzepte können zwar mehr als zwei Begriffe in Relation setzen, aber scheinbar mehr als vier. Denn dann muss ich schon aus zeitlichen Gründen mehr als einen Gedanken haben. Die Zeitspanne unseres Gegenwartsfensters von circa drei Sekunden setzt hier eine Grenze. Konzepte gehören damit auch zu den komplexesten Formen, die einem zu einem bewusst Vorgestellten werden können, also im wörtlichen Sinne einzeln denkbar sind.

1.3 **Anatomie eines Konzepts** Ein Konzept besitzt mindestens aus zwei Begriffen, die in Relation zueinander gesetzt werden. Sobald die Konzepte die auch die zu beschreibenden Begriffe und deren Relationen sind gedanklicher Natur, so werden durch Fachwörter bezeichnet.



1.4 **Ein Beziehungsgeflecht aus Konzepten konstituiert eine Theorie (Ausschnitt).**

Lernangebot 3: Konzepte verstehen und formulieren

In der Masterarbeit von Johanna Zahn (2019, unveröffentlicht) mit dem Titel „Lernen und Lehren mit Konzepten – Untersuchung von Studierendenvorstellungen zur Unterrichtsinhaltsplanung in Hinblick auf die *Fachliche Klärung*“ wurden Vermittlungsversuche mit Lehramtsstudierenden zu Konzepten im verstehenstheoretischen Sinne mittels leitfadenstrukturierter Interviews durchgeführt. Dabei erfolgte zunächst eine Diagnosephase mittels einer Kartenabfrage zum Konzeptverständnis (s. Lernangebot 2), worauf eine Phase der Vermittlung folgte. Das Lernangebot beinhaltet Informationen zu Konzepten im verstehenstheoretischen Sinne sowie eine Strukturierungshilfe zur Konzeptformulierung (vgl. Abbildung 33). Folgendes Lernangebot konnte dabei empirisch als lernförderlich evaluiert werden:

D.3 Interventionen

D.3.1 Material 1 – Konzepte

Konzepte sind Einheiten des Verstehens

„Komplizierte Sachverhalte können durch Konzepte strukturiert werden. Konzepte sind [...] die einfachste Form der gedanklichen Strukturierung eines Sachverhalts“ (Gropengießer 2010, S. 22). Konzepte beziehen sich daher auf das Denken. Mit den jeweiligen Konzepten sollen die fachlichen Kernideen eines Themas oder eines Phänomens dargestellt und verstanden werden. Als Kernideen bringen Konzepte einen biologischen Sachverhalt auf den Punkt. Komplizierte Sachverhalte können also mit Konzepten strukturiert und organisiert werden. Sie sind tragfähige Brücken von dem, was Lernende schon wissen, zum biologischen Verständnis, also was sie wissen sollen.

In einem Konzept werden zwei Begriffe durch eine Relation miteinander in Zusammenhang gesetzt.



Abb. 1: Formulierung eines Konzepts (nach Gropengießer 2010, S. 23)

Weitere Beispielkonzepte, aus denen das Thema Zelltheorie aufgebaut ist:

- Zellen entstehen aus Zellen
- Zellen sind die basalen Einheiten aller Lebewesen

Die Formulierung eines Konzepts (siehe Abbildung 1) zeigt, dass damit ein Zusammenhang zwischen Begriffen hergestellt wird: Begriff 1 (Lebewesen) wird mit Begriff 2 (Zellen) über die Relation (bestehen aus) in Beziehung gesetzt. Grundsätzlich werden mit einem Konzept mindestens zwei Begriffe aufeinander bezogen. Konzepte können zwar mehr als zwei Begriffe in Relation setzen, aber schwerlich mehr als vier, denn Konzepte haben eine ideale Größe zum Verstehen. Ein Thema ist daher aus mehreren zentralen Konzepten aufgebaut, die zusammen genommen ein Verständnis dieses Themas ermöglichen.

Aufgabe:

Formuliere ein fachliches Konzept zum Blutkreislauf.



277

Als Fachtextauszug für die Übung zur Formulierung von Konzepten diente Folgender:
Quelle: Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2009). *Biologie*. 8., akt. Aufl. Hallbergmoos: Pearson (S. 1249).

Es konnte gezeigt werden, dass Lehramtsstudierende während des Vermittlungsversuches ihre alltägliche, prozessorale Vorstellungen von einem Konzept im intendierten Sinne erweitern konnten. Über die Nachhaltigkeit der neu konstruierten Vorstellungen kann jedoch keine Aussagen getroffen werden.

11.9 Transkriptionsregeln

Zeichen	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Zeilennummerierung
I	Interviewende
S	Student/in als Interviewpartner/in
(lachen), (unverständlich)	Kommentare zu nichtsprachlichen Vorgängen
mhm	Zweigipfliges Rezeptionssignal, neutral bis zustimmend
nhn	Zweigipfliges Rezeptionssignal, verneinend
(-), (--), (---)	Pause, jeder Strich entspricht ca. einer Sekunde
(4)	Pause, länger als drei Sekunden
/	Neuformulierung
//	Unterbrechung
:	Satzzeichen zur Verbesserung der Lesbarkeit
.	
,	
?	
„nich“ wird zu „nicht“	Bereinigung des Dialekts oder der Umgangssprache in Schriftdeutsch, aber Sprachstil und Satzbaufehler der interviewten Person bleiben erhalten.
<u>dem</u>	Besonders betonte Aussprache
[Notiert Stichpunkte]	Kommentare zum Verhalten der Beteiligten
#hh:mm:ss#	Verweis auf die Zeitangabe in der jeweiligen Audiodatei

11.10 Kategorienhandbuch für die systematische Literaturanalyse

Dies ist das verwendete Kategorienhandbuch für das Klassifizieren von relevanten Textstellen im Rahmen der systematischen Literaturanalyse. Markiert und damit klassifiziert werden relevante Textstellen in den Publikationen, die die in der jeweiligen Kategorienbeschreibung gelistete(n) Frage(n) betreffen.

Anwendungskontext	Bezeichnung der A-Priori-Hauptkategorien	Kategorienbeschreibung	Ankerbeispiel
Forschung & Berufspraxis	Theoretische Grundlagen (DR)	Welche grundlegenden Theorien oder theoretische Annahmen werden für die DR beschrieben?	„Epistemologisch basiert das Modell der Didaktischen Rekonstruktion in diesem Sinne auf einer konstruktivistischen Position“ (Kattmann et al., 1997)
Forschung	Wurzeln (DR)	Welche Wurzeln und Übereinstimmungen von der DR mit anderen didaktischen Ansätzen und Forschungsansätzen werden genannt?	„On the roots of the Model of Educational Reconstruction – The Model of Educational Reconstruction is fundamentally based on former research in students’ conceptions and constructivist ideas of education. Besides this, the model draws on the German "Didaktik" tradition and culture of pedagogy and science education” (Duit, Gropengießer & Kattmann, 2005)
	Abgrenzungen zu anderen Ansätzen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Zu welchen anderen didaktischen und / oder (Forschungs-) Ansätzen wird die DR abgegrenzt? Was lässt sich für die Fachliche Klärung ableiten?	„Dadurch sollen die im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion durchgeführten Forschungsarbeiten lernförderlicher werden als solche, die sich allein auf eine fachwissenschaftliche Sachstruktur oder lernpsychologische Prinzipien stützen könnten” (Kattmann, 2007)
	Ziele & Funktionen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Welche Ziele und Funktionen der DR werden genannt? Was lässt sich für die Fachliche Klärung ableiten?	„The model has been developed as a theoretical framework for studies as to whether it is worthwhile and possible to teach particular areas of science” (Duit, 2007)

	Vorgehensweise (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Wie wird die Vorgehensweise innerhalb und / oder nach der DR beschrieben? Wie beeinflussen die anderen beiden Untersuchungsaufgaben die Fachliche Klärung?	„Die drei Untersuchungsaufgaben der Didaktischen Rekonstruktion sind nicht unabhängig voneinander durchzuführen. Vielmehr bedingen – und fördern – sich ihre Ergebnisse wechselseitig. Das Vorgehen ist daher rekursiv“ (Kattmann, 2007)
	Ziele & Aufgaben (FK)	Welche Ziele und Aufgaben der FK werden genannt?	„The aim of this component is to clarify the specific science conceptions and the content structure from an educational point of view“ (Gropengießer, 2012)
	Vorgehensweise (FK)	Wie wird die Vorgehensweise bei einer FK beschrieben?	„For scientific clarification, the method of qualitative content analysis was adapted“ (Kattmann et al., 1996)
Berufspraxis	Theoretisches Wissen von Lehrkräften	Über welches theoretisches Wissen sollten Lehrkräfte zum Planen mit / nach der DR verfügen?	„Gute Lehrerinnen und Lehrer tun dies überdies in einer Weise, die heute von konstruktivistischer Seite gefordert wird“ (Kattmann et al., 1997)
	Ziele & Funktionen (DR) mit Blick auf die Fachliche Klärung	Welche Ziele und Funktionen der DR werden genannt? Was lässt sich für die Fachliche Klärung ableiten?	„Didaktischen Rekonstruktion, so zeigt sich in der Praxis, leitet nicht „direkt“ zu einem Unterrichtsentwurf. Es stellt einen Rahmen bereit, der an Aspekte erinnert, die beachtet werden müssen – wie beispielsweise die Ziele, die Schülerperspektiven und natürlich die in Rede stehende Sache“ (Duit, 2004)
	Ziele & Aufgaben (FK)	Welche Ziele und Aufgaben der FK werden genannt?	„Lerngegenstände sind zu elementarisieren, fachlich zu rahmen und lebensweltlich einzubetten“ (Gropengießer & Kattmann, 2016)
	Vorgehensweise (FK)	Wie wird die Vorgehensweise bei einer FK beschrieben?	„Die kritische und methodisch kontrollierte systematische Untersuchung wissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden, Theorien und Termini unter Vermittlungsabsicht nennen wir Fachliche Klärung“ (Gropengießer & Kattmann, 2009)

Legende:

DR: Didaktische Rekonstruktion; FK: Fachliche Klärung

11.11 Das Planungsmodell von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion

Duit (2010, S. 4) hat ein Schema zur Planung von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion entwickelt (s. Abbildung 40). Die einzelnen Kästen zeigen die verschiedenen Aufgaben und Aspekte, die zu bedenken sind und es werden jeweils exemplarische Überlegungen dazu dargestellt.

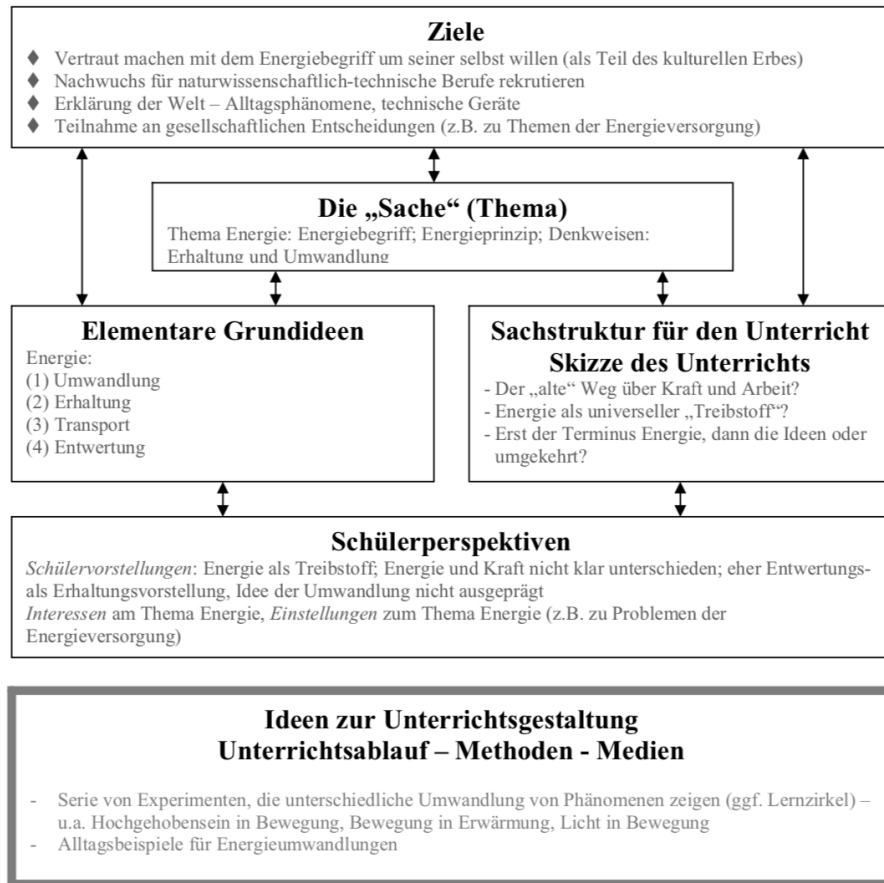


Abb. 4: Diagramm zur Unterrichtsplanung
(Eingetragen sind Planungsideen zum Unterricht über den Energiebegriff)

Abbildung 40: Schema zur Planung von Physikunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion (Duit, 2010).

11.12 Schritte im Planungsprozess für Biologieunterricht nach der Didaktischen Rekonstruktion

Gropengießer (2010, S. 82) hat ein Schema für den Planungsprozess von Biologieunterricht entwickelt, was zu bearbeitende Schritte nach der Didaktischen Rekonstruktion aufzeigt (s. Abbildung 41). Im Fokus steht das rekursive Vorgehen, was alle drei für die didaktische Rekonstruktion von Inhalten für den Biologieunterricht zu bearbeitenden Untersuchungsaufgaben miteinander in Beziehung setzt: Die Fachliche Klärung, das festzustellende Lernpotenzial und die Didaktische Strukturierung.

Im Hinblick auf die berufspraktische Fachliche Klärung werden zwar die zu klärenden Gegenstände der Vermittlung genannt (z.B. „Erkenntnisse“ oder „Theorien der Biologie“, s. Abbildung 41), die fachlich klärende Vorgehensweise wird hingegen nicht deutlich.

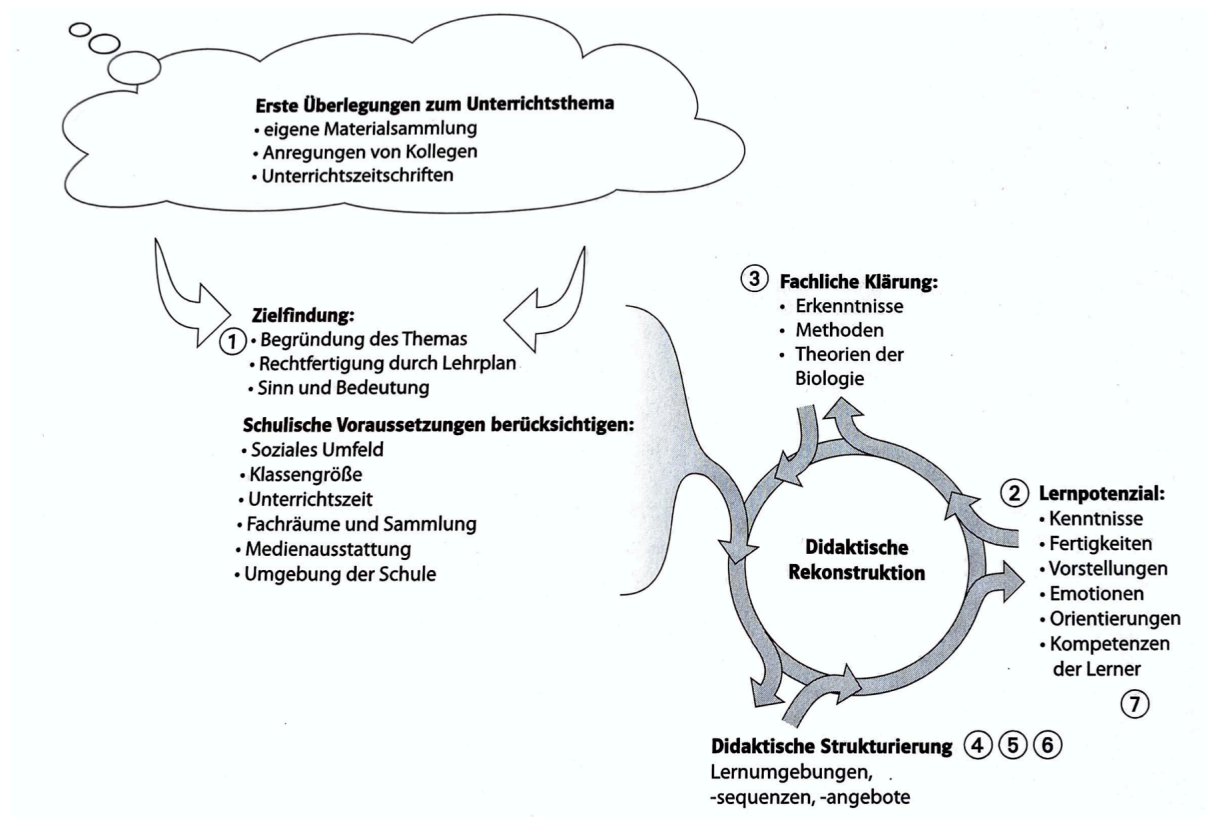


Abbildung 41: „Schritte im Planungsprozess für Biologieunterricht“ (Gropengießer, 2010, S. 82).

12 Digitaler Anhang

Der digitale Anhang befindet sich auf einem externen Speichermedium, das dieser Arbeit beigelegt ist und enthält folgende Dokumente in entsprechenden Ordnern:

- (1) Transkripte der Experteninterviews (N = 5)
- (2) QIAs der Expertenbefragungen (N = 5)
- (3) Transkripte der leitfadenstrukturierten Interviews mit Lehramtsstudierenden (N = 10)
- (4) Fallzusammenfassungen (N = 10)
- (5) Transkripte der retrospektiven Interviews (N = 7)

13 Lebenslauf

Berufliche Laufbahn

Ab August 2020	Land Niedersachsen, Studienseminar Hannover I <i>Studienreferendarin</i> mit den Fächern Biologie und Englisch
Oktober 2017- Juni 2020	Leibniz Universität Hannover <i>Nachwuchssprecherin</i>
Juni 2016 – Juni 2020	Leibniz Universität Hannover <i>Wissenschaftliche Mitarbeiterin</i>
April 2018 – August 2019	Leibniz Universität Hannover <i>Mentorin (Hochschuldidaktik)</i>
August 2018 – März 2019	Cornelsen Verlag <i>Freiberufliche Autorin</i>
September 2017- August 2018	ForscherGeist e.V. <i>Projektleiterin</i> Das Projekt erzielte den 1. Platz, der von der Kurt-Alten-Stiftung gefördert wurde.
Juni 2007 – Oktober 2008	Cultural Care Germany GmbH <i>Au Pair</i>

Studium

Oktober 2014 - April 2016	Leibniz Universität Hannover Master of Education, Fächer: Biologie und Englisch
Oktober 2010 – März 2014	Leibniz Universität Hannover Bachelor of Arts, Fächer: Biologie und Englisch Promotion zum Thema „Die Bedeutung der Fachlichen Klärung für die Didaktische Rekonstruktion von Inhalten des Biologieunterrichts“
Oktober 2008 – Oktober 2009	Wirtschaftsuniversität Wien Internationale Betriebswirtschaftslehre

Schulbildung

2000 - 2007	Kaiserin-Auguste-Viktoria Gymnasium, Abitur
-------------	--