

# Journal

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V.

Mai 2023, Heft 14

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Informationen sind im Internet unter: http://dnb.ddb.de abrufbar. 2023

2023 © by GDSU – INFO (www.gdsu.de)

Herausgeberin der Reihe: GDSU e.V.

Herausgeber des Bandes: Roman Büchner, Jan Philipp Mülder, Moritz Harder

und Daniela Schmeinck

Redaktion: Roman Büchner, Jan Philipp Mülder, Moritz Harder und Daniela

Schmeinck

Published in Germany ISSN 2196-9191

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Herausgebenden unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien.

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V.

GDSU – Journal

Mai 2023, Heft 14

## Inhalt

Editorial	
Roman Büchner, Moritz Harder, Jan Philipp Mülder und Daniela Schmeinck	6
Überlegungen zu Konzeptionen des Sachunterrichts	
Kompetenzorientierung in den Rahmenplänen des Sachunterrichts – eine komparative, qualitative Vergleichsanalyse  Johanna Beutin und Nina Dunker	9
Wissenschaftliches Denken im Sachunterricht – eine Gegenüberstellung perspektivenübergreifender und perspektivenspezifischer Zugänge Jurik Stiller; Nina Skorsetz; Thorsten Kosler; Günther Laimböck und Detlef Pech	18
Nachhaltigkeit und BNE	
Ökonomische Bildung im Sachunterricht als Beitrag zu einer adäquaten Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?  Marcus Dittfeld und Leena Bröll	34
Theorie-Empirie-Praxis-Transfers als besondere Herausforderung für die Sachunterrichtsdidaktik. Reflexionen am Beispiel der Konzepte BNE und Wildnisbildung  Jaqueline Simon und Toni Simon	37
Weiterentwickelung perspektivspezifischer und -übergreifender Fragestellungen	
Förderung der Entwicklung des Gleichgewichtskonzepts durch Vergleichen Heiko Oberfell und Katrin Lohrmann	47
Historisches Denken von Kindern diagnostizieren – Entwicklung und Pilotierung eines materialgestützten Interviewleitfadens Anabelle Thurn, Miriam Sénécheau, Bettina Degner und Eva-Kristina Franz	58
Entwicklung von Digitalität im Sachunterricht	
Digitale vs. analoge Kartenarbeit im Sachunterricht - Unterschiede im Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern Sarah Bach, Markus Peschel und Inga Gryl	72
Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Sachunterrichtsstudierenden - Ergebnisse der Online-Umfrage "Digitalisierung im und für den Sachunterricht (DifS)"  Jan Grey, Swantje Borukhovich-Weis, Simon Degenhardt, Inga Gryl und Stefan Rumann	88
"Ich kann online unterrichten!" – Herausforderungen und Zukunftsperspektiven beim Onlinelernen im Rahmen der Lehrer*innenausbildung Ricarda Grübler	103
Usefulness von Augmented Reality – Eine Modellierung zum fach-medien- didaktischen Potenzial digitaler Medien im Sachunterricht	113

Prozesse der Professionalisierung für den Sachunterricht	
Transformativen Lern- und Bildungsprozesse im Reallabor Erlebnisgarten a Möglichkeit für die Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrich im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung  Frederik Ernst und Nina Dunker	ts
Worauf legen Grundschullehrkräfte bei der Unterrichtsplanung in Sachunterricht Wert?  Julia Kantreiter	
Forschend-entdeckendes Lernen in der Hochschulbildung als pädagogische Doppeldecker im naturwissenschaftlichen Sachunterricht – Ein Evaluationsstudie zu einer studierendenzentrierteren Lehr- und Lernkultur Doris Neubauer und Astrid Huber	ie
Sichtweisen auf Sachunterricht Svantje Schumann	164

Autorinnen und Autoren

### **Editorial**

In der 14. Ausgabe des GDSU-Journals sind viele Beiträge und Forschungsprojekte enthalten, die im Rahmen der 31. Jahrestagung "an der Universität zu Köln" vorgestellt und diskutiert wurden. Pandemiebedingt musste auch die GDSU-Tagung 2022 leider digital abgehalten werden.

Das GDSU-Journal bildet den wissenschaftlichen Diskurs innerhalb der GDSU des vergangenen Jahres ab, die über das Thema der Jahrestagung "Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht" hinausgehen. Die Beiträge, die explizit auf das Tagungsthema ausgerichtet sind, finden sich wie gewohnt im GDSU-Jahresband.

Die 14. Auflage des GDSU-Journals hingegen, bietet Gelegenheit zu Diskussionen und wissenschaftlichem Austausch, der über den Rahmen Jahresbandes. und das spezifische Tagungsthema hinausgehen. Anders als in dem vergangenen Journal, finden sich in der diesjährigen Ausgabe wieder ausschließlich Fachbeiträge von Autor\*innen und Wissenschaftler\*innen. Posterpräsentationen wurden nicht mehr aufgenommen.

Wir bedanken uns bei allen Autor\*innen für die interessanten Beiträge, die unseren Leser\*innen ein breites Spektrum der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Entwicklungen näherbringen.

Das diesjährige Journal ist aufgrund der inhaltlichen Weite der Themen in fünf Inhaltsfelder unterteilt. Im ersten Themenfeld Überlegungen zu Konzeptionen des Sachunterrichts beschäftigen sich *Johanna Beutin* und *Nina Dunker* in ihrem Beitrag mit der Heterogenität der Kompetenzen der Rahmenpläne in den einzelnen Bundesländern. *Jurik Stiller, Nina Skorsetz, Thorsten Kosler, Günther Laimböck* und *Detlef Pech* stellen perspektivspezifische, naturwissenschaftliche und historische sowie perspektivübergreifende Inhalts bzw. Methodenzentrierte Ansätze gegenüber und leiten aus diesen Ansätzen für das wissenschaftliche Denken im sachunterrichtsdidaktischen Handeln ab.

Das zweite Themenfeld beinhaltet Nachhaltigkeit und BNE. Marcus Dittfeld und Leena Bröll befassen sich in ihrem Beitrag mit der Überlegung, ob eine vertiefende ökonomische Bildung im Sachunterricht das Konsumverhalten von Kindern im Sinne einer zunehmenden Nachhaltigkeit beeinflussen kann. Jaqueline Simon und Toni Simon befassen sich anhand des Beispiels Wildnisbildung als blinder Fleck der BNE, mit den Herausforderungen der Betrachtung des Sachunterrichts als Inter- und Transdisziplin.

Themenfeld drei deckt die Weiterentwicklung perspektivspezifischer und übergreifender Fragestellungen ab. Heiko Oberfell und Katrin Lohrmann untersuchen die konzeptionelle Entwicklung von Grundschulkindern, nach einer kurzen auf Vergleichen basierenden Lernintervention am Beispiel des Hebelprinzips. Das Projektteam "Früher gab's nur kalt" um Anabelle Thurn, Miriam Sénécheau, Bettina Degner und Eva-Kristina Franz befasst sich mit

der Entwicklung eines leitfadengestützten Messinstruments zur Erfassung des historischen Denkens und Geschichtsbewusstseins von Kindern.

Im vierten Inhaltsfeld beschäftigen sich die Autor\*innen mit der Entwicklung von Digitalität im Sachunterricht. Sarah Bach, Markus Peschel und Inga Gryl stellen in ihrem Artikel eine Untersuchung und erste Ergebnisse zu den Unterschieden in der Förderung von Kartenkompetenz bei Schüler\*innen der vierten Klasse vor. Jan Grey, Swantje Borukhovich-Weis, Simon Degenhardt, Inga Gryl und Stefan Rumann stellen in ihrem Beitrag die Ergebnisse ihres Forschungsprojekts hinsichtlich der Selbsteinschätzung der eigenen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen, der universitären Förderung dieser und ihrer Relevanz für den künftigen Lehrberuf dar. Ricarda Grübler beschreibt die Ergebnisse einer Modulevaluation und leitet Implikationen für Onlineunterricht in der universitären und schulischen Praxis ab. Luisa Lauer und Markus Peschel prüfen, ob sich mit Hilfe des "model of usefulness of webbased learning environments" die fach-medien-didaktischen Potenziale von AR im Sachunterricht beurteilen lassen.

Das fünfte und letzte Inhaltsfeld widmet sich den Prozessen der Professionalisierung für den Sachunterricht. Frederik Ernst und Nina Dunker beschäftigen sich in ihrem DBR-Projekt mit transformativen Lern- und Bildungsprozessen am Beispiel des Erlebnisgartens, zur Professionalisierung von angehenden Lehrer\*innen im Kontext der BNE. Julia Kantreiter untersucht in ihrer Studie mit Hilfe einer "multi-step-Analyse", welche Bedeutung Lehrer\*innen den Eigenschaften guten Unterrichts beimessen und leitet aus den Ergebnissen Empfehlungen für die Lehrkräftebildung ab. Doris Neubauer und Astrid Huber untersuchen mit ihrer Evaluationsstudie in diesem Theorie-Praxis-Beitrag das forschend-entdeckende Lernprinzip naturwissenschaftlicher Lehrveranstaltungen in Form eines pädagogischen Doppeldeckers für angehende Grundschullehrkräfte an der Privaten PH der Diözese Linz. Svantje Schumann zeigt in ihrem Beitrag mit Hilfe der objektiven Hermeneutik welche gemeinsamen und unterschiedlichen Vorstellungen bzgl. des Bildungspotenzials von Sachunterrichts in der Wahrnehmung verschiedener Bildungsakteur\*innen sichtbar werden.

Wir empfehlen der Leserschaft die Beiträge zur ausführlichen Lektüre und freuen uns auf einen konstruktiven Austausch. Hierzu möchten wir die Leser\*innen gerne ermutigen, in Austausch mit den Autor\*innen der Fachbeiträge zu treten, deren Kontaktinformationen der Autor\*innenliste zu entnehmen sind.

Roman Büchner, Moritz Harder, Jan Philipp Mülder und Daniela Schmeinck

# Überlegungen zu Konzeptionen des Sachunterrichts

Kompetenzorientierung in den Rahmenplänen des Sachunterrichts – eine komparative, qualitative Vergleichsanalyse

Johanna Beutin und Nina Dunker

Wissenschaftliches Denken im Sachunterricht – eine Gegenüberstellung perspektivenübergreifender und perspektivenspezifischer Zugänge

Jurik Stiller; Nina Skorsetz; Thorsten Kosler; Günther Laimböck und Detlef Pech

# Kompetenzorientierung in den Rahmenplänen des Sachunterrichts – eine komparative, qualitative Vergleichsanalyse

Johanna Beutin und Nina Dunker

Despite the orientation towards the educational standards defined by the KMK and the "Perspektivrahmen" (GDSU 2013), there are no uniform national standards for the subject of "Sachunterricht" and thus the individual federal states define the competence expectations themselves in their frameworks. Therefore, the contents of the federal curricula were qualitatively examined with three operators based on the learning goal taxonomy according to Bloom et al. (1956). The results show a strong heterogeneity within the different curricula. In order to create cognitive learning processes intensive competence learning is required. However, this is formulated insufficiently within the present curricula.

#### 1. Problemstellung

Seit der Abwendung von der Zielorientierung im Nachgang an die PISA-Studie steht die Output-Orientierung unweigerlich im Fokus der schulischen Curricula. Die verschiedenen Rahmenpläne¹ der einzelnen Bundesländer mussten sich einer Überarbeitung unterziehen, die anschlussfähige Kompetenzerwartungen formuliert. Dies gilt ebenfalls für den Sachunterricht. Trotz Vorgaben der Kultusministerkonferenz und des Perspektivrahmens (GDSU 2013) liegen keine einheitlichen Standards für das Fach Sachunterricht vor. Die einzelnen Bundesländer definieren Kompetenzen und Standards in ihren Rahmenplänen individuell, weshalb dahingehend eine große Heterogenität vorherrscht (Reinhoffer 2015). Gemäß Rezeptionsanalysen (a. a. O.) nutzen Lehrkräfte vor allem die inhaltsbezogenen Vorgaben der Lehrpläne für ihr methodisch-didaktisches Vorgehen im Unterricht. Diese beinhalten zum aktuellen Zeitpunkt bereits kompetenzorientierte Standards. Allerdings ist die Kompetenzorientierung hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer Komplexität in den Inhaltsbereichen der Lehrpläne im Schatten der Output-Orientierung kaum betrachtet worden.

### 2. Zielstellung

Eine entscheidende Rolle beim kompetenzbezogenen Sachlernen spielt die intensive Beschäftigung mit den Lerninhalten, die im Hinblick auf die perspektivbezogenen Themenbereiche und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen ergiebig bewertet und reflektiert werden sollten. Kompetenzbezogenes Sachlernen liegt erst dann vor, wenn es über die bloße Erfahrung der Sache hinausgeht und Erfahrungen über evidenzbasiertes Wissen in Verbindung gebracht und intensiv reflektiert werden.

Aus der vorangegangenen Problemstellung geht folgende übergreifende Forschungsfrage hervor: In welchem Umfang und mit welchem Grad der Komplexität wird Kompetenzorientierung in den Inhaltsbereichen der Rahmenpläne dargestellt und beschrieben? Genauer

<sup>1</sup> Da die Bundesländer unterschiedliche Bezeichnungen gebrauchen, werden verschiedene Begriffe synonym verwendet. Alle meinen die curricularen Vorgaben zum Fach Sachunterricht in den einzelnen Ländern.

soll mit Hilfe dieser Erhebung erfasst werden, wie viele kompetenzorientierte Formulierungen die Inhaltsbereiche der verschiedenen Rahmenpläne aufweisen und welchem Kompetenzniveau sich diese zuordnen lassen. Dafür wird untersucht, in welchem Maße die formulierten Inhalte beispielsweise intensives Bewerten oder Reflektieren fordern. Darüber hinaus soll die qualitative Inhaltsanalyse hervorbringen, wie sich die untersuchten kompetenzorientierten Formulierungen den Perspektiven des Sachunterrichts (GDSU 2013) zuordnen lassen. Im Rahmen dieser Erhebung werden alle kompetenzorientierten Formulierungen, die als einzeln aufgeführter Punkt einem expliziten Inhaltsbereich zugeordnet und dabei operationalisiert formuliert sind, als ein einzelner *Inhalt* definiert und gewertet. Als Beispiel für einen zu wertenden Inhalt ist "verhandeln Aufgaben und Regeln für das Zusammenleben in der Klasse und in der Schule und gestalten diese mit" aus dem Rahmenplan Nordrhein-Westfalen (2017) zu nennen.

#### 3. Methodik

Ein erster Vergleich fand mit Hilfe der charakteristischen Schlüsselwörter (bewert\*, reflekt\*, erkennt\*) zwischen den Inhaltsbereichen und dem Bildungsanspruch der Rahmenpläne (N=16), die im Schuljahr 2021/22 zugelassen sind, statt. Der Bildungsanspruch bezieht sich im Rahmen der Untersuchung auf die Kapitel zur Kompetenzentwicklung, zu Zielen und Aufgaben des Sachunterrichts sowie Leitgedanken im Eingang der Rahmenpläne. Dagegen stehen die Inhaltsbereiche, in denen die Standards explizit für die Themen und Inhalte kompetenzorientiert formuliert sind. Bei diesem Vergleich sind außerdem Kontexte der Leistungsbewertung, Doppelungen in Überschriften und Inhaltsverzeichnisse ausgenommen. Die Ergebnisse zeigen eine zum Teil erhebliche Ungleichverteilung zuungunsten der Inhaltsbereiche, beispielsweise 1: 0,23 (Bildungsanspruch zu Inhaltsbereich) zum Schlüsselwort erkennt\*.

Die sich daran anschließende Vergleichsanalyse der Inhaltsbereiche basiert auf der Lernzieltaxonomie nach Bloom et al. (1956). Diese beinhaltet sechs Stufen, die den Grad der Komplexität hinsichtlich des kognitiven Niveaus von Unterricht beschreiben (a. a. O.). Für die Erhebung wurden immer jeweils zwei Stufen zusammengefasst, woraus sich folgende Kompetenzniveaustufen bilden:

**Kompetenzniveau 1** entspricht auf der Bloom'schen Lernzieltaxonomie der Stufe *Wissen und Verstehen*. Hier lassen sich kaum Verbindungen zu Bewertungs- und Reflexionsprozessen finden.

**Kompetenzniveau 2** ist auf der Bloom'schen Lernzieltaxonomie der Stufe *Anwenden und Analysieren* zuzuordnen. Hier lassen sich leichte bis deutliche Verbindungen zu Bewertungsund Reflexionsprozessen herstellen.

**Kompetenzniveau 3** kann in der Bloom'schen Lernzieltaxonomie auf der Stufe *Synthese und Bewerten* verortet werden. Hier bestehen intensive Hinweise, dass bewertet bzw. reflektiert werden soll.

Basis für die Analyse bilden verschiedene Operatoren, die sich diesen Stufen zuordnen lassen. Die Stufen mit den jeweiligen Operatoren lassen sich der Tabelle 1 entnehmen.

**Tab. 1** Liste von Operatoren (Auswahl) geordnet nach Kompetenzniveau- und Taxonomie-Stufen (nach Bloom et al., 1956)

Kompetei	nzniveau 1	Kompeter	nzniveau 2	Kompetenzniveau 3		
Wissen	Verstehen	Anwenden	Analyse	Synthese	Bewertung	
benennen	bestimmen	erstellen	auswerten	begründen	argumentieren	
kennen	erklären	umwandeln	beschreiben	entwickeln	(be-)werten	
orientieren	ordnen	nutzen	fragen	planen	evaluieren	
verorten	vergleichen	durch-	(über-)	übertragen	reflektieren	
		führen	prüfen			

Alle kompetenzorientierten Formulierungen sind anhand der Operatoren (Tabelle 1 und weitere) einer Kompetenzniveaustufe zugeordnet. Die Zuweisung soll mit Hilfe von Beispielen verdeutlicht werden:

- Kompetenzniveau 1: "Die Schülerinnen und Schüler benennen eigene Interessen und Bedürfnisse sowie die anderer Personen und berücksichtigen diese beim Zusammenleben in der Klasse." (Rahmenplan Bayern 2014, 235)
- **Kompetenzniveau 2:** "Die Schülerinnen und Schüler planen einfache Experimente zu grundlegenden Naturphänomenen, führen diese durch und werten sie selbstständig aus." (Rahmenplan Schleswig-Holstein 2019, 25)
- Kompetenzniveau 3: "Die Schülerinnen und Schüler beobachten und dokumentieren den Umgang mit Ressourcen zuhause, in der Schule und der Umgebung und reflektieren das eigene Handeln." (Rahmenplan Niedersachsen 2017, 19).

Im nächsten Schritt werden die untersuchten kompetenzorientierten Formulierungen den entsprechenden Perspektiven des Perspektivrahmens zugeordnet (GDSU 2013), um herauszufinden, ob einzelne Perspektiven mehr Repräsentation als andere innerhalb der Rahmenpläne erfahren oder ein Gleichgewicht zu verzeichnen ist. Da sich die Rahmenpläne teilweise an den Perspektiven des Sachunterrichts (a. a. O.) orientieren, ergibt sich die Zuordnung größtenteils durch die inhaltliche Strukturierung der Pläne.

Durch die qualitative komparative Analyse ergeben sich Grenzen in der Erhebung. Eine Grenze stellen diskussionswürdige Beispiele wie

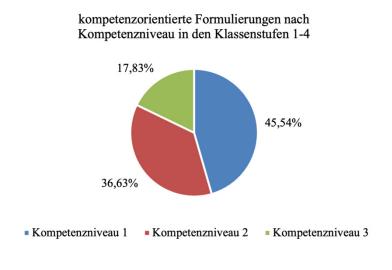
- "Die Schülerinnen und Schüler können über die eigene Zukunft nachdenken" (Rahmenplan Bremen, 14) oder
- "Die Schülerinnen und Schüler erfassen den Nutzen und die Gefahren der Eigenschaften von Stoffen für den Menschen an Beispielen aus dem Alltag" (Rahmenplan Nordrhein-Westfalen 2021, 189) dar.

Die unscharfen Formulierungen stellen eine eindeutige Limitation der Erhebung dar. Diese Auswahl soll aufzeigen, dass an manchen Stellen eine eindeutige Zuordnung herausfordernd und damit ein interpretativer Spielraum gegeben ist. Diesem Aspekt wurde mit Interrating durch die Forschungsgruppe begegnet. Außerdem findet im Rahmen dieser Untersuchung keine Berücksichtigung der individuellen Länge der kompetenzorientierten Formulierungen statt. Weitere Limitationen ergeben sich in der Stichprobe. Nach dem ersten beschriebenen Vergleich (N=16) anhand charakteristischer Schlüsselwörter mussten für die Vergleichsanalyse Rahmenpläne, die sich nicht am Prinzip der Operationalisierung orientieren und da-

mit keine für diese Untersuchung zu wertenden kompetenzorientierten Formulierungen aufweisen, außer Acht gelassen werden (Berlin, Brandenburg, Hessen und Rheinland-Pfalz). Hier kann keine Zuordnung zu den Kompetenzniveaustufen vorgenommen werden. Dementsprechend finden nicht alle Rahmenpläne der Bundesländer Einzug in die Vergleichsanalyse und somit reduziert sich die Stichprobe auf N=12. Des Weiteren stellt die qualitative Vergleichsanalyse in sich selbst eine Limitation dar. Die zuvor festgelegten Kategorien, in diesem Fall die drei Kompetenzniveaustufen, bringen ein rein induktives Vorgehen mit sich.

#### 4. Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse der qualitativen Analyse der Rahmenpläne (N=12) beschäftigen sich mit den kompetenzorientierten Formulierungen und ihrem Grad der Komplexität. Insgesamt können in den verschiedenen Bildungsplänen 1537 kompetenzorientierte Formulierungen identifiziert werden. Ihr Grad der Komplexität und damit ihre Zuordnung auf die drei zuvor festgelegten Stufen wird mit Hilfe von Abbildung 1 verdeutlicht. Sie zeigt die prozentuale Verteilung auf die drei Kompetenzniveaustufen.



**Abb. 1** kompetenzorientierte Formulierungen entsprechend der Kompetenzniveaustufe in 12 Lehrplänen für die Klassenstufen 1-4 (in %)

Mit 45,54 % (N=700) bilden nahezu die Hälfte aller erfassten kompetenzorientierten Formulierungen (N=1537) der Rahmenpläne das Kompetenzniveau 1 ab. Zusammen mit den Formulierungen, die der Kompetenzniveaustufe 2 zugeordnet werden können (36,63 % (N=563)) machen sie über 80 % aus. Damit stellen die Inhalte des Kompetenzniveaus 3 mit 17,83 % (N=274) die kleinste Menge dar. An dieser Stelle ist eine differenzierte Betrachtung für die Klassenstufen 1/2 und 3/4 sinnvoll. Dabei teilen sich die Inhalte wie folgt für die verschiedenen Klassen auf die Kompetenzniveaustufen auf:

**Tab. 2** prozentuale Verteilung der kompetenzorientierten Formulierungen auf die Kompetenzniveaustufen (1-3) für die Klassenstufen 1/2 und 3/4

Stufe	Klassenstufe 1/2		Klassenstufe 1/2 Klassenstufe		ife 3/4	
Kompetenzniveaustufe 1		330	49,63 %		370	42,43 %
Kompetenzniveaustufe 2	665	248	37,29 %	872	315	36,12 %
Kompetenzniveaustufe 3		78	13,08 %		187	21,45 %

Anhand der Werte wird deutlich, dass die Klassenstufe 1/2 zum einen mit N=665 weniger kompetenzorientierte Formulierungen verzeichnet als Klassenstufe 3/4 (N=872) und zum anderen einen geringeren Grad der Komplexität innerhalb dieser aufweist. Des Weiteren zeigen sich in der prozentualen Verteilung der kompetenzorientierten Inhalte anhand ihres Kompetenzniveaus Unterschiede. In Klassenstufe 3/4 wird mehr (21,45 %) Synthese oder Bewertung gefordert als in Klassenstufe 1/2 (13,08 %). Im Vergleich dazu werden für Klassenstufe 1/2 in 49,63 % der Inhalte Operatoren des Niveaus 1 verwendet und für Klassenstufe 3/4 in 42,43 %. Daraus resultiert, dass in den jüngeren Klassen (37,29 %) im Verhältnis nahezu gleich viel Anwendung und Analyse eingefordert wird wie in den älteren Klassenstufen (36,12 %).

Ein differenzierteres Bild der Ergebnisse der Vergleichsanalyse für die einzelnen Bundesländer kann Abbildung 2 geben. Die gewählte Darstellung zeigt neben der Anzahl an Inhalten auch deren Verteilung auf die drei Kompetenzniveaustufen. Die Ergebnisse sind dabei in das jeweilige Bundesland sowie Klassenstufe 1/2 und 3/4 untergliedert.

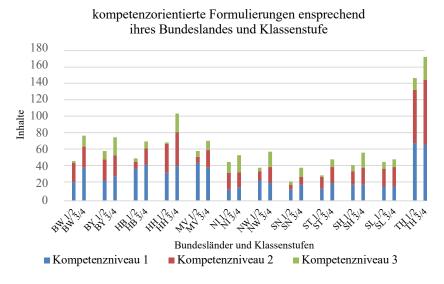


Abb. 2 Anzahl und Verteilung der kompetenzorientierten Formulierungen entsprechend der Kompetenzniveaustufe (nach Bundesland und Klassenstufe)

Die Daten der Rahmenpläne verzeichnen im direkten Vergleich eine große Heterogenität. Die Grafik verdeutlicht diese Unterschiede sowohl in der Verteilung der einzelnen Kompetenzniveaustufen als auch hinsichtlich der absoluten Anzahl der kompetenzorientierten Formulierungen. Werden beispielsweise die Rahmenpläne von Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt miteinander verglichen, so wird deutlich, dass der

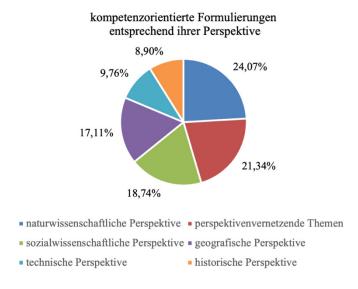
Rahmenplan Mecklenburg-Vorpommerns für die Klassenstufen 1/2 mehr Inhalte auf dem Kompetenzniveau 1 (N=45) verzeichnet als der Rahmenplan von Sachsen-Anhalt insgesamt (N=30) für diese Klassenstufen vorsieht. In dieser Gegenüberstellung wird ebenfalls die ungleiche Verteilung in den absoluten Zahlen deutlich. Die auffälligsten Werte zeigen hier der Rahmenplan Thüringen und der von Sachsen. Während Thüringen insgesamt 145 Inhalte für die Klassenstufen 1/2 und 170 Inhalte für Klassenstufen 3/4 in den Plänen aufweist, lassen sich im Rahmenplan Sachsen 23 (für 1/2) und 39 (für 3/4) Inhalte ausmachen. Deutlich wird jedoch die unterschiedliche Verteilung der einzelnen Inhalte auf die Kompetenzniveaustufen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Kompetenzorientierung bezogen auf ihren Grad der Komplexität in den Rahmenplänen verschieden ausgeprägt ist. Eine bessere Auskunft über die prozentualen Verteilungen der Inhalte auf die Stufen für die einzelnen Bundesländer gibt Tabelle 3.

**Tab. 3** prozentuale Verteilung der Inhalte auf die Kompetenzniveaustufen (1-3) für die Klassenstufen 1-4 nach Bundesland

Bundesland	Inhalte für Klassenstufe 1-4	Kompetenz- niveau 1	Kompetenz- niveau 2	Kompetenz- niveau 3
BW	134	45,52 %	35,82 %	18,66 %
BY	134	39,56 %	37,31 %	23,13 %
НВ	120	67,50 %	22,50 %	*10,00 %
HE	172	43,02 %	43,02 %	13,96 %
MV	130	64,62 %	21,54 %	13,84 %
NI	100	29,00 %	38,00 %	*33,00 %
NW	97	46,39 %	30,93 %	22,68 %
SN	62	51,62 %	24,19 %	24,19 %
ST	79	44,31 %	41,77 %	13,92 %
SH	99	38,39 %	36,36 %	25,25 %
SL	95	35,79 %	46,32 %	17,89 %
TH	315	42,54 %	44,44 %	13,02 %

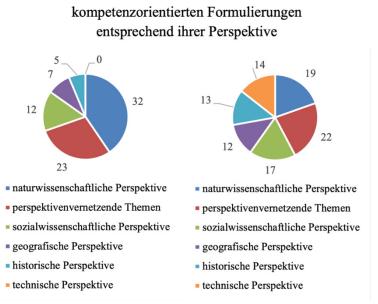
Die Tabelle gibt Aufschluss darüber, dass Niedersachsen mit 33,00 % den höchsten Wert auf Stufe 3 verzeichnet. Daran schließen Schleswig-Holstein mit 25,25 %, Sachsen mit 24,19 %, Bayern mit 23,13 % und Nordrhein-Westfalen mit 22,68 % an. Den geringsten Anteil von Inhalten auf Stufe 3 verzeichnet der Rahmenplan Bremen mit 10,00 %. Zugleich bewegen sich 67,50 % der Inhalte dieses Lehrplanes auf der Kompetenzniveaustufe 1.

Ein weiterer Aspekt dieser Untersuchung bezieht sich auf die Kategorisierung der untersuchten kompetenzorientierten Formulierungen entsprechend ihrer Perspektiven (GDSU 2013). Alle identifizierten Inhalte werden in diesem Schritt einer der Perspektiven des Sachunterrichts (a. a. O.) zugeordnet. Neben der sozialwissenschaftlichen, geografischen, technischen, naturwissenschaftlichen und historischen Perspektive findet ebenfalls eine Zuordnung in den Bereich der perspektivenvernetzenden Themenbereiche statt. Die prozentuale Verteilung der Bereiche ist in Abbildung 3 dargestellt.



**Abb. 3** kompetenzorientierte Formulierungen (N=1537) entsprechend ihrer Perspektiven des Sachunterrichts (GDSU, 2013) für die Klassenstufen 1-4 (in %)

Die Untersuchung zeigt, dass die meisten kompetenzorientierten Formulierungen (N=1537) der naturwissenschaftlichen Perspektive mit 24,07 % (N=370) zuzuordnen sind. Mit einem ähnlich hohen Wert von 21,34 % (N=328) folgen die Bereiche der perspektivenvernetzenden Themen, daran anschließend der sozialwissenschaftlichen Perspektive mit 18,74 % (N=288) und der geografischen Perspektive mit 17,11 % (N=263). Im Vergleich dazu lassen sich der technischen Perspektive mit 9,76 % (N=150) und der historischen Perspektive mit 8,98 % (N=138) weniger Inhalte zuordnen. Hier muss festgehalten werden, dass diese Werte im Vergleich zwischen den einzelnen Rahmenplänen unterschiedlich ausfallen. Verdeutlicht wird dieser Aspekt in der Abbildung 4. Beide Diagramme zeigen die Verteilung der kompetenzorientierten Formulierungen unterschiedlicher Rahmenpläne auf die Perspektiven des Sachunterrichts (a. a. O.).



**Abb. 4** Inhalte entsprechend ihrer Perspektiven im Rahmenplan Sachsen-Anhalt (links) und Nordrhein-Westfalen (rechts) in absoluten Zahlen

Sachsen-Anhalt (Abbildung 4) stellt in diesem Fall ein Beispiel mit einer starken Ungleichverteilung dar. Während der naturwissenschaftlichen Perspektive 32 kompetenzorientierte Formulierungen zugeordnet werden können, findet die historische Perspektive mit 0 Inhalten keine Repräsentation. Dagegen zeigt die Abbildung 5 eine weitestgehend ausgeglichene Verteilung im Rahmenplan von Nordrhein-Westfalen. Den größten Unterschied verzeichnet hier die geografische (N=22) zur technischen Perspektive (N=14). Die prozentuale Verteilung für alle Bundesländer kann der Tabelle 4 entnommen werden.

**Tab. 4** Prozentuale Verteilung der kompetenzorientierten Formulierungen auf die Perspektiven des Sachunterrichts (GDSU 2013) für die Klassenstufen 1-4 nach Bundesland

BL	Perspektiven- vernetzende Themen	Nat. P.	Soz. P.	Geo. P.	Histo. P.	Tech. P.
BW	20,15 %	23,13 %	21,64 %	13,43 %	6,72 %	14,93 %
BY	21,64 %	22,39 %	14,93 %	16,42 %	11,94 %	12,69 %
НВ	17,50 %	14,17 %	18,33 %	23,33 %	15,00 %	11,67 %
НН	3,49 %	20,35 %	23,26 %	17,44 %	15,70 %	19,77 %
MV	23,85 %	29,23 %	17,69 %	25,38 %	3,08 %	0,77 %
NI	8,00 %	13,00 %	28,00 %	16,00 %	17,00 %	18,00 %
NW	22,68 %	19,59 %	17,53 %	12,37 %	13,40 %	14,43 %
SN	29,03 %	35,48 %	6,45 %	20,97 %	8,06 %	*0,00 %
ST	29,11 %	*40,51 %	15,19 %	8,86 %	6,33 %	*0,00 %
SH	33,33 %	16,16 %	16,16 %	12,12 %	9,09 %	13,13 %
SL	17,89 %	26,32 %	22,11 %	11,58 %	6,32 %	15,79 %
TH	29,52 %	29,21 %	17,78 %	19,37 %	2,86 %	1,27 %

Die Tabelle verdeutlicht eine vorliegende Ungleichverteilung und einen hohen Grad an Heterogenität zwischen den verschiedenen Rahmenplänen der Bundesländer hinsichtlich der prozentualen Verteilung der Inhalte auf die Perspektiven des Sachunterrichts (a. a. O.).

#### 5. Fazit

Die vorliegende Analyse hatte zum Ziel, die Rahmenpläne, die bundesweit im Schuljahr 2021/22 für das Fach Sachunterricht Gültigkeit hatten, auf ihre Kompetenzorientierung hin zu überprüfen. Die Ergebnisse der qualitativen Analyse der Inhaltsbereiche und Vorgaben zeigt, dass es für die Jahrgangsstufe 1/2 nur bei 13,08 % und für die Jahrgangsstufe 3/4 bei 21,44 % der Lerninhalte Hinweise auf intensives Bewerten und Reflektieren gibt. Bezogen auf die gesamte Grundschulzeit wird nur in 274 von 1537 (=17,83 %) der Vorgaben betont, dass Lernende u. a. argumentieren, begründen, bewerten, diskutieren, reflektieren, urteilen oder bewerten sollen. Dabei verzeichnen einige Bundesländer einen höheren Grad an Komplexität bezogen auf die kompetenzorientierten Formulierungen innerhalb ihrer Rahmenpläne als andere. Als Beispiele wären hier die Lerninhalte in den Bundesländern Niedersachsen (33,00 %), Schleswig- Holstein (25,25 %) und Sachsen (24,19 %) zu nennen, die im Verhältnis zu Bremen (10,00 %) oder Thüringen (13,02 %) eine komplexere kompetenz-

orientierte Formulierung aufweisen. Es kann daher hinsichtlich des Grades an Komplexität eine starke Ungleichverteilung zwischen den verschiedenen Lehrplänen konstatiert werden.

Ein weiterer Befund der Analyse, bezogen auf die Anzahlen der identifizierten kompetenzorientierten Formulierungen weist auf deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Rahmenplänen hin. Dieses Ergebnis zeigt, dass die einzelnen Bundesländer unterschiedliche Vorgaben bezogen auf den Umfang der kompetenzorientierten Formulierungen im Sachunterricht an die Lehrkräfte stellen. Die beiden Extreme bilden in diesem Punkt Thüringen mit 315 Formulierungen für die gesamte Grundschulzeit (Klassenstufe 1-4) und Sachsen mit lediglich 62. Bei der Analyse der Inhaltsbereiche bezogen auf die fünf Perspektiven und die perspektivenübergreifenden Themenbereiche des Sachunterrichts (GDSU 2013) fällt auf, dass geschichtliche und technische Inhalte zugunsten naturwissenschaftlicher Inhalte zum Teil stark vernachlässigt werden. Auffällige Beispiele sind hier Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen (siehe Tabelle 4).

Die Resultate sollten bei der Erstellung künftiger Bildungspläne Beachtung finden. Dabei können die Ergebnisse als Diskussionsgrundlage dienen. An diesem Punkt sollten neben dem Umfang an formulierten Inhalten ebenfalls die ungleiche Verteilung der Inhalte auf die Perspektiven des Sachunterrichts (a. a. O.) berücksichtigt werden.

Eine Möglichkeit, die großen Abweichungen zu reduzieren, liegt in der Formulierung einheitlicher Vorgaben. Dafür wird eine verbindende und umfassende Strategie für alle Bundesländer beispielsweise durch die KMK benötigt. Darüber hinaus sollte in zukünftigen Rahmenplänen dem Grad der Komplexität innerhalb der Kompetenzorientierung ein höherer Stellenwert zugeschrieben werden. Dazu gehört gleichermaßen die Formulierung der Inhalte mit angepassten Operatoren. Dafür wäre eine Erarbeitung von Operatoren für die verschiedenen Kompetenzniveaustufen explizit für den Sachunterricht denkbar. Diese Operatoren sollten auch für die Lehrkräfte gut umzusetzen sein.

Hier schließt sich die Frage zum Umgang mit Rahmenplänen aufseiten der Lehrkräfte an. Es muss herausgearbeitet werden, welchen Stellenwert die Rahmenpläne bei Lehrkräften haben, welche Aspekte der Rahmenpläne in den Augen der Lehrkräfte im Unterrichtsalltag eine Rolle spielen und auf welcher Grundlage die Planung des eigenen Sachunterrichts stattfindet. Mit dieser Frage soll sich die Anschlussforschung beschäftigen.

#### Literatur

Bloom, B. S. et al. (1956): Taxonomy of educational objectives, Handbook I: Cognitive domain. New York. GDSU (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.

Lehrpläne der Bundesländer: BW Baden-Württemberg (2016), BY Bayern (2014), BE Berlin (2015), BB Brandenburg (2015), HB Bremen (2011), HH Hamburg (2011 mit Ergänzung 2018), H Hessen (1995 mit Ergänzungen 2011/2013), MV Mecklenburg-Vorpommern (2020), NS Niedersachen (2017), NRW Nordrhein-Westfalen (2021), RP Rheinland-Pfalz (2006), SN Sachsen (2019), ST Sachsen-Anhalt (2019), SH Schleswig-Holstein (2019), SL Saarland (2010), TH Thüringen (2015).

Reinhoffer, B. (2015): Sachunterricht in schulischen Lehrplänen. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Goetz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowski, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. 2. Aufl. Bad Heilbrunn, 65-73.

# Wissenschaftliches Denken im Sachunterricht – eine Gegenüberstellung perspektivenübergreifender und perspektivenspezifischer Zugänge

Jurik Stiller, Nina Skorsetz, Thorsten Kosler, Günther Laimböck und Detlef Pech

Primary science and social sciences (Sachunterricht) faces the challenge of orienting itself equally to the experiences and questions of the children and to the content-related and methodological offers of the sciences. Accordingly, the competence model of the GDSU (2013) contains a procedural dimension with ways of thinking, working and acting (DAH). It names specific and overarching elements for the perspectives of subject teaching. However, it is largely unclear to what extent the DAH must be formulated in a perspective-specific or cross-perspective manner, especially in light of the overarching goal of enabling the development of sustainable knowledge (e.g. Kahlert 2021). There are two different approaches to scientific thinking in "Sachunterricht". One, that treats it uniformly across all different domains (Klahr 2000; Kuhn 2014) and one, that proposes specific concepts for each domain (Gooding 1990; Netz 1999; Rheinberger 2007). Both approaches are are being discussed in science education (Mayer 2007; Hammann 2007; Höttecke & Rieß 2015; Kind & Osborne 2017). In this article, the two variants of scientific thinking are contrasted for a future-oriented Science and social sciences in Primary School (Sachunterricht). We present approaches specific to the scientific (Kosler 2016) and the historical (Fenn 2018) perspective, as well as a topic-centered (Kahlert 2021) and a method-centered approach (Fischer et al. 2014) representing approaches independent from domains.

### 1. Einleitung

Sachunterricht als junge Didaktik und Disziplin steht vor der Herausforderung, sich gleichermaßen an Erfahrungen und Fragen von Kindern sowie an inhaltlich-methodischen Angeboten der Fachwissenschaften zu orientieren. Entsprechend enthält das Kompetenzmodell der GDSU (2013) auch eine prozedurale Dimension mit Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH). Darin werden für die Fach-Perspektiven des Sachunterrichts spezifische und übergreifende Elemente benannt. Weitgehend ungeklärt ist jedoch, inwieweit die DAH perspektivenspezifisch oder -übergreifend formuliert werden müssen, vor allem vor dem Hintergrund des übergeordneten Ziels, den Aufbau tragfähigen Wissens zu ermöglichen (z. B. Kahlert 2008). Abzuwägen ist zwischen Ansätzen, die das wissenschaftliche Denken domänenübergreifend einheitlich beschreiben (Klahr 2000; Kuhn 2014) und denen, die für verschiedene Inhaltsgebiete jeweils spezifische Operationalisierungen formulieren (Gooding 1990; Netz 1999; Rheinberger 2006). Beide Ansätze werden in den Fachdidaktiken rezipiert (Mayer 2007; Hammann 2007; Höttecke & Rieß 2015; Kind & Osborne 2017). Im Beitrag werden für eine zukunftsfähige Sachunterrichtsdidaktik die beiden Zugänge wissenschaftlichen Denkens gegenübergestellt. Die Intention des Beitrags ist somit, die unterschiedlichen Ansätze in einem Beitrag zu fassen und eine Grundlage für eine weiterführende Diskussion auszugestalten. Als domänenspezifische Variante werden dabei je ein Zugang für die naturwissenschaftliche (Kosler 2016) und die historische (Fenn 2018) Perspektive vorgestellt, domänenübergreifend ein themenzentrierter (Kahlert 2009) und ein methodenzentrierter Zugang (Fischer et al. 2014). Diese werden jeweils anhand einer Konzeptualisierung eingeführt, mit empirischen Befunden der Kindheitsforschung in Zusammenhang gebracht und anschließend wird andiskutiert, welche Konsequenzen aus dem jeweiligen Zugang sich für Sachunterricht/Sachlernen/Perspektivität ergeben würden. Im Anschluss werden die vier Zugänge zusammenfassend diskutiert. Festzuhalten ist bereits an dieser Stelle, dass die domänenbezogenen Ansätze als "ausformulierter" zu betrachten sind und die übergreifenden Ansätze auch außerhalb des Faches Sachunterricht nicht auf eine differenziert entfaltete Diskussion und empirisch geklärte Momente zurückgreifen können.

#### 2. Wissenschaftliches Denken von Schüler\*innen im Sachunterricht

### 2.1. Domänenübergreifendes methodenzentiertes Kompetenzmodell wissenschaftlichen Denkens

Konzeptualisierung wissenschaftlichen Denkens

Das systematische Umgehen mit lebensweltlichen Phänomenen mit dem Ziel, sich die Welt zu erschließen und tragfähiges Wissen aufzubauen, ist "Kern" des Sachunterrichts (Pech & Schomaker 2013; Pech 2020). Anhand der in unterschiedlichen Formen operationalisierten Facetten Erschließen von Umwelt (als Erweiterung von Erfahrungen), Aufbau des Wissenschaftsverständnisses (Entstehen von Wissen reflektieren) sowie Entwicklung einer forschenden Haltung (systematisierte Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Sichtweisen auf Sachen der Welt; Pech & Schomaker 2013) offenbaren sich Ähnlichkeiten zu Konzepten wissenschaftlichen Denkens. Zahlreiche weitere Zugänge, die jeweils bereits für verschiedene Themenfelder des Sachunterrichts, für die Bezugsfächer und die Grundschule insgesamt etabliert sind, liegen vor: Exemplarisch

- Forschendes Lernen (Jähn 2019),
- Philosophieren mit Kindern (Michalik 2019),
- Bildungsrahmen Sachlernen/Umgangsweisen (Pech & Rauterberg 2008),
- Problemlösen/Scientific Literacy (Bybee & McCrae 2011),
- Erkenntnisgewinnungskompetenz/Scientific Inquiry (Stiller et al. 2016),
- Epistemologische Überzeugungen (Stiller et al. 2016; Grygier 2008; Schiefer et al. 2022) oder auch
- Scientific Reasoning/Computational Thinking (Fischer et al. 2014; Tedre & Denning 2016)

Allen ist ein Kern gemein, der Systematik – jedoch idealerweise eher iterativ als linear angelegt – mit sich bringt sowie Algorithmizität, indem Schritte des wissenschaftlichen Denkens sinnlogisch aufeinanderfolgen. Die konkreten Benennungen der Teilschritte unterscheiden sich naturgemäß stärker als die erkennbar zugrundeliegende Kompetenz.

Es soll hier jedoch ein erster Versuch unternommen werden, einen Ansatz abzuleiten, der alle Kernelemente abdecken hilft. Für den Sachunterricht bieten sich somit für einen engeren Begriff wissenschaftlichen Denkens

• das "naturwissenschaftliche Denken" (GDSU 2013, 39),

- das "wissenschaftliche Denken in Zyklen" (Hellmich & Höntges 2010, 71),
- der Forschungskreislauf (Marquardt-Mau 2004) oder auch
- das Wissenschaftsverständnis/der Erkenntniszirkel (Grygier 2008)

an, die jedoch starke Bezüge zu Inhalten und den Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen der naturwissenschaftlichen Perspektive haben. Um auch anschlussfähig an Konzepte der übrigen Perspektiven zu bleiben, wäre ein weiterer Begriff wissenschaftlichen Denkens hilfreich, der etwa auf dem von Lauterbach (2007; vgl. auch Tänzer 2022) eingeführten Gefüge aufbaut.

#### Empirische Befunde

Die Befundlage ist uneinheitlich: Die in und für die verschiedenen Perspektiven formulierten Varianten unterscheiden sich in den Details zu stark, als dass generalisierbar davon gesprochen werden kann, Kompetenzerwerb im Bereich wissenschaftlichen Denkens sei in der Grundschule (un)möglich. Mit starkem Bezug zu Arbeiten des internationalen Diskurses (McComas & Olson 1998; Osborne et al. 2003) berichtet Grygier (2008) von Evidenz für eine erfolgreiche Intervention zum Aufbau des Wissenschaftsverständnisses bei Viertklässler\*innen. Befunde von Tröbst, Hardy und Möller (2011), Robisch, Tröbst und Möller (2014) oder auch Grimm, Todorova und Möller (2020) legen ebenfalls nahe, dass wissenschaftliches Denken im dort so genannten *inquiry-orientierten* Sachunterricht angebahnt werden kann und für verschiedene Themenbereiche des Sachunterrichts finden sich entsprechende Befunde in Knörzer, Förster, Franz und Hartinger (2019).

#### Konsequenzen für den Sachunterricht und seine Didaktik

Aufbauend auf der aktuellen Befundlage ist es möglich, die starken Vorbehalte zu entkräften, die befürchten, Kinder der Grundschule wären zum Aufbau metatheoretischer, fachmethodischer Kompetenzen nur begrenzt in der Lage. In der Konsequenz kann ein Kompetenzmodell zum wissenschaftlichen Denken im Sachunterricht der Grundschule gefordert werden. Im Sinne einer Antwort auf die Leitfrage kann eine Konzeptualisierung wissenschaftlichen Denkens in DAHs für Sachunterricht wie folgt erfolgen: Das engere als auch das weitere Begriffsverständnis wissenschaftlichen Denkens wird berücksichtigt, epistemologische Überzeugungen, Modellnutzung und praktische Fähigkeiten einbezogen

- praktische Fähigkeiten & Fertigkeiten (Mayer 2007)
- beobachten
- experimentieren
- nutzen von Modellen (Upmeier zu Belzen & Krüger 2010)
- entwerfen/erproben
- diskutieren
- epistemologische Überzeugungen/Natur der Wissenschaft (sic) (Schiefer et al. 2022)

Dieses Gefüge von Erkenntnisakten oder auch allgemeiner Umgangsweisen, die "abschließend" den Zugang zu und die Erschließung von Sachen beschreiben helfen, dient im "Innenverhältnis" der Integration des Faches durch einen weiteren, aber einheitlichen Begriff sachunterrichtlicher Bildung und schafft zudem im "Außenverhältnis" ein Alleinstellungsmerkmal. Ein zentrales Bildungsziel des Faches (Welterschließung), aber konkret, domänenübergreifend und methodenzentriert operationalisiert, was gerade angesichts unbekannter Zukünfte eine erhebliche Erleichterung bei der Begründung der Beibehaltung des Faches und seines Anteiles an der Stundentafel gegenüber Verwaltung und Politik bietet. Im Kontext von summativer Erfassung in Bildungsforschung und bei Large Scale-Assessments kann auf Basis der oben genannten mögliche Konzeptualisierung wissenschaftlichen Denkens ein Konsens als (erfassbares) Lernziel folgen. Mit dem Blick auf internationale Diskurse und Fachrealitäten der Grundschule ("primary science and social science") gelingt es, Anschlussfähigkeit herzustellen.

# 2.2. Welterschließung als Anknüpfungspunkt für die domänenübergreifende themenzentrierte Konzeptualisierung von wissenschaftlichem Denken

#### Konzeptualisierung wissenschaftlichen Denkens

In Kahlerts Formulierung, dass Sachunterricht den Schüler\*innen ermöglichen solle "die Umwelt zielgerichtet zu erschließen" (Kahlert 2022, 26), wird seine Vorstellung von einem aktiven Kind im Sinne des Konstruktivismus deutlich. Dabei geht er von den domänenübergreifenden Fragen und Themen der Kinder, also dem, was Kinder schon von der Welt wissen bzw. wie sie diese wahrnehmen, aus und stellt daran anschließend fachliche Anforderungen. Dazu benennt er vier Kriterien für qualitätsvolle, zielgerichtete Welterschließung, von denen mindestens zwei für eine Konzeptualisierung wissenschaftlichen Denkens genutzt werden können. Zum einen formuliert er "Unterstützung von Verstehen" als Kriterium, bei dem zwischen Neuem und bereits Bekannten aktiv ein Zusammenhang konstruiert wird, so dass die Begebenheit oder das beobachtete Phänomen durch eine Deutung zu etwas wird. Zum anderen beschreibt er "Förderung von Sachlichkeit" als grundlegendes Kriterium für welterschließenden Sachunterricht, bei dem geeignete Methoden und Arbeitsweisen angeboten werden, die zunehmend den eigenständigen Erwerb von Wissen und Können ermöglichen (ebd.). Unter Sachlichkeit versteht Kahlert dabei "die Fähigkeit, sich (im Dialog) in der Auseinandersetzung mit seiner Umwelt nicht nur von der Situation und den eigenen Erfahrungen lenken zu lassen, sondern auch von anderen tragbare und nachvollziehbare Gesichts- und Standpunkte einzubeziehen" (Kahlert 2022, 25ff.). In seinen Ausführungen erscheinen somit Deutung und Dialog als geeignete zentrale Begriffe, um wissenschaftliches Denken domänenübergreifend zu konzeptualisieren.

#### Empirische Befunde

Offen ist bisher jedoch, ob und inwiefern Kindern Phasen der Deutung und des Dialogs im Sinne wissenschaftlichen Denkens im Sachunterricht durchlaufen und wie diese zur Welterschließung der Schüler\*innen beitragen können. Im Rahmen des qualitativ angelegten Forschungsprojekts FASAN (Fachlichkeit im Sachunterricht in der Inklusion) entstanden

Videoaufnahmen von Sachunterricht, in denen fachlich dichte Stellen identifiziert, transkribiert und interaktionsanalytisch analysiert wurden (n. Krummheuer & Naujok 1999). In der Sequenz (s. Abb. 1) bearbeiten Gerald und Piet eine Aufgabe, bei der sie Verkehrsschilder notieren sollen, die ihnen im Straßenverkehr Hindernisse anzeigen. Sie haben dazu die Rückseite ihres Arbeitsheftes aufgeschlagen, auf der einige Verkehrszeichen abgebildet sind.

```
ein frosch will mich angreifen wie denn? ich bin ein auto habe fenster zu wie will
       er da reinkommen, will er-
       was wenn er ein nagel in der hand hat und dann ((Ed blickt vom Schreiben auf zu Ge
Pi:
      und lacht)) stecht er dein auto kaputt
       ((lacht)) hä wie kann ein dings so machen ((Ge schlägt mit der Faust gegen die
Ge:
       Wand)) der wird das nicht schaffen wenn dann wird er ein loch machen
Pi:
          wie will er durch ein loch durch so ein kleinen kommen ((zeigt mit der linken
       Hand ein kleines Loch an, Ed schreibt in sein Heft)) der ist wenn dann so groß wie
      meine Hand ((dreht die geöffnete linke Hand langsam))
      nur so klein? ich habe gedacht der ist so? ((Pi hält die Hände vor sich als würde
Pi:
       er einen Handball greifen, schaut dann was Ed schreibt)) achtung wieder...? - was
      steht da?
Ge:
      achtung fröschel
```

Abb. 1 Transkriptausschnitt

Gerald scheint das Schild, das die Gefahrenstelle (StVO: Achtung, Amphibienwanderung möglich) anzeigt, so zu interpretieren, dass die Frösche eine Gefahr für ihn darstellen. Er fragt sich, wie die Tiere in sein (imaginäres) Auto eindringen können. Piet äußert daraufhin seine Vermutung, dass dieser ein Hilfsmittel (Nagel) haben könne. Gerald scheint davon nicht überzeugt und vermutet, dass dieser höchstens ein Loch in die Karosserie schlagen könnte, durch das der Frosch hindurchkriechen kann. Durch das gestische Visualisieren der Größe des Loches wird Piet angeregt, seine Vorstellung von der Größe des Frosches zu vergleichen.

Anknüpfend an die herausgearbeiteten Phasen des wissenschaftlichen Denkens in Form von Deutung und Dialog (Kahlert 2022) lässt sich beschreiben, dass die Kinder sich hier im Dialog ein Phänomen deutend erschließen, indem sie verschiedene Vermutungen gegeneinander abwägen (Gefährlichkeit eines Frosches, Größe des Frosches) und zu einem Ergebnis kommen. Der deutende Prozess des Dialogs wird in der abschließenden Notation im Aufgabenheft jedoch nicht abgebildet.

Konsequenzen für den Sachunterricht und seine Didaktik

Der Transkriptabschnitt kann Hinweise geben, was es bedeutet, wenn themenzentriert und domänenübergreifend Welterschließung im Sachunterricht ermöglicht werden soll. Die von der Lehrkraft vorbereitete Aufgabe scheint eher im Sinne der Sicherheitserziehung angelegt, die Jungen erschließen sich jedoch mithilfe des Dialogs und gelangen zu ihrer eigenen Deutung der Bedeutung des Straßenschilds, die komplex erscheint, aber nicht mit der StVO übereinstimmt. Zur Unterstützung von Welterschließung scheint es somit sinnvoll, Arbeits-

weisen/Themen zu finden, die für Schüler\*innen interessant sind und die geeignet sind, Deutung und Dialog zu unterstützen und im Unterrichtsgeschehen sichtbar zu machen.

# 2.3. Domänenspezifisches wissenschaftliches Denken aus Sicht der Wissenschaftsforschung

Konzeptualisierung naturwissenschaftlichen Denkens

Ein naheliegender Weg, um zu klären, was wissenschaftliches Denken ausmacht, besteht darin, die Resultate der Wissenschaftsforschung (Rheinberger 2007), also der Wissenschaftsphilosophie, -geschichte und -soziologie, dazu heranzuziehen. Seit den 1980er Jahren hat sich durch die programmatischen Arbeiten von Hacking (1983) und Latour und Woolgar (1979/1986) die Einsicht durchgesetzt, dass sich Naturwissenschaft nur dann angemessen verstehen lässt, wenn auch die Praktiken des Experimentierens in die Analyse mit einbezogen werden (Rheinberger 2007). Danach ist das Experimentieren nicht, wie Popper es konzipiert hatte, bloß ein Verfahren, mit dem Hypothesen überprüft werden, sondern das Experimentieren führt im Sinne Hackings ein Eigenleben und kann damit selbst Ausgangspunkt für die Genese neuen Wissens sein (Kosler 2017). Diese praktische Wende in der Wissenschaftsforschung wurde von Netz (1999) noch einmal generalisiert, indem er auch nicht-experimentelle Praktiken, wie die Praktiken der Nutzung von Diagrammen und Texten in der Geometrie, zum Gegenstand empirischer Forschung macht. Damit rekonstruiert er, wie neue Praktiken neue Erkenntnisse möglich machen. Insofern lassen sich wissenschaftliche Praktiken als kognitive Hilfsmittel verstehen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Empirische Arbeiten der Wissenschaftsforschung zeigen, dass die wissenschaftlichen Praktiken häufig spezifisch für den Untersuchungsgegenstand sind und sich insofern stark auch innerhalb der Naturwissenschaften unterscheiden (Gooding 1990; Rheinberger 2001; Hentschel 2014).

Solche kognitiven Hilfsmittel können Begriffe sein: Bei der Untersuchung des Wachstums von Pflanzen z. B. sind es die Begriffe Wachstumsrate und Population oder bei der Untersuchung von Bewegungen die Begriffe Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit (Kosler 2016). Eine große Rolle spielen aber auch Repräsentationen in Form von Skizzen, die genutzt werden, um alle wesentlichen Aspekte eines Phänomens darzustellen. Das kann z. B. ein Querschnitt einer Trommel sein, um darüber nachdenken zu können, weshalb die Papierkügelchen auf der Trommel springen, wenn die Trommel angeschlagen wird. Das Denken kann dadurch konzentriert werden. Skizzen können Ideen über Zusammenhänge zwischen den Aspekten und für neue Experimente auslösen. Häufig ermöglicht es gerade die Kombination bestimmter Begriffe mit spezifischen Skizzen, Argumente für neue Zusammenhänge zu finden (Kosler 2016).

#### Empirische Befunde

Für die Sachunterrichtsdidaktik stellt sich die Frage, inwiefern und inwieweit Kinder im Grundschulalter zu einem solchen naturwissenschaftlichen Denken in der Lage sind und ob dies durch Unterricht gefördert und erweitert werden kann.

Dass Kinder aufgrund von experimentellen Aufbauten und eines Gesprächs darüber Begriffe bilden, mit denen sie die im Aufbau erzeugten Phänomene deuten und zu verstehen versuchen, hat Piaget in einer Vielzahl von Studien zu unterschiedlichen Gegenstandsgebieten gezeigt (vgl. Kosler 2016). Während Piaget (1947/2015) das Denken der Kinder entsprechend seiner Stufentheorie der kognitiven Entwicklung als Ausdruck eines bestimmten Entwicklungsgrades interpretiert hat, zeigen jüngere entwicklungspsychologische Arbeiten (Wilkening 2011), dass das Denken von Kindern nicht grundsätzlich defizitär gegenüber dem Denken Erwachsener ist und dass Kinder auch schon sehr früh in der Lage sind, mehrere Aspekte eines Phänomens systematisch denkend zu erfassen.

Die Forschungsgruppe von Lehrer und Schauble hat ausgehend von der Idee, die Arbeit mit Repräsentationen könne das Gespräch von Schüler\*innen untereinander und das Gespräch der Lehrperson mit der Klasse unterstützten (Lehrer et al. 2000) über 20 Jahre Studien in Grundschulklassen durchgeführt, in denen die Förderung naturwissenschaftlichen Denkens im oben skizzierten Sinne untersucht wurde (Lehrer & Schauble 2015).

Zwei eindrückliche Beispiele (Lehrer et al. 2000) seien hier kurz angedeutet: Anhand der Aufgabe, eine Rampe zu konstruieren, die ein Fahrzeug möglichst schnell macht, wurde untersucht, inwieweit Kinder ein Geschwindigkeitsverständnis aufbauen und inwieweit sie in der Lage sind, Skizzen des Aufbaus zu erstellen und damit zu argumentieren. Es stellte sich heraus, dass die Kinder vor dem Unterricht nie darüber nachgedacht hatten, wie sich Geschwindigkeit beschreiben lässt, da sie dachten, Geschwindigkeit sei etwas, was man einfach sehen könne. Der Wettstreit, welche Rampe denn die beste sei, führte die Kinder dazu, Geschwindigkeit als zurückgelegten Weg pro Zeit zu operationalisieren (was durch das Zur-Verfügung-Stellen von Lichtschranken auch messbar gemacht wurde). Zudem waren die Kinder in der Lage, ihre Rampen anhand von Skizzen zu repräsentieren und damit zu argumentieren, welche Faktoren die Fahrzeuge auf den Rampen schnell machen. Ein zweites Beispiel wurde in einer dritten Klasse zum Wachstum von Pflanzen durchgeführt. Zum einen waren einige Kinder in der Lage, die Steigung ihrer Wachstumsdiagramme selbständig als Wachstumsrate (also als Geschwindigkeit des Wachstums) zu deuten und damit auch ihre eigene Annahme eines linearen Wachstums zu widerlegen. Zum anderen entwickelte die Klasse Ideen, wie sich alle Wachstumsdiagramme miteinander kombinieren ließen, um ein Gesamtergebnis zu bekommen, mit dem sich die Frage nach der Art und Weise des Wachstums beantworten ließe.

#### Konsequenzen für den Sachunterricht und seine Didaktik

Naturwissenschaftliches Denken wurde in diesem Abschnitt als ein Denken erläutert, in dem das Arbeiten an den eigenen Begriffen und das Finden nützlicher Repräsentationen die Grundlage bilden, um das Denken zu konzentrieren und zu ordnen. So können Ideen über neue Zusammenhänge und Ideen für neue Versuche und schließlich neue Erkenntnisse gefunden werden.

Um ein solches naturwissenschaftliches Denken im Sachunterricht zu fördern, müssten also weitere Beispiele entwickelt werden, die genau dieses Wechselspiel zwischen Begriffsbildungen, Repräsentationsweisen und Versuchsideen ins Zentrum des Unterrichts stellen.

Kinder würden so in die Lage versetzt, neue Zusammenhängen eigenständig zu entdecken, indem sie sich die dafür nötigen kognitiven Hilfsmittel selbst erarbeiten.

Wenn dann auch in anderen Perspektiven des Sachunterrichts die kognitiven Hilfsmittel zur Entdeckung neuer Zusammenhänge ins Zentrum gestellt werden, werden Kinder in die Lage versetzt, die Eigenheiten, Vor- und Nachteile der verschiedenen Perspektiven zu vergleichen und in ihrem Nutzen für das Verstehen der Welt zu bewerten.

# 2.4. Domänenspezifisches wissenschaftliches Denken aus Sicht der Geschichtsdidaktik

#### Konzeptualisierung historischen Denkens

In der Geschichtsdidaktik ist man sich darüber einig, dass "Geschichte lernen" etwas Anderes ist, als lediglich Fakten über die Vergangenheit auswendig zu lernen. Ziel soll sein, die Entwicklung eines "reflektierten und (selbst)reflexiven Geschichtsbewusstsein" zu fördern (Buchberger 2021, 173f.). "Geschichtsbewusstsein" gilt als unbestrittene "Leitkategorie" oder "zentrale Kategorie" (Jeismann 1990/2000) und als "Schlüsselbegriff" (Rüsen 2001, 5). Dabei geht es um jene Bewusstseinstätigkeiten eines jeden Individuums, sich über sinnbildende Zeiterfahrung im Umgang mit den Zeitstufen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu orientieren (Buchberger 2021). Nach Hans-Jürgen Pandel gestaltet sich das Geschichtsbewusstsein in insgesamt sieben Dimensionen aus, die in nachfolgender Grafik abgebildet sind (Pandel 2017).

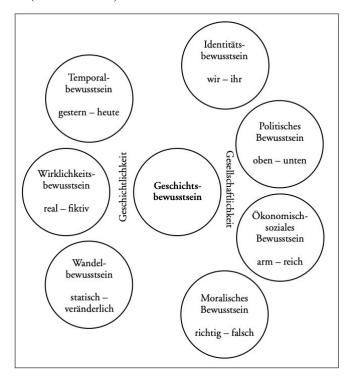


Abb. 2 Struktur und Dimensionen des Geschichtsbewusstseins (Pandel 2017, 137)

Der historische Denkprozess wird durch eine historische Frage in Gang gesetzt, die durch eine methodengeleitete Vorgehensweise beantwortet wird. Es werden Quellen recherchiert,

kritisch analysiert und interpretiert. Am Ende entsteht eine historische Narration. Die grundlegende Operation zu dieser Vorgehensweise ist die *ReKonstruktion*, umgekehrt handelt es sich bei der kritischen Auswertung einer schon vorhandenen Darstellung um die Basisoperation der *DeKonstruktion*. Die auf diese Weise gefundenen Antworten auf die ursprüngliche historische Frage sollen letztlich zur Orientierung in der historisch beeinflussten Welt beitragen. (Schreiber et al. 2007) Voraussetzung für methodengeleitete historische Lernprozesse ist zum einen die Klärung, was eine historische Quelle ist und welche Quellenarten es zu unterscheiden gibt, und zum anderen auch die begriffliche Unterscheidung zwischen Quelle und Darstellung (Hartmann 2019).

Jannet van Drie und Carla van Boxtel (2008) erstellten eine Rahmentheorie zum historical reasoning, in welcher substantive concepts und meta concepts zentral sind. Substantive concepts (first order concepts) umfassen Konzepte wie Macht und Herrschaft oder Termini wie Revolution. Meta concepts (second order concepts) hingegen meinen Konzepte über Quellen, Darstellungen, die historisch-kritische Methode samt Beweisführung und epistemologische Prinzipien. Neben diesen epistemologischen Basiskonzepten beziehen sich diese Metakonzepte auch auf historische Kernkonzepte wie Zeit, Dauer und Wandel, Ursachen und Folgen sowie Empathie. Die Bedeutung dieser Konzepte für die Entwicklung historischen Denkens ist heute allgemein anerkannt. Das Verstehen von Basiskonzepten wird als ein Aspekt von Wissen betrachtet. Gleichzeitig ist ihr Verständnis Voraussetzung und Ergebnis der Fähigkeit und der Bereitschaft zum historischen Denken und damit eng mit dem Erwerb entsprechender Kompetenzen verbunden (vgl. Fenn 2018). Es ist anzunehmen, dass die so genannten second order concepts wesentlich die historische Sinnbildung beeinflussen, da sie wie ein "Filter" (Limón 2002, 281) wirken, durch den Unterrichtsinhalte aufgenommen werden. Wenn Schüler\*innen zum Beispiel davon ausgehen, dass Quellen klare Aussagen darüber machen, wie ein bestimmtes Ereignis passiert ist, erkennen sie kontroverse Aussagen in Quellen möglicherweise nicht, weil sie nicht erwarten, dass Quellen oft widersprüchliche Informationen enthalten (Streicher & Fenn 2018).

#### Empirische Befunde

Generell lässt sich sagen, dass die Bandbreite der Vorstellungen zu historisch epistemologischen Basiskonzepten sehr groß ist (vgl. Fenn 2018). Nicht das Alter des Kindes, sondern die kognitive Struktur des Individuums ist entscheidend für das Denkniveau. Eine Erkenntnis, die seit 1995 in der Lernpsychologie vertreten wird (Sodian 1995; Krieger 2001), aber auch durch weitere geschichtsdidaktische Beobachtungen belegt und gestützt wird (vgl. Fenn 2018). Aktuelle empirische Studien (Becher & Gläser 2018; Zabold 2020) zeigen, dass Kinder in der Schuleingangsphase bereits über Voraussetzungen verfügen, die eine Förderung der Fähigkeit zum historischen Denken ermöglichen.

Stefanie Zabold fasst den aktuellen Forschungsstand zusammen, indem sie sagt, dass es um "eine kontinuierliche Förderung historischer Kompetenz von Anfang an" geht (Zabold 2018, 54). Die Untersuchungen über Lernvoraussetzungen belegen, dass Grundschüler\*innen für entsprechende Lernprozesse ein erstes Verständnis für die Arbeitsweise von Historiker\*innen mitbringen und ihnen auch der Stellenwert von Quellen und Darstellungen

für den historischen Erkenntnisprozess bewusst ist. (Becher & Gläser 2018; Zabold 2020) Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse ist es daher umso erstaunlicher, dass Quellenarbeit im geschichtsbezogenen Sachunterricht nach wie vor offenbar eine untergeordnete Rolle einnimmt, wie es Studien aus Schulbuchanalysen und der Professionalisierungsforschung belegen (Becher 2021; Buchberger 2021).

Konsequenzen für den Sachunterricht und seine Didaktik

Nach Dietmar von Reeken ist das Ziel für das historische Lernen im Sachunterricht zwar fachliches und damit auch propädeutisches Lernen (Reeken 2015). Jedoch geht es nach Klaus Bergmann auch um die Aufklärung der kindlichen Lebenswelt durch eine spezifisch historische Form der Erschließung der Wirklichkeit und die Förderung eines kritischen Umgangs mit uns umgebender Geschichtskultur (Bergmann 2015, 12f.). Dies soll zu einem reflektierten und reflexiven Geschichtsbewusstsein führen, das für die Identitäts- und Persönlichkeitsbildung der Kinder unverzichtbar ist (Reeken 2015). Ziel ist es, dass Kinder historisches Denken im Sachunterricht als "integralen Teil der menschlichen Lebenswelt und Denkpraxis kennen lernen" sollen (Popp 2004, 39).

Die große Herausforderung besteht nun darin, Lehrwerke bzw. Lernumgebungen und - gelegenheiten so zu arrangieren, dass über Handlung das Denken der Schüler\*innen gefördert wird (Fenn 2018). "Die Auswahl von passenden Quellen und Darstellungen sowie Anleitungen für Lehrkräfte zur metakognitiven Gesprächsführung über den Erkenntnisprozess scheinen jedenfalls hierzu einen conceptual change anzustoßen" (Fenn 2018, 31).

#### 3. Diskussion

Die vier vorgestellten Zugänge sind etabliert – und sie sind plausibel. Zumindest explizit, wenn sie im Kontext ihres fachlichen Entstehungskontextes gedacht werden. Wäre es möglich oder stellt eine Abweichung von diesen vorgestellten Zugriffen dar, die Förderung und Entwicklung wissenschaftlichen (oder vielleicht auch wissenschaftsbezogenen) Denkens aus einer Perspektive des Sachunterrichts und seiner Didaktik oder wohl eher des Sachlernens zu beschreiben? Für die hier vorgestellten Ansätze lässt sich durchgehend sagen, dass ihre Plausibilität auch empirisch begründet ist, wenngleich für keinen der Ansätze eine umfassende Evidenz zu konstatieren ist, wenn es um die Frage des Grundschulbezugs geht. Hinsichtlich des Sachunterrichts und seiner Didaktik bzw. des Sachlernens zeigt sich indes, dass sie in der Regel in das Fach hineingetragen und eben nicht aus einer übergreifenden Idee der Begegnung von Kind, Sache und Welt heraus entwickelt werden und dies auch in den domänenübergreifenden Ansätzen, denn auch diese finden ihre Bezüge und Orientierungen ja in den fachlichen Modellen.

Die Begegnung von Kind und Sache kann keine sein, bei der die Domänen bereits relevant sind. Sie erhalten ihre Relevanz über die Deutungen des Wahrgenommen. Und eben dafür sind sie unverzichtbar - als Ziel, nicht als Ausgangspunkt. Die Relevanz von Fachlichkeit oder "tragfähigen Wissens" als Zielgröße bleibt indes fundamental – eben nochmals mehr hinsichtlich der Aufgabe, in Zeiten von gesellschaftlich präsenter Wissenschaftsdistanz Fähigkeiten der Reflexion des Wissens und seiner Genese zu entwickeln. Eventuell wäre

Gertruds Becks Ansatz einer "Erwerbsforschung" (Beck 2002), also der Frage danach, wie sich Sache und Welt bei und für Kinder konstituieren, weiterhin eine lohnende Perspektive, um eine Eigenständigkeit und Grundlegung kindlicher Zugänge zu entziffern, die fraglos bereichernd werden können auch für fachliche oder fächerverbindende Zugriffe. Dies könnte auch hilfreich sein für ein grundlegendes Problem, das bislang kaum beachtet wird: Die Grundlegung eines Wissenschaftsverständnisses egal in welcher und dazu in gleich einer Reihe von Disziplinen nebeneinander, ist eben nichts "Einfaches", sondern Grundlegendes. Und Grundlegendes ist in der Regel in besonderer Weise komplex. Auch das würde dafür sprechen, sich tatsächlich auf die Wahrnehmung von Welt allgemein als Ausgangspunkt wissenschaftlichen Denkens auszurichten – nicht auf Disziplinen.

#### 4. Fazit

Eine Klärung der Bedeutung der DAH für den Sachunterricht ist nicht trivial, sie lässt sich aber plausibel sowohl domänenspezifisch als auch domänenübergreifend ableiten. Dafür liefern die vier vorgestellten Zugänge jeweils sehr unterschiedliche, aber durchgehend plausible Wege: Anhand einer Konzeptualisierung wissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen und historischen Denkens, einem zugehörigen Blick auf empirische Befunde sowie ersten Konsequenzen für Sachunterricht und seine Didaktik. Darauf aufbauen können vergleichende Erörterungen theoretischer und praktischer Plausibilität und Anwendbarkeit, von Anwendungsfeldern und Möglichkeiten der Förderung entsprechender DAH sowie schlussendlich exemplarische und empirische Konkretisierungen an Themen des Sachunterrichts vollzogen werden. Eine Akzentuierung hinsichtlich der Frage, inwieweit nicht auch diese Diskussion die Eigenständigkeit und Komplexität einer Grundlegung im Sachlernen von Kindern aufgreifen und ausdifferenzieren müsste, dürfte zwingend sein.

#### Literatur

- Becher, A. & Gläser, E. (2018): Präkonzepte von Grundschulkindern zur historischen Methodenkompetenz. Zentrale Ergebnisse des Forschungsprojektes HisDeKo. In: Fenn, M. (Hrsg.): Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung. Geschichtsunterricht erforschen, Bd. 7. Frankfurt am Main, 75-88.
- Becher, A. (2021): Förderung Historischen Denkens in der Primarstufe. Domänenspezifische Kompetenzorientierung schriftlicher Lernaufgaben zum historischen Lernen im Sachunterricht. In: Buchberger, W. & Kühberger, C. (Hrsg.): Historisches Lernen in der Primarstufe. Standpunkte Herausforderungen Perspektiven. Innsbruck, Wien, 151-172.
- Beck, G. (2002): Erwerbsforschung als Desiderat der Sachunterrichtsforschung. In: Sache(n) des Sachunterrichts, Dokumentation einer Tagungsreihe 1997-2000. Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main, Fachbereich Erziehungswissenschaft, 135-144.
- Bergmann, K. (2015): "Papa, erklär" mir doch mal, wozu dient eigentlich die Geschichte?" Frühes Historisches Lernen in Grundschule und Sekundarstufe I. In: Bergmann, K. & Rohrbach, R. (Hrsg.): Kinder entdecken Geschichte. Theorie und Praxis historischen Lernens in der Grundschule und im frühen Geschichtsunterricht. Methoden Historischen Lernens. Schwalbach am Taunus, 8-31.
- Buchberger, W. (2021): Historisches Lernen mit Schulbüchern. In: Buchberger, W. & Kühberger, C. (Hrsg.): Historisches Lernen in der Primarstufe. Standpunkte Herausforderungen Perspektiven. Innsbruck, Wien, 173-200.

- Bybee, R. & McCrae, B. (2011): Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. In: International Journal of Science Education, 33 (1), 7-26.
- Drie, J. van & Boxtel, C. van (2008): Historical Reasoning: Towards a Framework for Analyzing Students' Reasoning about the past. In: Educational Psychology Review, 20 (2) 87-110.
- Fenn, M. (2014): Mythen ade! Conceptual Change im Geschichtsunterricht. In: Public History Weekly, 2 (12). https://public-history-weekly.degruyter.com/2-2014-12/mythen-ade-conceptual-change-imgeschichtsunterricht/ [14.10.2022].
- Fenn, M. (2018): Conceptual change von Vorstellungen über epistemologische Basiskonzepte bei Grundschülerinnen und -schülern fördern? Ergebnisse einer explorativen Interventionsstudie. In: Fenn, M. (Hrsg.): Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung. Geschichtsunterricht erforschen, Bd. 7. Frankfurt am Main, 146-199.
- Fischer, F., Kollar, I., Ufer, S., Sodian, B., & Hussmann, H. (2014): Scientific Reasoning and Argumentation: Advancing an Interdisciplinary Research Agenda in Education. In: Frontline Learning Research, 2 (3), 28-45.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Gooding, D. (1990): Experiment and the Making of Meaning: Human Agency in Scientific Observation and Experiment. Science and Philosophy, Bd. 5. Dordrecht, Boston, London.
- Grimm, H., Todorova, M. & Möller, K. (2020): Schülervorstellungen in einem inquiry-orientierten Sachunterricht verändern Besteht ein Zusammenhang mit der Förderung adäquaten Schlussfolgerns? In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 26 (1), 37-51.
- Grygier, P. (2008): Wissenschaftsverständnis von Grundschülern im Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Hacking, I. (1983): Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science. Cambridge.
- Hartmann, C. (2019): Lehrerprofessionalität im geschichtsbezogenen Sachunterricht. Fachdidaktisches Wissen, motivationale Orientierungen und Überzeugungen im Kontext der institutionalisierten Lehrerausbildung. Empirische Forschung im Elementar- und Primarbereich, Bd. 4. Bad Heilbrunn.
- Hellmich, F., & Höntges, J. (2010): Wissenschaftliches Denken in der Grundschule. In: Köster, H., Hellmich, F. & Nordmeier, V. (Hrsg.): Handbuch Experimentieren. Baltmannsweiler, 69-81.
- Hentschel, K. (2014): Visual Cultures in Science and Technology. A Comparative History. Oxford.
- Höttecke, D. & Rieß, F. (2015): Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung Auf der Suche nach einem authentischen Experimentbegriff in der Fachdidaktik. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 21 (1), 127-139.
- Jähn, D. (2019): Zur Anbahnung Forschenden Lernens im Sachunterricht. In: Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 107-113.
- Jeismann, K.-E. (1990/2000): "Geschichtsbewusstsein" als zentrale Kategorie der Didaktik des Geschichtsunterrichts. In: Jacobmayer, W. & Schönemann, B. (Hrsg.): Karl-Ernst Jeismann. Geschichte und Bildung. Beiträge zur Geschichtsdidaktik und zur Historischen Bildungsforschung. Paderborn, München, Wien, Zürich, 46-72.
- Kahlert, J. (2022): Der Sachunterricht und seine Didaktik. 5. Aufl. Bad Heilbrunn.
- Kind, P. & Osborne, J. (2017): Styles of Scientific Reasoning: A Cultural Rational for Science Education? In: Science Education, 101 (1), 8-31.
- Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.) (2019): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 29. Bad Heilbrunn.
- Kosler, T. (2016): Naturwissenschaftliche Bildung im Elementar- und Primarbereich. Zum naturwissenschaftlichen Denken mit Kindern im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung. Bad Heilbrunn.

- Kosler, T. (2017): Naturwissenschaftliches Denken mit Kindern? Zur Diskussion um die Möglichkeit, Kinder im Elementar- und Primarbereich an naturwissenschaftliches Denken heranzuführen. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 23/Oktober, (8 Seiten).
- Krieger, R. (2001): Mehr Möglichkeiten als Grenzen. Anmerkungen eines Psychologen. In: Bergmann, K. & Rohrbach, R. (Hrsg.): Kinder entdecken Geschichte. Theorie und Praxis historischen Lernens in der Grundschule und im frühen Geschichtsunterricht. Methoden Historischen Lernens. Schwalbach am Taunus, 32-50.
- Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999): Grundlagen und Beispiele interpretativer Unterrichtsforschung. Qualitative Sozialforschung, Bd. 7. Opladen.
- Kuhn, D. (2002): What is Scientific Thinking and How Does it Develop? In: Goswami, U. (Hrsg.): Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development. Blackwell Handbooks of Developmental Psychology. Oxford, 371-393.
- Latour, B. (2002): Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Bd. 1595. Frankfurt am Main.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1979/1986): Labratory Life. The Constuction of Scientific Facts. Princeton, New Jersey.
- Lauterbach, R. (2007): Die Sachen erschließen. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Reeken, D. von & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 448-460.
- Lehrer, R. & Schauble, L. (2015): The Development of Scientific Thinking. In: Liben, L. S. & Müller, U. (Hrsg.): Cognitive Processes. Volume 2 of the Handbook of Child Psychology and Developmental Science. Hoboken, 671-714.
- Lehrer, R., Schauble, L., Carpenter, S. & Penner, D. (2000): The Interrelated Development of Inscriptions and Conceptual Understanding. In: Cobb, P., Yackel, E. & McClain, K. (Hrsg.): Symbolizing and Communication in Mathematics Classrooms. Perspectives on Discours, Tools, and Instuctional Design, 325-360.
- Limón, M. (2002): Conceptual Change in History. In: Limón, M. & Mason, L. (Hrsg.): Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice. Dordrecht u.a., 259-289.
- Marquardt-Mau, B. (2004): Ansätze zur Scientific Literacy. Neue Wege für den Sachunterricht. In: Kaiser, A. & Pech, D. (Hrsg.): Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht. Baltmannsweiler.
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.), Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg, 177-186.
- McComas, W. F., & Olson, J. K. (1998). The nature of science in international science education standard documents. In: McComas, W. F. (Hrsg.), The nature of science in science education: Rationales and strategies. Dordrecht, 41-52.
- Michalik, K. (2019): Philosophieren mit Kindern und Forschendes Lernen Wirkungen philosophischen Fragens und Forschens auf fachliches Lernen In: Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 130-136.
- Netz, R. (1999): The Shaping of Deduction in Greek Mathematics. A Study in Cognitive History. Cambridge.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What "Ideas about Science" should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. In: Journal of Research in Science Teaching, 40 (7), 692-720.
- Pandel, H.-J. (2017): Geschichtsdidaktik. Eine Theorie für die Praxis. 2. Aufl. Schwalbach am Taunus.
- Pech, Detlef (2020): Tragfähige Grundlagen: Sachunterricht. In: Hecker, U., Lassek, M. & Ramseger, J. (Hrsg.): Kindern lernen Zukunft. Anforderungen und tragfähige Grundlagen (=Beiträge zur Reform der Grundschule, Band 150). Frankfurt am Main, 158-167.

- Pech, D. & Rauterberg, M. (2009): Umgangsweisen von "früh bis spät" Skizze eines Bildungsrahmens Sachlernen. In: Lauterbach, R., Giest, H. & Marquardt-Mau, B. (Hrsg.): Lernen und kindliche Entwicklung. Elementarbildung und Sachunterricht (=Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 19). Bad Heilbrunn,93-100.
- Pech, D. & Schomaker, C. (2013): Inklusion und Sachunterrichtsdidaktik Stand und Perspektiven. In: Ackermann, K., Musenberg, O. & Riegert, J. (Hrsg.): Geistigbehindertenpädagogik. Disziplin Profession Inklusion. Oberhausen.
- Pech, D., Schomaker, C., Lüschen, I. & Kiewitt, N. (2012): Phänomenographische Untersuchungen für den Sachunterricht. In: Hellmich, F., Förster, S. & Hoya, F. (Hrsg.): Bedingungen des Lehrens und Lernens in der Grundschule. Bilanz und Perspektiven. Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 16. Wiesbaden, 221-228.
- Piaget, J. (1947/2015): Die Psychologie der Intelligenz. Schlüsseltexte in 6 Bänden. Herausgegeben und überarbeitet von Richard Kohler. Band 4. Stuttgart.
- Popp, S. (2004): Historisches Lernen im Perspektivrahmen Sachunterricht. In: Grundschule, 36 (7-8), 38-41.
- Reeken, D. von (2015): Historisches Lernen im Sachunterricht: Eine Einführung mit Tipps für den Unterricht. 5. Aufl. Baltmannsweiler.
- Rheinberger, H.-J. (2001): Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Wissenschaftsgeschichte. Göttingen.
- Rheinberger, H.-J. (2007): Historische Epistemologie zur Einführung. Zur Einführung, Bd. 336. Hamburg.
- Rheinberger, H.-J. (2021): Spalt und Fuge: eine Phänomenologie des Experiments., Bd. 2343. Berlin.
- Robisch, C., Tröbst, S. & Möller, K. (2014): Hypothesenbezogene Schlussfolgerungen im Grundschulalter fördern. In: Zeitschrift für Grundschulforschung, 7 (2), 88-101.
- Rüsen, J. (2001): Einleitung: Geschichtsbewusstsein thematisieren Problemlagen und Analysestrategien. In: Rüsen, J. (Hrsg.): Geschichtsbewusstsein. Psychologische Grundlagen, Entwicklungskonzepte, empirische Befunde. Köln, 1-13.
- Schiefer, J., Edelsbrunner, P. A., Bernholt, A., Kampa, N. & Nehring, A. (2022): Epistemic Beliefs in Science A Systematic Integration of Evidence From Multiple Studies. In: Educational Psychology Review, 34 (3), 1514-1575.
- Schreiber, W., Körber, A., Borries, B. von, Krammer, R., Leutner-Ramme, S., Mebus, S., Schöner, A. & Ziegler, B. (2007): Historisches Denken. Ein Kompetenz-Strukturmodell (Basisbeitrag). In: Körber, A., Schreiber, W. & Schöner, A. (Hrsg): Kompetenzen historischen Denkens. Ein Strukturmodell als Beitrag zur Kompetenzorientierung in der Geschichtsdidaktik. Neuried, 17-53.
- Sodian, B. (1995): Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie: ein Lehrbuch. 3. Aufl. Weinheim, 622-653.
- Stiller, J., Hartmann, S., Mathesius, S., Straube, P., Tiemann, R., Nordmeier, V., Krüger, D. & Upmeier zu Belzen, A. (2016): Assessing scientific reasoning: a comprehensive evaluation of item features that affect item difficulty. In: Assessment & Evaluation in Higher Education, 41 (5), 721-732.
- Streicher, F. & Fenn, M. (2018): Modifikation von Präkonzepten über den Konstruktcharakter von Geschichte. Skizze einer explorativen Interventionsstudie in der Primarstufe. In: Fenn, M. (Hrsg.): Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung. Geschichtsunterricht erforschen, Bd. 7. Frankfurt am Main, 200-214.
- Tänzer, Sandra (2022): Die Sachen erschließen. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. 3. überarb. Aufl. Bad Heilbrunn, 471-481.
- Tedre, M. & Denning, P. J. (2016): The long quest for computational thinking. Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research, 120-129.
- Tröbst, S., Hardy, I. & Möller, K. (2011): Die Förderung deduktiver Schlussfolgerungen bei Grundschulkindern in naturwissenschaftlichen Kontexten. In: Unterrichtswissenschaft, 39 (1), 7-20.

- Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (2010): Modellkompetenz im Biologieunterricht. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16, 41-57.
- Wilkening, F. (2011): Children's Cognitive Algebra and Intuitive Physics as Foundations of Early Learning in the Sciences. In: Stein, N. L. & Raudenbush, S. W. (Hrsg.): Developmental Cognitive Science Goes to School. New York, 143-156.
- Zabold, S. (2018): Ausprägungen historischen Denkens vor dem ersten Geschichtsunterricht. In: Fenn, M. (Hrsg.): Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung. Geschichtsunterricht erforschen. Bd. 7. Frankfurt am Main, 53-74.
- Zabold, S. (2020): Vor dem ersten Geschichtsunterricht. Zur empirischen Erschließung des historischen Denkens junger Lernerinnen und Lerner. Frankfurt am Main.

# Nachhaltigkeit und BNE

Ökonomische Bildung im Sachunterricht als Beitrag zu einer adäquaten Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?

Marcus Dittfeld und Leena Bröll

Theorie-Empirie-Praxis-Transfers als besondere Herausforderung für die Sachunterrichtsdidaktik. Reflexionen am Beispiel der Konzepte BNE und Wildnisbildung

Jaqueline Simon und Toni Simon

# Ökonomische Bildung im Sachunterricht als Beitrag zu einer adäquaten Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?

Marcus Dittfeld und Leena Bröll

Scarce resources and potential negative environmental impacts limit consumers' freedom of choice. Even children in elementary school have a strong environmental awareness and influence their own consumer behavior and that of their parents. However, analyses show that economic knowledge and education can be improved.

#### 1. Einleitung

Ob Flutkatastrophen, wochenlange Waldbrände, ausgedörrte Vegetation oder einfach nur völlig überhitzte Klassenzimmer im Sommer – Phänomene wie diese sind längst Bestandteil der realen Lebenswelt von Kindern in Deutschland. Didaktisch resultiert daraus die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern die Sachzusammenhänge altersgerecht darzustellen und Möglichkeiten der Problemlösung aufzuzeigen. Eine wichtige Voraussetzung für ein nachhaltiges Handeln, insbesondere im Bereich des Konsums, sind u. a. fundierte Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Ökonomie.

### 2. Globale Herausforderungen & Nachhaltigkeit

Mit dem Beginn der Industrialisierung nahm der weltweite Ressourcenverbrauch stetig zu (WWF 2018). Bereits der Begründer der Nachhaltigkeit, der sächsische Bergrat Hans Carl von Carlowitz, erkannte, dass eine Übernutzung der Ressource Holz zu erheblichen Einschränkungen für die damalige Bevölkerung und deren Wohlstand führte (Pufé 2017). In der Folge forderte er eine Holzbewirtschaftung, welche die Regenerationsfähigkeit berücksichtigt. Aktuelle Studien zeigen, dass Kindern und jungen Erwachsenen die Problemlage bewusst ist: So geben die Befragten der Studie *Zukunft? Jugend fragen! 2019* an, dass Umwelt- und Klimaschutz das größte gesellschaftliche Problem darstellt (Gossen et al. 2021).

### 3. Ökonomie & Nachhaltigkeit

Für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung ist die Nutzung von Nachhaltigkeitsstrategien sinnvoll (Pufé 2017). Die *Suffizienzstrategie* zielt auf die Senkung des absoluten und nicht nur des relativen Ressourcenverbrauchs ab. Im Fokus der *Konsistenzstrategie* steht eine stetige Wiederverwendung von Ressourcen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft. Die *Effizienzstrategie* beinhaltet eine Optimierung des In- und Outputverhältnisses. Ausgangspunkt einer Konsumentscheidung sind immer die eigenen Bedürfnisse, welche durch knappe Mittel begrenzt werden. Dies zwingt Konsument\*innen zu ökonomisch rationalen Entscheidungen. Im Sinne eines nachhaltigen Konsums sind jedoch die Konsequenzen der Entscheidung, bspw. in Form negativer externer Effekte, zu berücksichtigen. Fließen diese in das Modell ein, werden die drei Nachhaltigkeitsstrategien fester Bestandteil des ökonomischen Rationalitätsprinzips.

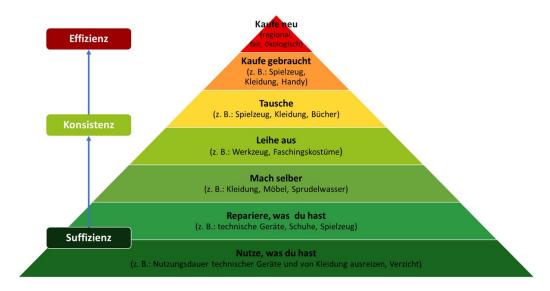


Abb. 1 Pyramide des nachhaltigen Konsums, eigene Darstellung basierend auf Utopia (2021)

Eine für Grundschulkinder geeignete Veranschaulichung dieses abstrakten Modells stellt die Pyramide des nachhaltigen Konsums dar (Abb. 1). Auf dem Fundament erfolgt zunächst eine Reflexion der eigenen Bedürfnisse (Suffizienz: Nutze, was du hast). Im Anschluss werden Konsistenzstrategien im Sinne einer Kreislaufwirtschaft (reparieren, selber machen, ausleihen, tauschen, gebraucht kaufen) angewandt. Erst nach Prüfung dieser vorhergehenden Optionen wird an der Spitze der Pyramide der Erwerb eines neuwertigen Produktes unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten vorgeschlagen. Damit bietet die Pyramide des nachhaltigen Konsums die Möglichkeit zum Erwerb wichtiger Kompetenzen in den Themenbereichen "Gemeinwohl" und "Kinder als aktive Konsumenten" (GDSU 2013).

## 4. Ökonomische Bildung

Die Notwendigkeit der Vermittlung ökonomischer Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung unterstreicht den Bedarf der interdisziplinären Einbindung grundlegender ökonomischer Bildung in der Primarstufe. Außerdem weist die Lebenswelt von Kindern im Grundschulalter vielfältige Berührungspunkte mit ökonomischen Sachverhalten auf: So verfügen die Schülerinnen und Schüler beispielsweise über eigenes Geld, konsumieren, sparen und sind somit eine wichtige Zielgruppe von Werbung. Häufig werden sie in Konsumentscheidungen ihrer Eltern integriert (Arndt & Jung 2013). Die Ökonomiekenntnisse junger Menschen in Deutschland sind jedoch ausbaufähig. In der Jugendstudie des Bankenverbandes geben 30 % der Befragten an, "so gut wie nichts" und 38 % "nicht so viel" über Wirtschaft in der Schule gelernt zu haben (Bankenverband 2021). Auch wenn erste Schritte einer stärkeren Einbeziehung ökonomischer Bildungsinhalte vor allem in der Sekundarstufe in einzelnen Bundesländern bereits unternommen wurden (Bucher-Koenen & Knebel 2021), plädiert ein breites Bündnis von Akteur\*innen für eine umfassende nationale Strategie (Bündnis Ökonomische Bildung Deutschland 2020). Für die Primarstufe insbesondere den Sachunterricht fordern bestehende Konzepte eine breite ökonomische Bildung sowohl durch eine Orientierung an der Lebenswelt der Kinder als auch die Einbeziehung kritisch-reflexiver

Aspekte (Gläser 2022). Die Verankerung ökonomischer Inhalte in den Lehr- und Bildungsplänen der Bundesländer weist jedoch deutliche Defizite auf (Arndt & Jung 2013).

## 5. Fazit

Konsumentscheidungen werden durch knappe Ressourcen und negative externe Effekte begrenzt. Bereits Grundschulkinder verfügen über ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein, sind als Konsumenten aktiv und nehmen Einfluss auf das Konsumverhalten ihrer Eltern. Vor diesem Hintergrund sind ökonomisch rationale und damit auch nachhaltige Konsumentscheidungen erstrebenswert. Sowohl ökonomische Kenntnisse als auch ökonomische Bildung in der Primarstufe sind jedoch ausbaufähig. Eine stärkere Einbindung ökonomischer Bildungsinhalte im vielperspektivischen Sachunterricht ist wünschenswert.

#### Literatur

- Arndt, H., & Jung, E. (2013): Ökonomische Bildung in der Primarstufe. Expertise zu fachdidaktischen Konzepten, nationalen Bildungsstandards und curricularen Ländervorgaben. Hamburg.
- Bankenverband (2021): Jugendstudie 2021, Wirtschaftsverständnis und Finanzkultur bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. https://bankenverband.de/media/files/2021\_09\_28\_Charts\_Jugendstudie\_gesamt-final.pdf [14.10.2022].
- Bucher Koenen, T. & Knebel, C. (2021): Finanzwissen und Finanzbildung in Deutschland: Was wissen wir eigentlich? (No. 21 016). ZEW Discussion Papers.
- Bündnis Ökonomische Bildung Deutschland (2019): Eckpunkte einer nationalen Strategie. https://boeb.net/eckpunkte [02.03.2022].
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gläser, E. (2022): Ökonomische Bildung von Anfang an: Empirische Befunde und didaktische Hinweise. In: Grundschule Sachunterricht, 2022 (94), 4-6.
- Gossen, M, Müller, R., Holzhauer, B. & Geiger, S. (2021): "Zukunft? Jugend fragen! 2019". Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/zukunft-jugend-fragen-2019 [14.10.2022].
- Pufé, I. (2017): Nachhaltigkeit. 3. Aufl. Konstanz.
- Utopia (2021): Nachhaltig einkaufen: Die Pyramide für nachhaltigen Konsum. https://utopia.de/ratgeber/nachhaltig-einkaufen-umweltfreundlich-klimaneutral-konsum/ [02.03.2022].
- WWF International (2018): Living planet report 2018, Kurzfassung. https://www.wwf.de/fileadmin/user\_upload/living-planet-report/2018/WWF\_Living\_Planet\_Report\_Kurzfassung.pdf [14.10.2022].

# Theorie-Empirie-Praxis-Transfers als besondere Herausforderung für die Sachunterrichtsdidaktik. Reflexionen am Beispiel der Konzepte BNE und Wildnisbildung

Jaqueline Simon und Toni Simon

In this article, the challenges of the complexity of the content and constitution of primary science and social sciences (Sachunterricht) as subject and discipline, which is accompanied by the need for multiple scientific and didactical references, and those of ESD are brought into a context. Using the example of wilderness education, which has become increasingly relevant for ESD in the last twenty years, it will be shown that the complexity of primary science and social sciences evokes the problem of connectivity to discourses of reference-didactics and reference-sciences in a special way. For this purpose, the concept of wilderness education is presented succinctly and its non-observance in the didactics of primary science and social sciences is problematized.

# 1. Herausforderung 1: Komplexität des Sachunterrichts

Die mit Blick auf den schulischen Fächerkanon einmalige inhaltliche Komplexität des Sachunterrichts – die durch das grundlegende sachunterrichtsdidaktische Prinzip der Vielperspektivität (hier insbesondere i. S. der Berücksichtigung der Lebenswelt(en) von Kindern, ihrer Fragen und Perspektiven sowie einer damit einhergehenden nochmals gesteigerten kommunikativen, inhaltlichen und methodischen Öffnung) potenziell gesteigert wird – ist für denselben konstitutiv und herausfordernd zugleich. Sie macht die Sachunterrichtsdidaktik zum "extremste[n] Beispiel für multivalente Bezüge zu Fachwissenschaften, weil für sie prinzipiell alle Sachwissenschaften als Bezugswissenschaften von Bedeutung sind" (Köhnlein 1990 zit. nach Reinhoffer 2000, 25).

Aus dieser Spezifik des Sachunterrichts und seiner Didaktik könnte mit Blick auf Sachunterrichtsdidaktiker\*innen theoretisch der Anspruch einer umfassenden Informiertheit im Sinne der Rezeption von Forschungs- bzw. der Kenntnis von Wissensbeständen *aller* potenziellen Bezugswissenschaften und -disziplinen abgeleitet werden. Dies würde einer (all)umfassenden Expertise oder gar einer *Universalgelehrtheit* gleichkommen, die nicht nur schwer zu leisten, sondern auch zeitdiagnostisch gesehen unrealistisch ist, da das "individuelle Nicht-Wissen" seit langem "exponentiell gleichermaßen wie das gesellschaftliche Wissen" steigt (Scheunpflug 2006, 107). Entsprechend wird sowohl gesellschaftlich als auch im Kontext von Wissenschaft hinsichtlich des Managements von (Nicht)Wissen eher auf eine "Interdependenz von Teilarbeiten" bzw. auf eine "integrative Vernetzung" (Pawlowsky 2019, 28) von spezifischen Expertisen abgestellt.¹ Das heißt für die\*den einzelne\*n Sachunterrichtsdidaktiker\*in respektive den Sachunterricht als Disziplin ist es

Ob nun die Tendenz der Unterscheidung von Sachunterrichts-Professuren in jene mit einem Schwerpunkt
Naturwissenschaften und solche mit einem Schwerpunkt Sozialwissenschaften diesem Umstand Rechnung

Naturwissenschaften und solche mit einem Schwerpunkt Sozialwissenschaften diesem Umstand Rechnung trägt, oder ob dies nicht eher eine Simplifizierung (des Bildes) von Sachunterrichtsdidaktik evoziert, könnte in diesem Zusammenhang durchaus diskutiert werden.

zwar schwer bzw. unmöglich, *alle* Entwicklungen in den mannigfachen Bezugswissenschaften im Blick zu haben und diese auf deren Relevanz für die eigene Disziplin zu überprüfen. Jedoch besteht umso mehr die Notwendigkeit der integrativen Vernetzung, die auch im Kontext von Diskursen um Inter- und Transdisziplinarität eine Rolle spielt (Bolscho 2019). Eine solche Vernetzung ist höchst bedeutsam, um dem Sachunterricht ein tragfähiges und anschlussfähiges wissenschaftliches Fundament zu geben. Gleichsam muss gefragt werden, ob das Nicht-Wissen für den Sachunterricht und seine Didaktik nicht letztlich ebenso als ein konstitutives Merkmal verstanden werden muss (siehe Kap. 4).

Die mit diesen einleitenden Reflexionen thematisierte Aufgabe des Versuchs einer inter- und transdisziplinären Vernetzung im Kontext sachunterrichtsdidaktischer Theorie, Empirie und Praxis ist u. E. höchst wichtig und anspruchsvoll, allerdings keinesfalls selbstverständlich. Letzteres wollen wir nachfolgend beispielhaft am Themenfeld Nachhaltigkeit, Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) und Wildnisbildung aufzeigen.

# 2. Herausforderung 2: Nachhaltigkeit & BNE

Vor dreißig Jahren hat Wolfgang Klafki (1992; 2005) die Nachhaltigkeitsfrage als Schlüsselproblem bezeichnet und ihre Relevanz für den Sachunterricht und seine Didaktik hervorgehoben. Nachhaltigkeit und späterhin BNE als ein Bildungskonzept, mit dem Lernende u. a. befähigt werden sollen, der "Frage nach Zerstörung oder Erhaltung der natürlichen Grundlagen menschlicher Existenz" (ebd., 4) nachzugehen, sowie lokale und globale Entwicklungsprozesse und das eigene Leben nachhaltig mitzugestalten (KMK & DUK 2007), ist eine zunehmend bedeutende interdisziplinäre, fachübergreifende Aufgabe der Gegenwart und Zukunft. Sie gilt seit langem als Aufgabe des Sachunterrichts und darüber hinaus gleichsam als wichtiger Entwicklungsimpuls für den Sachunterricht und seine Didaktik (Thomas 2018). Die Rezeption von und Beteiligung an BNE-Diskursen ist demnach für den Sachunterricht bedeutsam; sie findet seit mehr als zwei Jahrzehnten statt (z. B. de Haan 1999; Bolscho et al. 2008; Stoltenberg et al. 2013; Künzli et al. 2015; Langstrof 2017; Wulfmeyer 2020), und angesichts einer Vielzahl an Sachunterrichtsthemen, die für die Nachhaltigkeitsdebatte Relevanz besitzen (z. B. Konsum(verhalten), Umweltschutz, Gesundheit/Krankheit, Wirtschaft, Energie/Heizen, Armut, Menschen- und Kinderrechte u. v. m.), wird dem Sachunterricht attestiert, dass er sich hervorragend für die Auseinandersetzung mit Fragen der Nachhaltigkeit und für die Anregung einer BNE eigne (KMK & DUK 2007).

BNE als Bildungskonzeption, die die Menschen darin unterstützen soll, Kompetenzen zu entwickeln, mit denen sie mit Blick auf (globale) Problemlagen (zukunftsvisionäre) Möglichkeiten zur Lösung bzw. Bearbeitung derselben entwickeln und nachhaltige Entscheidungen treffen können sollen (UN 2015; Rieckmann 2016), ist für sich genommen eine komplexe Konzeption (de Haan 2008). Das heißt es gibt vielfältige Möglichkeiten der Unterstützung einer BNE. Die sogenannte Wildnisbildung ist *eine* und wird als solche seit etwa zwanzig Jahren diskutiert, sowie teils als spezifische "Strömung" der BNE verstanden (Hottenroth et al. 2017, 61). Obwohl das Konzept der *Wildnisbildung* besondere Potenziale zur Umsetzung einer BNE bietet (Langenhorst 2007; Lindau et al. 2021a), war es bis zuletzt

ein *blinder Fleck* der primarpädagogischen und sachunterrichtsdidaktischen Diskurse (Simon 2022a). Am Beispiel der Wildnisbildung verdeutlicht sich damit das eingangs thematisierte Problem des interdisziplinären Transfers theoretischer, empirischer und praxisbezogener Wissensbestände, welches für den Sachunterricht von besonderer Relevanz ist.

# 3. Wildnisbildung als blinder Fleck und Beispiel der Herausforderung Theorie-Empirie-Praxis-Transfer

Das Konzept einer Wildnisbildung orientiert sich grundlegend am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung (Langenhorst 2021, 106). Den Kompetenzbereichen Erkennen, Bewerten und Handeln (KMK & BMZ 2016, 90ff., 117ff.) sowie den Bereichen Erleben, Sensibilisieren und Transformieren (Europarc Deutschland 2017, 12f.) folgend fokussiert Wildnisbildung auf das sinnlich-leibliche Erleben von wilder bzw. verwildernder Natur. Sie verfolgt im Kern das Ziel, Lernende zu unterstützen, komplexe Systemzusammenhänge zu verstehen, Nachhaltigkeitsfragen kritisch sowie das individuelle und gesellschaftliche Verhältnis von Mensch und Natur zu reflektieren (Langenhorst 2016; Lindau et al. 2021a). Dabei sollen lokale, regionale, (inter)nationale und globale Möglichkeiten und Grenzen eines nachhaltigeren Handelns erörtert werden. Die zentralen Themenfelder der Wildnisbildung sind (Lindau et al. 2021a, 34):

- Ökosystem Wildnis,
- Wertschätzung von Wildnis,
- Gerechtigkeit, Verantwortung und Empathie,
- Gegenwelt Wildnis,
- Suffizienz,
- Mensch-Natur-Verhältnis.

In diesen Themenfeldern werden die Bereiche Ökologie, Ökonomie, Soziales und Politik wechselseitig aufeinander bezogen. Eine fachliche Verortung der wildnisbildungsspezifischen Themenfelder im Sachunterricht bietet sich aufgrund vielfältiger Anknüpfungsbereiche – u. a. naturwissenschaftliche, geographische und sozialwissenschaftliche Bildung bzw. Themen wie Nachhaltigkeit, soziale Gerechtigkeit, Konsum und Konsumverhalten, Ökologie – an (Lindau & Simon 2022; Simon 2022a; Lindau et al. 2023). Wildnisbildung geht zudem mit den Ansprüchen originärer Begegnung und der Nutzung außerschulischer Lernorte einher und baut damit auf Prinzipien auf, die konzeptionell auch für die Sachunterrichtsdidaktik bedeutend sind (Baar & Schönknecht 2018).

Wildnisbildung wurde begrifflich erstmalig im Konzeptpapier des BUND (2002) für einen eigenständigen Bereich der Natur- und Umweltbildung in Nationalparken aufgeführt und entwickelte sich aus einer Vielzahl von Konzeptionen und pädagogischen Strömungen (z. B. Umwelterziehung, -bildung, Öko-Pädagogik, Umwelt-, Natur-, Wald-, Wildnis-, Erlebnispädagogik, Flow-Learning, Rucksackschule) (Hottenroth et al. 2017, 63f.). Aufgrund dieser Genese hat Wildnisbildung viele Schnittmengen mit verschiedenen Konzeptionen und pädagogischen Strömungen; sie weist aber auch Spezifika auf, die sie von solchen abgrenzbar

macht: Wildnisbildung ist *originär* durch eine besondere Raum- und Adressat\*innenspezifik gekennzeichnet, da sie zunächst ausschließlich in Nationalparken sowie mit Jugendlichen und Erwachsenen umgesetzt wurde. Für das Ziel des Erlebens wilder Räume kommen v. a. dem Erfahren des teils extremen Kontrasts zwischen wilden und anthropogen genutzten Räumen sowie dem Erleben von Grenzerfahrungen² eine bedeutende Rolle zu. Zudem folgt die Wildnisbildung einem radikalen *minimal-impact*- (Hampton & Cole 2003) und *leave-notrace*-Ansatz (McGiveny 2003), d. h. der Einfluss auf die Natur soll so gering wie möglich gehalten werden und er wird stets auf seine Notwendigkeit hin kritisch reflektiert. Während es bspw. im Kontext von Umweltbildung adäquat ist, mit Kindern Naturmaterialien zu sammeln und z. B. Blüten oder andere Pflanzenteile zu pflücken, um Landart zu gestalten oder mit Ästen ein *Tipi* zu bauen, um das Potenzial der ästhetischen Dimension der Natur bildungswirksam zu nutzen (Gebauer 2014a; 2014b), wären solche Eingriffe in die Natur aus Perspektive der Wildnisbildung fragwürdig und zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung der hier skizzierten originären Ausrichtung hielt das Konzept der Wildnisbildung Anfang der 2000er Jahre Einzug in biologie- sowie Mitte der 2010er in geographiedidaktische Diskurse (Langenhorst 2005; Lindau 2015; Lindau et al. 2016) und wurde entsprechend auch im schulischen Kontext für Jugendliche und junge Erwachsene erprobt.

Ab 2016, maßgeblich beeinflusst durch das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt *Wilde Nachbarschaft*, ist eine Entgrenzung der Raum- und Adressat\*innenspezifik der Wildnisbildung zu verzeichnen. Anknüpfend an Diskurse und Forschungen zum Verständnis von Wildnis – welche gemeinhin als kulturelles Konstrukt gilt (Kangler 2018) –, denen folgend Wildnis sich nicht nur auf Großraumgebiete wie Nationalparks und de facto menschlich unbeeinflusste Gebiete bezieht, sondern auch in kleineren Räumen und i. S. verwildernder Flächen vorkommen kann³, wird Wildnisbildung seit Mitte der 2010er Jahre auch außerhalb von Großschutzgebieten auf (sub)urbanene Räume bezogen. Wildnisbildung im (sub)urbanen Raum fußt demnach auf der Überzeugung, dass Wildnis "überall anzutreffen [ist]: In wilden Flecken am Straßenrand, in der wilden Ecke im Garten, am wilden Fluss oder in der weiten nordischen Bergwildnis" (Langenhorst 2021, 105).

Durch diese räumliche Entgrenzung der Wildnisbildung kommen deutlich mehr Möglichkeiten für Bildungsräume mit unterschiedlichen Graden wilder bzw. verwildernder Natur
und Lagen im Verhältnis zum Lebensumfeld der Lernenden in Betracht. Somit werden z. B.
"(un)bebaute Brachflächen, Wohngebietsflächen mit großflächigem Abstandsgrün,
ehemalige Bergbaugebiete und Truppenübungsplätze, Auwälder sowie (Stadt)Wälder, Parkanlagen oder Gärten" (Reinboth et al. 2021, 141ff.; Herv. d. A.) hinsichtlich ihrer

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Grenzerfahrungen beziehen sich auf teils "ungeplante, unvorhergesehene und neue Situationen" (BUND 2002, 10), die das Überschreiten persönlicher Grenzen verlangen und daher physisch und psychisch mit einer starken Belastung einhergehen können.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Zu nennen sind hier insbesondere das Konzept der vier Naturen von Kowarik (1992; 2015) sowie die Begriffe der sogenannten sekundären und tertiären Wildnis von Scherzinger (2012).

Ermöglichung von Wildnisbildung reflektiert (zur Klassifizierung potenzieller Räume siehe Abbildung 1).

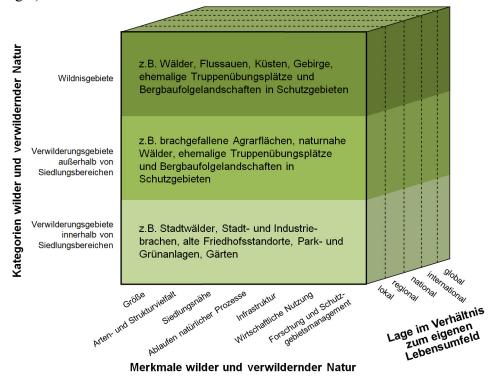


Abb. 1 Würfel-Modell zur Operationalisierung von Wildnis(gebieten) (eigene Abbildung nach Reinboth et al. 2021, 142)

Eine damit einhergehende Folge ist, dass Wildnisbildung somit auch für einen größeren Adressat\*innenkreis unmittelbar erfahrbar werden kann, da z. B. räumliche bzw. mobilitätsbezogene Barrieren gemindert werden. Möglichkeiten und Grenzen der Wildnisbildung im (sub)urbanen Raum sowie mit Zielgruppen, die lange Zeit nicht im Fokus der Wildnisbildung standen, stellen somit ein aktuelles Forschungsfeld dar.

Trotz seiner seit langem diskutierten und erforschten Potenziale für eine BNE, möglicher Bezüge zur Biologie- und Geographiedidaktik und einer vielfach möglichen fachlichen Verortung im Sachunterricht wurde das Konzept Wildnisbildung in primarpädagogischen und -didaktischen sowie insbesondere sachunterrichtsdidaktischen Diskursen bis zuletzt nicht aufgegriffen (Simon 2022a). Im Forschungsprojekt *Wilde Nachbarschaft* wurden erstmalig Wildnisbildungs-Konzeptionen für den (sub)urbanen Raum sowie unter Einbezug der Sachunterrichtsdidaktik auch für den Elementar- und Primarbereich entwickelt, erprobt und evaluiert (Lindau et al. 2021a). Der Transfer wildnisbildungsbezogener Forschung fand hierbei von der Sekundarstufendidaktik ausgehend in die Sachunterrichtsdidaktik hinein statt – und nicht umgekehrt. Erst jüngere, innerhalb der Sachunterrichtsdidaktik verortete Arbeiten regen erste primar- bzw. sachunterrichtsdidaktische Reflexionen und Fundierungen von

Wildnisbildung an (Simon 2021a; 2021b; Lindau & Simon 2022; Lindau et al. 2023; Simon 2022a; 2022b).<sup>4</sup>

## 4. Fazit

Die Nachhaltigkeitsfrage und BNE gelten seit langem als zentrale (pädagogische) Herausforderungen – auch und gerade für den Sachunterricht und seine Didaktik. Die für eine BNE seit mittlerweile zwanzig Jahren als relevant angesehene Wildnisbildung ist dennoch bis zuletzt ein blinder Fleck der Primarpädagogik/-didaktik im Allgemeinen sowie der Sachunterrichtsdidaktik im Speziellen gewesen. Anknüpfungsmöglichkeiten zwischen BNE, Wildnisbildung und Sachunterricht(sdidaktik) bestehen, wie oben angedeutet, mannigfach (s. Lindau & Simon 2022; Simon 2022a). Eine Rezeption der Diskurse um Wildnisbildung im Kontext sachunterrichtsdidaktischer Forschung wäre daher über verschiedene Diskurse wie z. B. biologie- oder geographiedidaktische, über die Nachhaltigkeitsdebatte, über die Pädagogik und Didaktik außerschulische Lernorte oder auch über die Natur- und Umweltpädagogik möglich (und zu erwarten?) gewesen. Dass sie dennoch bis vor kurzem nicht stattfand, unterstreicht beispielhaft, dass die eingangs problematisierte Herausforderung der Rezeption von (und Beteiligung an) Entwicklungen in Bezugswissenschaften/-disziplinen durch den Sachunterricht und seine Didaktik respektive die Herstellung einer "Interdependenz von Teilarbeiten" (Pawlowsky 2019, 28) eine relevante und systematisch zu bearbeitende Aufgabe ist. Dies trifft umso mehr zu, wenn sich "der Sachunterricht als Interoder Transdisziplin versteht" (Bolscho 2019, 203) und insofern sachunterrichtsdidaktisch reflektiert wird, "welche Themen(felder) des Sachunterrichts inter- oder transdisziplinäre ,Bewegungen' erfordern" (ebd.).

Die mit diesem Beitrag thematisierte Herausforderung zeigt sich auch an anderer Stelle, zum Beispiel hinsichtlich der Notwendigkeit einer stärkeren interdisziplinären Verzahnung im Bereich politischer Bildung (vgl. Goll & Goll 2020), aber auch grundsätzlich mit Blick auf intradisziplinäre Vernetzung (s. Barth et al. 2017). Die Forderung eines intensiveren interdisziplinären (oder gar transdisziplinären) Forschens in der Sachunterrichtsdidaktik i. S. der "integrative[n] Vernetzung" (Pawlowsky 2019, 28) verschiedener Expertisen respektive Wissensbestände bedeutet wiederum *nicht*, dass die "Komplexität der Anforderung an das Management der Ressource Wissen [...] hinter vordergründigen Machbarkeitsillusionen" (Howaldt et al. 2004, 18) verschwinden könne. Dies würde den notwendigen "Blick auf die Ambivalenzen und Dysfunktionalitäten der Praxis des Wissensmanagements" (ebd.) im Kontext von Wissenschaft verstellen und verkennen, dass Nicht-Wissen ein Bestandteil (sachunterrichtsdidaktischen) wissenschaftlichen Handelns ist. Gefragt werden kann, ob dies

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Zwar zeigt Gebauer (2020; 2021) das (sachunterrichts)didaktische Potenzial ver(wilder)nder Natur als Handlungs-, Erlebnis- und Erfahrungsraum für Kinder auf, jedoch beschreibt er Wildnisbildung eher als Ansatz der Umweltbildung bzw. setzt er umweltbildende, wildnispädagogische und -bildende Ansätze tendenziell gleich und verknüpft seine Reflexionen nicht mit dem Konzept einer Wildnisbildung mit seiner oben skizzieren Spezifik.

für den Sachunterricht in besonderer Weise zutrifft und wie mit diesem Wissen um das Nicht-Wissen(-Können) umgegangen wird.

## Literatur

- Baar, R. & Schönknecht, G. (2018): Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen. Weinheim, Basel.
- Barth, M., Bruhn, K., Bürgener, L., Edelhoff, S. H., Richter, S. & Freund, E. K. (2017): Vielperspektivität auch in der Forschung? Beobachtungen zur Entwicklung der Sachunterrichtsforschung im Rahmen eines "Systematic Reviews". In: Giest, H., Hartinger, A. & Tänzer, S. (Hrsg.): Vielperspektivität im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 40-48.
- Bolscho, D. (2019): Transdisziplinarität als disziplinäre Grenzüberschreitung. In: Siebach, M., Simon, J. & Simon T. (Hrsg.): Ich und Welt verknüpfen. Allgemeinbildung, Vielperspektivität, Partizipation und Inklusion im Sachunterricht. Baltmannsweiler, 193-205.
- Bolscho, D., Hauenschild, K. & Rode, H. (2008): Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule. In: Giest, H. & Wiesemann, J. (Hrsg.): Kind und Wissenschaft. Bad Heilbrunn, 301-312.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) (2002): Wildnisbildung. Ein Beitrag zur Bildungsarbeit in Nationalparken. https://www.nationalpark-saechsische-schweiz.de/wp-content/uploads/2013/09/Wildnisbildung.pdf [02.05.2023].
- de Haan, G. (1999): Von der Umweltbildung zur Bildung für Nachhaltigkeit. In: Baier, H., Gärtner, H., Marquardt-Mau, B. & Schreier, H. (Hrsg.): Umwelt, Mitwelt, Lebenswelt im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 75-102.
- de Haan, G. (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Bormann, I. & de Haan, G. (Hrsg.): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Wiesbaden, 23-43.
- Europarc Deutschland (2017): Analyse von Wildnisbildungsangeboten in Nationalparks, Wildnisgebieten und Biosphärenreservaten im deutschsprachigen Raum. https://www.naturparke.de/fileadmin/files/public/Aufgaben\_und\_Ziele/PDF/Analyse\_Wildnisbildungang ebote in GSG 2017 ED.pdf [29.09.2022].
- Gebauer, M. (2014a): Schönes in der Natur sehen. Ästhetische Bildung und Umweltbildung in der Grundschule. In: Sache-Wort-Zahl, H. 142/42, 4-9.
- Gebauer, M. (2014b): Praxisbeispiele Schönes in der Natur sehen. In: Sache-Wort-Zahl, H. 142/42, 10-15.
- Gebauer, M. (2020): "Wildnis" als außerschulischer Lern-, Bildungs- und Erfahrungsort im heterogenitätssensiblen Sachunterricht. www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 25 (Oktober 2020) (14 Seiten). http://dx.doi.org/10.25673/92411 [02.05.2023].
- Gebauer, M. (2021): Das umweltbildungsbezogene und inklusionsdidaktische Potenzial von "Wildnis" als Lern- und Bildungsort im Sachunterricht der Grundschule. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 351-366.
- Goll, T. & Goll, E.-M. (2020): "Politische Bildung von Anfang an?" Ergebnisse einer dokumenten- und zitationsgestützten Netzwerkanalyse. In: Offen, S., Barth, M., Franz, U. & Michalik, K. (Hrsg.): "Brüche und Brücken" Übergänge im Kontext des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 43-50.
- Hampton, B. & Cole, D. N. (2003): NOLS Soft Paths. How to enjoy wilderness without harming it. Mechanicsburg.
- Hottenroth, D., van Aken, T., Hausig, F. & Lindau, A.-K. (2017): Wildnisbildung als Strömung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung mehr als ein Bildungskonzept für Großschutzgebiete. In: Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, 40 (2017), 61-79.

- Howaldt, J., Klatt, R. & Kopp, R. (2004): Neuorientierung des Wissensmanagements. Paradoxien und Dysfunktionalitäten im Umgang mit der Ressource Wissen. Wiesbaden.
- Kangler, G. (2018): Der Diskurs um >Wildnis (. Bielefeld.
- Klafki, W. (1992): Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts. In: Lauterbach, R., Köhnlein, W., Spreckelsen, K. & Klewitz, E. (Hrsg.): Brennpunkte des Sachunterrichts. Kiel, 11-31.
- Klafki, W. (2005): Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts. www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 4 (März 2005) (10 Seiten). https://www2.hu-berlin.de/wsu/ebeneII/arch/klafki/klafki.pdf [02.05.2023].
- Kowarik, I. (1992): Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation. In: Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, H. 61, 33-4.
- Kowarik, I. (2015): Wildnis in urbanen Räumen. Erscheinungsformen, Chancen und Herausforderungen. In: Natur und Landschaft, 90 (09/10), 470-474.
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. 2. Aufl. Berlin.
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) (Hrsg.) (2007): Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur "Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule". https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\_beschluesse/2007/2007\_06\_15\_Bildung f nachh Entwicklung.pdf [02.05.2023].
- Künzli, D. C., Buchs, C. & Wüst, L. (2015): Die Bedeutung des Philosophierens mit Kindern in einer Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung. In: Fischer, H.-J., Giest, H. & Michalik, K. (Hrsg.): Bildung im und durch Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 115-120.
- Langenhorst, B. (2005): Waldscout & Waldranger Naturbildung macht Schule. In: Unterricht Biologie, 305, 18-22
- Langenhorst, B. (2007): Wildnisbildung und nachhaltige Entwicklung. In: Nationalparkhaus Altenau-Torfhaus (Hrsg.): Wildnisforum Nationalpark Harz. Altenau, 8-9.
- Langenhorst, B. (2016): Wildnisbildung und nachhaltige Entwicklung. Hamburg.
- Langenhorst, B. (2021): Wildnisbildung im Anthropozän Verantwortung für das Wilde. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 93-116.
- Langstrof, M. (2017): Nachhaltigkeit im Sachunterricht Zwischen Aufklärung und politisch motivierter Bildungsarbeit. www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 23, Oktober 2017 (4 Seiten). http://dx.doi.org/10.25673/92487 [02.05.2023].
- Lindau, A.-K. (2015): Das Projekt "Wildnis macht stark" Wildnisbildung in der universitären Geographielehrerbildung. In: Wendt, P.-U. (Hrsg.): Wildnis macht stark! Marburg, 30-45.
- Lindau, A.-K. & Simon, J. (2022): Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule. In: Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) (Hrsg.): Hintergrundwissen zu BNE für den Grundschulbereich. https://www.politischebildung.schule.bayern.de/fileadmin/user\_upload/Demokratielernen/FUEZ/BNE/Gr undschule\_Aufsaetze\_Gruener\_Floh/III\_5\_01\_Wildnisbildung\_in\_Grundschulen\_Lindau\_Simon.pdf [28.09.2022].
- Lindau, A.-K., Hottenroth, D. & Lindner, M. (2016): Wildnisbildung als Möglichkeit zur Professionalisierung zukünftiger Geographielehrer/innen ein neuer Ansatz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: GW-Unterricht, 142/143, 138-152.

- Lindau, A.-K., Mohs, F. & Reinboth, A. (2021a): Bildung für nachhaltige Entwicklung und Wildnisbildung. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 15-43.
- Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.) (2021b): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München.
- Lindau, A.-K., Simon, J. & Simon, T. (2023): Auf in die Wildnis des Stadtwaldes! Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung als Beitrag zur geographischen Bildung in der Primarstufe. In: Gryl, I. & Kuckuck, M. (Hrsg.): Exkursionsdidaktik – Geographische Bildung in der Grundschule. Bad Heilbrunn, 51-66.
- McGiveny, A. (2003): Leave no trace: a guide to the new wilderness etiquette. Bd. 2. Seattle.
- Pawlowsky, P. (2019): Wissensmanagement. Berlin, Boston.
- Reinboth, A., Mohs, F. & Lindau, A.-K. (2021): Potenziale und Grenzen von Wildnis- und Verwilderungsflächen für die Wildnisbildung. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 139-166.
- Reinhoffer, B. (2000): Heimatkunde und Sachunterricht im Anfangsunterricht. Bad Heilbrunn.
- Rieckmann, M. (2016): Bildung für nachhaltige Entwicklung Konzeptionelle Grundlagen und Stand der Implementierung. In: Schweer, M. (Hrsg.): Bildung für nachhaltige Entwicklung in pädagogischen Handlungsfeldern Grundlagen, Verankerung und Methodik in ausgewählten Lehr-Lern-Kontexten. Frankfurt am Main, 11-32.
- Scherzinger, W. (2012): Schutz der Wildnis ein gewichtiger Beitrag zur Landeskultur. In: Silva fera, 1, 37-63.
- Scheunpflug, A. (2006): Lernen in der Globalisierung? Anmerkungen aus anthropologischer Perspektive. In: Heller, H. (Hrsg.): Raum Heimat fremde und vertraute Welt. Wien, Berlin, 104-112.
- Simon, J. (2021a): "Wilde Schule" Wildnisbildung in der Primarstufe. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 289-296.
- Simon, J. (2021b): Vorstellungen und Einstellungen von Grundschülerinnen und -schülern zu Wildnis. In: Lindau, A.-K., Mohs, F., Reinboth, A. & Lindner, M. (Hrsg.): Wilde Nachbarschaft. Wildnisbildung als Bildung für nachhaltige Entwicklung. München, 195-202.
- Simon, J. (2022a): Wildnisbildung ein Desiderat grundschulpädagogischer und sachunterrichtsdidaktischer Forschung. www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 27 (2022) (23 Seiten). http://dx.doi.org/10.25673/92545.2 [02.05.2023].
- Simon, J. (2022b): Digitalität und Wildnis(bildung)? Reflexion zu einem wildnisbildnerischen und medienpädagogischen Spannungsfeld. GDSU-Journal. https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/Simon%202022%20-%20Digitalit%C3%A4t%20und%20Wildnis%28bildung%29.pdf [11.10.2022].
- Stoltenberg, U., Asmussen, S., Golly, N., Holz, V., Kosler, T., Offen, S. & Uzun, B. (2013): Sachunterricht für das 21. Jahrhundert entwickeln. Mit dem Konzept Bildung für eine nachhaltige Entwicklung arbeiten. In: Fischer, H. J., Giest, H., & Pech, D. (Hrsg.): Der Sachunterricht und seine Didaktik: Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn, 99-120.
- Thomas, B. (2018): Der Sachunterricht und seine Konzeption: historische und aktuelle Entwicklungen. 5. Aufl. Bad Heilbrunn.
- Vereinte Nationen (UN) (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf [02.05.2023].
- Wulfmeyer, M. (Hrsg.) (2020): Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sachunterricht. Baltmannsweiler.

# Weiterentwickelung perspektivspezifischer und -übergreifender Fragestellungen

Förderung der Entwicklung des Gleichgewichtskonzepts durch Vergleichen Heiko Oberfell und Katrin Lohrmann

Historisches Denken von Kindern diagnostizieren – Entwicklung und Pilotierung eines materialgestützten Interviewleitfadens

Anabelle Thurn, Miriam Sénécheau, Bettina Degner und Eva-Kristina Franz

# Förderung der Entwicklung des Gleichgewichtskonzepts durch Vergleichen

Heiko Oberfell und Katrin Lohrmann

Children need content-related and process-related competences to access their environment autonomously. Comparing promotes such competences as it helps to develop conceptual knowledge as well as methodological knowledge. So far, little attention has been paid to explore if interventions of short durations cause the described positive effects on learning and how they encourage conceptual change. It was examined which conceptual developments can be identified in primary school students after a short-term intervention which design is didactically based on comparing. Data were collected using semi-structured individual interviews. During the interviews, 18 school students (2<sup>nd</sup> year) compared two examples concerning the principle of the lever (see-saw, coat-hanger). Before and after this learning intervention, the students' concepts of balance were explored using structured picture cards. Afterwards the students had to transfer the acquired knowledge to four additional examples. After a period of eight months, once again the students' concepts were gathered. The results indicate that even short-term interventions induce different types of conceptual development.

# 1. Einleitung

Wesentliche Ziele des Sachunterrichts sind der Aufbau von konzeptuellem Wissen, das für weiterführende Lernprozesse anschlussfähig ist, sowie der Erwerb fachgemäßer Arbeitsweisen. Diese Kompetenzen sind notwendig, damit sich Kinder im Grundschulalter ihre Umwelt selbstständig erschließen können (GDSU 2013).

# 2. Theoretische Grundlagen

Im (naturwissenschaftlichen) Sachunterricht wird Lernen als Konzeptentwicklung beschrieben (Möller 2019). Vorhandene Präkonzepte der Kinder sollen durch adaptive Lernangebote weiterentwickelt (Konzeptentwicklungen) oder neu strukturiert werden (Konzeptwechsel). Mit Blick auf den Erwerb von konzeptuellem Wissen wird dem Vergleichen von Beispielen besonderes Potenzial zugeschrieben, weil es das Erkennen tiefenstruktureller Gemeinsamkeiten fördert (Lipowsky et al. 2019). Zudem wird durch das Vergleichen der Erwerb einer perspektivenübergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweise (erkennen/verstehen) unterstützt (GDSU 2013). Eine wichtige theoretische Grundlage des Vergleichens ist die Structure Mapping Theory (Gentner 1983). Mapping zielt auf den strukturellen Abgleich zweier Beispiele in Bezug auf einzelne Elemente sowie Relationen, d. h. Beziehungen zwischen Elementen (Gentner 1989).

Aus entwicklungspsychologischer Sicht wurde jüngeren Kindern lange die Fähigkeit abgesprochen, die Komplexität des Hebelgesetzes zu verstehen (z. B. Siegler 1976). Aktuellere Forschungen zu (Un)Gleichgewichtsbeziehungen zeigen jedoch, dass auch jüngere Kinder ein Konzeptverständnis aufbauen können (Flottmann et al. 2014). Als Bedingung für diese Konzeptentwicklung gilt in der Forschung insbesondere eine konstruktive Lernunterstützung (z. B. Naber 2016; Wilkening & Anderson 1990). Auch Lernsituationen, die das Vergleichen

funktionsgleicher Beispiele zum Hebel fokussierten, erwiesen sich im Rahmen einer Unterrichtsstudie als förderlich, um Konzeptentwicklungen bei Drittklässler\*innen anzuregen (Schwelle 2016). Weniger im Fokus bisheriger Forschung war die Untersuchung des Prozesses, den Kinder bei der Entwicklung von Konzepten durchlaufen. Von Interesse ist zudem, ob bereits eine kurzfristige Intervention mögliche Entwicklungen anstoßen kann.

# 3. Fragestellung

Welche Konzeptentwicklungen zum Gleichgewicht (zweiarmiger Hebel) lassen sich vor und nach didaktisch initiierten Vergleichsprozessen (im Rahmen einer kurzfristigen Intervention) bei Grundschulkindern identifizieren?

#### 4. Methoden

# 4.1. Stichprobe und Untersuchungsdesign

Die Stichprobe der vorliegenden Studie besteht aus 18 Grundschüler\*innen der zweiten Jahrgangsstufe (neun Mädchen und neun Jungen), zu denen Daten zum Prä-, Post- und Follow-Up-Messzeitpunkt vorliegen; die Stichprobengröße gegenüber der Gesamtstichprobe (vgl. Oberfell 2021) von 38 Kindern reduziert sich dadurch entsprechend. Es wurden ca. 30-minütige, halbstrukturierte Einzelinterviews durchgeführt (M = 25.5; SD = 5.1).

Das Interview beinhaltete folgende Phasen: Eine *Lernsituation*, die durch zwei Konzepterhebungssituationen gerahmt wurde (Prä, Post), sowie eine sich anschließende *Transfersituation*. Acht Monate später (Follow-Up) wurden die Konzepte der Kinder zum Gleichgewicht erneut erhoben (vgl. im Einzelnen: Oberfell 2021; Oberfell et al. i. D.).

Im Fokus dieses Beitrages liegt die in das Einzelinterview integrierte Lernsituation mit dem Vergleich zweier tiefenstrukturell ähnlicher Beispiele zum Hebelgesetz: Bei dem ersten Phänomen handelt es sich um eine Wippe mit zwei gleich langen Hebelarmen, auf denen mit Klebestreifen vier Positionen markiert waren (vgl. Abb. 1). Bei dem zweiten Phänomen handelt es sich um einen Kleiderbügel mit zwei gleich langen Hebelarmen, auf denen an vier Positionen Metallhaken befestigt waren (vgl. Abb. 2). Gleichgewicht und Ungleichgewicht konnte bei beiden Phänomenen durch die Verwendung von bis zu vier Gewichten (Smartiesboxen bzw. Foldback-Klammern) hergestellt werden. Die Kinder konnten diese beiden Phänomene in der Lernsituation gleichzeitig explorieren. Dabei wurden sie angeregt, durch offene Impulse Gemeinsamkeiten zu entdecken: "Welche Gemeinsamkeiten haben die beiden Beispiele?" - "Funktionieren die beiden Beispiele gleich?" Nach den offenen Vergleichsimpulsen wurde das Vergleichen im Sinne der Structure-Mapping-Theory (Gentner 1983) auf die strukturrelevanten Elemente und Relationen fokussiert: Mit Blick auf die Elemente sollten zunächst Drehpunkt, Hebelarme, Positionen auf den Hebelarmen, Gewichte von einem Beispiel auf das andere bezogen werden ("Kommen die beim anderen auch vor?"); dabei wurden die Kinder durch verbale Impulse instruktional unterstützt. Die Kinder stellten anschließend mit den Gewichten Relationen her und explorierten so Gleichgewicht und Ungleichgewicht.





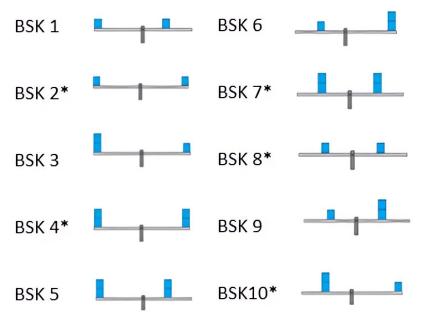
Abb. 1 Wippe

Abb. 2 Kleiderbügel

An die Lernsituation schloss sich eine Transfersituation an. In dieser erhielten die Kinder drei Beispiele, die den beiden Beispielen aus der Lernsituation tiefenstrukturell ähnlich sind (Ägypterkran, auf dem Zeigefinger ausbalanciertes Lineal, Mobile) sowie einen Distraktor (Holzsteinschleuder). Diese Beispiele lagen als Abbildungen vor und weisen eine nahe bis mittlere Transferdistanz zu den Beispielen aus der Lernsituation auf (vgl. Barnett & Ceci 2002). Die Kinder wurden aufgefordert, Gemeinsamkeiten bzw. gleiche Funktionalität zwischen Wippe bzw. Kleiderbügel und den vier Bildbeispielen zu beschreiben.

# 4.2. Erhebungsinstrumente

Vor und nach der Lernsituation (Prä, Post) sowie zum Follow-Up-Messzeitpunkt wurden die Konzepte zum Gleichgewicht mittels an logischen Bildern (Martschinke 2007) orientierten Bildstrukturkarten erhoben. Die zehn Bildstrukturkarten (vgl. Abb. 3) griffen mit der Wippe ein Phänomen aus der Lernsituation auf (vgl. Abb. 1) und visualisierten wesentliche strukturelle Merkmale einer Wippe in reduzierter Form. Die Karten berücksichtigten alle Gewichtsverteilungen, die bei zwei bis vier Gewichten und zwei Positionen je Hebelarm möglich sind. Um die Anzahl der Karten und damit den cognitive load zu reduzieren, wurde auf spiegelverkehrte, inhaltsgleiche Anordnungen verzichtet.



Anmerkungen: BSK=Bildstrukturkarte \*= Darstellung von Gleichgewicht

Abb. 3 Bildstrukturkarten

Die zehn Bildstrukturkarten wurden von den Kindern an einer Magnetwand sortiert, im Mittelpunkt stand die Frage: "Stell dir vor, das wäre eine echte Wippe. Welche Wippen wären gerade (Gleichgewicht), welche würden zu einer Seite kippen (Ungleichgewicht)?" Diese Sortierung nahmen die Kinder vor und nach der Explorationsphase vor. Bezugnehmend auf die Zuordnung vor der Lernsituation lautete der Impuls nach der Lernsituation: "Willst du jetzt etwas an deiner Sortierung ändern?" Die Lernsituation wurde aus zwei Perspektiven videografiert: Die Kindperspektive nahm Gestik und Mimik der Kinder in den Blick, die Materialperspektive zeigte die Exploration der Phänomene und ermöglichte es damit, das Zeigen und Handeln der Kinder auf die sprachlichen Äußerungen zu beziehen.

Acht Monate später (Follow-Up) schätzten die Kinder nochmals die gleichen zehn Bildstrukturkarten ein. Anstelle des Interviews wurde ein Fragebogen eingesetzt, da das Interview nach den Erfahrungen aus dem Post-Messzeitpunkt keine ergiebige Gesprächssituation mehr erwarten ließ. Auf dem Fragebogen waren die aus dem Interview bekannten Bildstrukturkarten identisch abgebildet (vgl. Abb. 3), zu jeder sollten die Kinder eine von vier Antwortmöglichkeiten auswählen (bleibt gerade, kippt rechts, kippt links, ich weiß es nicht).

# 4.3. Auswertungsverfahren – Kategorienbildung

Die Kategorien zum Gleichgewichtskonzept wurden nach der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (Kuckartz 2016) induktiv entlang einer typenbildenden und skalierenden Vorgehensweise entwickelt, dabei wurden Fälle mit vergleichbaren Mustern zu einem Typ gruppiert. Elemente eines Typs sind möglichst ähnlich, verschiedene Typen möglichst unterschiedlich. Da sich die Typen dann in ihrer Qualität hinsichtlich der Gleichgewichtskonzepte unterscheiden, kann von einer skalierenden Typisierung gesprochen werden (Mayring 2015; Kuckartz 2016). Ausgewertet wurde dabei die abschließend vorgenommene Sortierung der Bildstrukturkarten durch das jeweilige Kind. Aufsteigend von Typ 1 zu Typ 3 wird somit ein zunehmend ausdifferenziertes Gleichgewichtskonzept mit jeweils zusätzlichen Verstehenskomponenten sichtbar, Typ 0 erfasst widersprüchliche Konzepte. Ankerbeispiele verdeutlichen die in der Studie induktiv gebildeten Typen.

**Typ 1:** Die Kinder identifizieren Gleichgewichtssituationen (gerade bleibendes Wippenbrett) auf all jenen Bildstrukturkarten mit einer gleichen Anzahl von Gewichten auf beiden Hebelarmen. Unberücksichtigt lassen die Kinder allerdings die Distanz der Gewichte zum Drehpunkt (vgl. Abb. 3, Bildstrukturkarten 2, 4, 7, 8, fälschlicherweise ebenso 1, 5). Ungleichgewicht erkennen die Kinder auf den Bildstrukturkarten 3, 6, 9 und 10).

Kind 21 erklärt, warum aus seiner Sicht die Bildstrukturkarte 5 gerade bleibt (gleich viele Gewichte auf den Hebelarmen) und die Bildstrukturkarte 3 nicht (unterschiedliche viele Gewichte auf den Hebelarmen): K21, Z43 (Prä): "Weil da (zeigt nach links, hoch und runter, BSK 5) es gleich viele so welche Boxen sind, und da (zeigt nach rechts, BSK 3) nicht."

**Typ 2:** Hier beziehen die Kinder die Distanz zum Drehpunkt als zusätzliches Kriterium ein. Als Gleichgewicht definieren sie ausschließlich die Bildstrukturkarten 2, 4, 7 und 8. Im Gegensatz zu Typ 1 sortieren sie die Bildstrukturkarten 1 und 5 (vgl. Abb. 3) – mit gleicher

Anzahl von Gewichten, aber unterschiedlicher Distanz zum Drehpunkt – separat. Sie erkennen also, dass die Wippen auf diesen Darstellungen Ungleichgewicht visualisieren. Fälschlicherweise sortieren sie aber auch die Bildstrukturkarte 10 zum Ungleichgewicht.

K26, Z53 (Post): "Ähm (...) weil da (BSK 5) ist es so am Ende (zeigt auf das linke, doppelte äußere Gewicht) dann kippt es halt nach unten."

**Typ 3:** Diese Kinder ordnen neben den Kriterien des Typs 2 auch die Bildstrukturkarte 10 richtig ein, auf der die Anzahl der Gewichte und die Distanz zum Drehpunkt variiert werden. Sie erkennen, wie es auch mit drei Gewichtselementen möglich ist, unter Einbezug der Distanz zum Drehpunkt Gleichgewicht herzustellen. Als Ungleichgewicht definieren die Kinder hier die Bildstrukturkarten 1, 3, 5, 6 und 9. Dieser Typ 3 kam erst in der Posterhebungsphase vor, also unmittelbar nach der Lernintervention. Hier korrigierten sich einige Kinder, die die Bildstrukturkarte 10 zuvor als Visualisierung von Ungleichgewicht eingruppiert hatten:

K35, Z255 (Post): (geht in Distanz, schaut die Karten an) "Also nein, das ist falsch" (zeigt auf BSK 10 und hängt sie zu 'gerade').

**Typ 0:** Diese Kinder folgen beim Sortieren ihrer Bildstrukturkarten keinem Muster, strukturell gleiche Bildbeispiele werden unterschiedlich sortiert, das Konzept erscheint nicht konsistent, widersprüchlich.

K23, Z206 (Post): (...) schaut, schiebt dann BSK 1 von 'gerade' nach 'ungerade' – [...] schiebt dann BSK 8 von 'gerade' nach 'ungerade'. Die dazu analoge BSK 7 belässt das Kind bei 'gerade'.

## 4.4. Gütekriterien der Studie

Die interne Studiengüte (Nachvollziehbarkeit und Regelgeleitetheit der Datenerfassung) wurde durch eine vollständige Transkription der Interviews und die Kategorisierung der Daten in MAXQDA (Version 2018) entlang der vier induktiv entwickelten Typen gestützt (vgl. Abschnitt 4.3). Jeder Fall wurde mit einem Überblicksmemo zusammengefasst. Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Kategorien wurde mit Ankerbeispielen gearbeitet. Die externe Studiengüte (Verallgemeinerung der Befunde) ist angesichts der kleinen Stichprobengröße nicht gegeben. Ziel dieser qualitativen Studie war es nicht, verallgemeinerbare Befunde zu generieren, sondern unterschiedliche Konzepte zu identifizieren und die individuelle Konzeptentwicklung bei einigen wenigen Kindern zu beschreiben.

# 5. Ergebnisse

# 5.1. Konzeptverständnis zu einzelnen Messzeitpunkten

Bereits zum Prä-Messzeitpunkt, also bevor die Kinder die Gelegenheit hatten, die realen Phänomene zu explorieren und zu vergleichen (vgl. Abschnitt 4.1), zeigen sich bei der Sortierung der Bildstrukturkarten die induktiv entwickelten Typen 0, 1 und 2 zum Gleichgewichtskonzept. Typ 3 zeigt sich erst nach der Lernsituation (vgl. Abschnitt 4.3). Tabelle 1 gibt durch die zusammenfassende Darstellung Auskunft über deren Vorkommen zu den jeweiligen Messzeitpunkten, jeweils über alle 18 Kinder hinweg.

**Tab. 1** Vorkommen der Typen zum Gleichgewichtskonzept zu den drei Messzeitpunkten

	Prä	Post	Follow-Up (nach 8 Monaten)
	(vor Vorgleich)	(nach Vergleich)	
Тур 1	7	0	0
Тур 2	10	2	10
Тур 3	0	11	2
Тур 0	1	5	6
Σ	18	18	18

Anmerkung: Zum jeweiligen Messzeitpunkt wird die Anzahl der Kinder dargestellt.

Auffällig ist beispielweise der Anstieg von Typ 3 vom Prä- zum Post-Messzeitpunkt und wiederum der rapide Abfall zum Follow-Up-Messzeitpunkt. Eine nahezu gegensätzliche Entwicklung zeigt Typ 2, Konzepte dieses Typs finden sich v. a. zum Prä- und Follow-Up-Messzeitpunkt. Ein Anstieg wird auch beim Typ 0 (von Prä zu Post) sichtbar. Typ 1 ist hingegen ausschließlich beim Prä-Messzeitpunkt zu finden.

Die Darstellung zeigt Verschiebungen der Häufigkeiten mit Blick auf die vier Typen, nicht ersichtlich werden hingegen individuelle Konzeptentwicklungen über die drei Messzeitpunkte hinweg. Diese sind Gegenstand des folgenden Kapitels.

# 5.2. Konzeptentwicklung einzelner Kinder

Bezüglich der Konzeptentwicklung zum Gleichgewicht zeigen sich bei den 18 Kindern vielfältige Verläufe. Ausgehend von dem jeweils identifizierten Typ zum Prä-Messzeitpunkt werden in Tabelle 2 die individuellen Konzeptentwicklungen dargestellt.

Tab. 2 Individuelle Konzeptentwicklung

Nummer des Kindes (N=18)	Prä (vor Vergleich)	Post (nach Vergleich)	Follow-Up (nach 8 Monaten)
17, 23	Тур 1	Тур О	Тур 0
21		Typ 2	Тур О
33		Тур 3	Тур О
30, 37		Тур 3	Тур 2

Nummer des Kindes (N=18)	Prä (vor Vergleich)	Post (nach Vergleich)	Follow-Up (nach 8 Monaten)
28		Тур 3	Тур 3
12, 18	Typ 2	Тур 0	Тур 2
36		Тур 2	Тур 2
16, 26		Тур 3	Тур 0
20, 27, 32, 34		Тур 3	Typ 2
35		Тур 3	Тур 3
31	Тур 0	Тур 0	Тур 2

Von den 18 Kindern lässt sich vor der Lernsituation (Prä-Messzeitpunkt) bei sieben Kindern das Konzept Typ 1, bei zehn Kindern der Typ 2 und bei einem Kind der Typ 0 identifizieren.

# Konzeptentwicklung der Kinder vom Typ 1 (Prä-Messzeitpunkt)

Die sieben Kinder, die zum Prä-Messzeitpunkt dem Typ 1 zugeordnet wurden, entwickeln sich zum Post-Messzeitpunkt auf unterschiedliche Weise: Zwei Kinder (17, 23) entwickeln nach der Lernsituation widersprüchliche Konzepte, die bis zum Follow-Up erhalten bleiben. Ein Kind (21) erweitert sein Konzept zunächst, zum Follow-Up zeigt sich dieses dann als widersprüchlich (Typ 0). Die Lernsituation führt bei vier Kindern zu einer erheblichen Lernentwicklung, sie befinden sich zum Post-Messzeitpunkt auf Typ 3. Zum Follow-Up bleibt dies nur bei einem Kind (28) erhalten, bei zwei Kindern lässt sich eine Entwicklung hin zu Typ 2 (30, 37) beobachten. Interessant erscheint zudem, dass sich bei einem Kind (33), das zum Post-Messzeitpunkt dem elaborierten Typ 3 zugeordnet wurde, zum Follow-Up der nicht-konsistente Konzept Typ 0 zeigt. Die Entwicklung von Prä zu Follow-Up zeigt, dass vier Kinder (17, 23, 21, 33) keine gefestigten Konzepte entwickelt haben, drei Kinder (30, 37, 28) konnten ihre Konzepte hin zu Typ 2 bzw. 3 weiterentwickeln.

Exemplarisch wird die Konzeptentwicklung von einem Kind (37) detaillierter dargestellt. Das Gleichgewichtskonzept dieses Kindes ist zum Prä-Messzeitpunkt an die Vorstellung gebunden, dass nur die gleiche Menge von Gewichten Gleichgewicht schaffen. Nach der Lernsituation kann dieses Kind zusätzlich ungleiche Distanzen zum Drehpunkt bei gleichen Mengen richtig interpretieren und sogar die BSK 10 richtig zuordnen. Diese Fähigkeit (BSK 10) geht zum Follow-Up allerdings wieder verloren.

K37, Z45 (Prä, Typ 1): "Weil hier hinten sind gleich viele drauf (zeigt dies an BSK 1 und BSK 7), deswegen kann es halt (macht mit beiden Händen eine synchrone Handbewegung, hoch und runter), und deswegen kann es halten."

K37, Z136 (Post, Typ 3): "Es ist gerade! (hängt BSK 10 nach ,gerade')".

K37 (Follow-Up, Typ 2): BSK 10 kippt auf der Seite mit zwei Gewichten.

# Konzeptentwicklung der Kinder vom Typ 2 (Prä-Messzeitpunkt)

Auch die zehn Kinder, die vor der Lernintervention (Prä) dem Typ 2 zugeordnet wurden, entwickeln sich – mit Ausnahme von Kind 36 – in vielfältiger Weise. Zwei Kinder (12, 18) lassen sich zum Post-Messzeitpunkt dem Typ 0 zuordnen, sie ordnen die Bildstrukturkarten also in widersprüchlicher Weise. Zum Follow-Up wird das ursprüngliche Konzept (Prä) wieder sichtbar. Sieben Kinder erweitern ihr Konzept und befinden sich nach der Lernintervention zum Post-Messzeitpunkt auf Typ 3, ihre weitere Entwicklung zum Follow-Up ist facettenreich: Zwei Kinder zeigen beim Follow-Up kein konsistentes Konzept (16, 26), vier Kinder fallen auf den ursprünglichen Typ 2 zurück (20, 27, 32, 34). Ein Kind (35) erhält das Konzept vom Typ 3 über den Post-Messzeitpunkt hinaus bis zum Follow-Up. Vergleicht man die Entwicklung von Prä zu Follow-Up, so zeigt sich, dass sieben von zehn Kindern im Typ 2 verbleiben. Nur Kind 35 lernt über die Zeit hinweg dazu (Typ 3). Zwei Kinder (16, 26) entwickeln widersprüchliche Konzepte vom Typ 0.

Auch in Bezug auf den Ausgangstyp 2 wird eine Konzeptentwicklung exemplarisch dargestellt. Zum Prä-Messzeitpunkt kann Kind 18 alle Karten außer BSK 10 richtig sortieren. Es erkennt also ungleiche Distanzen bei gleicher Mengenverteilung als Ungleichgewichtssituation. Die Lernsituation führt dazu, dass zwar die BSK 10 zum Post-Messzeitpunkt als Gleichgewichtssituation eingeordnet wird, andere Karten, die zuvor als Ungleichgewicht definiert wurden, werden nun auch als Gleichgewicht definiert (z. B. BSK 6). Zum Follow-Up folgt das Kind dann wieder seinem ursprünglichen Präkonzept (Typ 2).

K18, Z41/45 (Prä, Typ 2): "Und bei denen ist es zwei (zeigt bei BSK 10 auf linkes Gewicht) eins, (zeigt auf rechtes Gewicht) und das ist auch weiter unten (fährt zwischen den zwei unterschiedlich positionierten Gewichten hin und her)."

K18, Z261/265 (Post, Typ 0): "Hier ist es einfach gleich (BSK 10). [...] Ja, ist das Gleiche (hebt BSK 6 hoch zur BSK 10) da ist eins und das ist eins (zeigt zwischen den Positionen/Gewichten der Karten hin und her)."

K18 (Follow-Up, Typ 2): BSK 10 kippt auf der Seite mit zwei Gewichten.

# Konzeptentwicklung des Kindes vom Typ 0 (Prä-Messzeitpunkt)

Lediglich ein Kind (31) lässt sich zum Prä-Messzeitpunkt dem Typ 0 zuordnen (unterschiedliche Sortierung der strukturell identischen BSK 2 und BSK 4). Dieses Kind zeigt auch beim Post-Messzeitpunkt widersprüchliche Einschätzungen und verbleibt auf Typ 0. Zum

Follow-Up-Messzeitpunkt kann das Kind jedoch bis auf die Bildstrukturkarte 10 alle anderen richtig einschätzen (Typ 2).

K31, Z70/72 (Prä, Typ 0): "Ja, ähm, weil da sind zwei (zeigt bei BSK 2 zwischen den Boxen hin und her) und dann kippen die runter. [...] Und da (zeigt auf BSK 4) sind, und dann sind vier, dann kippen die nicht runter (zeigt zwischen den zwei Doppelboxen außen auf BSK 4 hin und her)."

K31 (Follow-Up, Typ 2): BSK 1 und BSK 5 kippen auf der Seite mit gleichem Gewicht außen.

# 6. Diskussion

Die individuellen Konzeptentwicklungen zeigen, dass die im Sinne des Vergleichens didaktisch gestaltete, aber recht kurze Lernsituation unterschiedliche Konzeptentwicklungen anstößt:

Bei einem Kind wird keine Veränderung sichtbar, es sortiert die Bildstrukturkarten zu allen drei Messzeitpunkten gleich. Das Kind verfügt offenbar über ein stabiles Konzept – durch die Lernsituation wird keine Weiterentwicklung angeregt, die in der Sortierung sichtbar wird. In allen anderen Fällen scheint die Lernsituation zu einer Auseinandersetzung mit dem vorhandenen Konzept über die acht Monate hinweg zu führen, möglicherweise handelt es sich auch um ad-hoc Konstruktionen von Vorstellungen zum Erhebungszeitpunkt. Sichtbar wird dies insbesondere beim Auftreten von Typ 0, der mit einem widersprüchlichen Sortierverhalten der Bildstrukturkarten einhergeht. Dieser Typ 0 kann als Zwischenvorstellung (Lohrmann & Hartinger 2012) interpretiert werden. Er taucht zum Prä-Messzeitpunkt nur einmal auf und scheint erst durch die Lernsituation zu entstehen. Die Kinder erwerben offenbar neues Wissen, haben dieses aber noch nicht gänzlich durchdrungen. Gerade in solchen Phasen können Maßnahmen der Lernunterstützung (Möller 2015) die Konzeptentwicklung der Kinder unterstützen.

Die Lernsituation bewirkt vielfach eine *kurzfristige Konzeptentwicklung* von Prä zu Post. Diese bleibt zum Follow-Up jedoch oftmals nicht erhalten – das ursprüngliche Prä-Konzept setzt sich bei einigen Kindern wieder durch.

Die Daten zeigen, dass selbst eine kurze Lernsituation, wie hier realisiert, Anlass sein kann, nachhaltigere Konzeptentwicklung anzuregen. Eine solche Entwicklung ist über alle Lernausgangslagen hinweg beobachtbar, die in dieser Studie gestaltete Lernsituation kann also adaptives (Weiter)Lernen auf verschiedenen Niveaustufen ermöglichen. Diese Ausdifferenzierung der Konzepte zum Gleichgewicht zeigt sich auch darin, dass zum Follow-Up-Messzeitpunkt kein Kind mehr dem Typ 1 zugeordnet wird, dieser Typ verschwindet nach der Lernsituation dauerhaft.

Zusammenfassend wird deutlich, dass eine solche Lernsituation Potenzial für eine Weiterentwicklung des Gleichgewichtskonzepts hat. Die Exploration der Phänomene sowie der didaktisch initiierte und instruktional unterstützte Vergleich können dazu beitragen, dass sich Konzepte (weiter)entwickeln. Gleichzeitig wird deutlich, dass ggf. eine (zu) kurze Intervention dazu führt, dass ein Teil der Kinder zum Follow-Up-Messzeitpunkt zumindest ihre Präkonzepte nicht mehr verfolgen und Zwischenvorstellungen entwickeln (Typ 0). Diese Ergebnisse sind anschlussfähig an den vorhandenen Forschungsstand mit Blick auf Stabilität bzw. Veränderbarkeit von Präkonzepten (Adamina et al. 2018; Posner et al. 1982). Das Alter der Kinder erweist sich erneut nicht als hinderlich für Konzeptentwicklungen (im Gegensatz zu den Befunden von z. B. Siegler 1976). Die Ergebnisse zeigen vielmehr, dass bereits Kinder der zweiten Jahrgangsstufe durch anregende Lernumgebungen Konzepte zum (Un)Gleichgewicht aufbauen können. Durch das Vergleichen kann darüber hinaus eine perspektivenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweise (erkennen/verstehen) angebahnt werden.

Limitationen der Studie liegen in der geringen Reichweite der Ergebnisse durch die kleine Stichprobe. Zudem mussten die Denkprozesse der Kinder vorwiegend aus ihren mündlichen, z. T. sehr verkürzten Aussagen erschlossen werden. Durch die Videographie war es zumeist jedoch gut möglich, das Zeigen und Handeln der Kinder auf ihre mündlichen Äußerungen zu beziehen. Zudem war die Interview- und somit Lernsituation vergleichsweise kurz. Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass Lernumgebungen, die im Rahmen einer mehrstündigen Unterrichtssequenz zum Vergleichen anregen, vielversprechend sind: Hier erschließt sich Schüler\*innen die Möglichkeit, über einen längeren Zeitraum bei tiefenstrukturell ähnlichen Beispielen Gemeinsamkeiten zu entdecken und Konzepte zu verstehen.

# Literatur

- Adamina, M., Kübler, M., Kalcsics, K., Bietenhard, S. & Engeli, E. (Hrsg.) (2018): "Wie ich mir das denke und vorstelle…" Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn.
- Barnett, S. M. & Ceci, S. J. (2002): When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. In: Psychological Bulletin, 128 (4), 612–637.
- Flottmann, J., Naber, B., Blöger, I. & Leuchter, M. (2014): Erfassung sachunterrichtlich relevanter Wissenselemente in der Schuleingangsphase: Hebel, Statik und potenzielle Energie. In: Zeitschrift für Grundschulforschung 7, 33–45.
- Gentner, D. (1983): Structure-Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. In: Cognitive science, 7 (2), 155–170.
- Gentner, D. (1989): The mechanisms of analogical learning. In: Vosniadou, S. & Ortony, A. (Hrsg.): Similarity and analogical reasoning. New York, 199–241.
- Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Kuckartz, U. (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim.
- Lipowsky, F., Hess, M., Arend, J., Böhnert, A., Hirstein, A. & Rzejak, D. (2019). Lernen durch Kontrastieren und Vergleichen: Ein Forschungsüberblick zu wirkmächtigen Prinzipien eines verständnisorientierten und kognitiv aktivierenden Unterrichts. In: Steffens, U. & Messner, R. (Hrsg.): Beiträge zur Schulentwicklung: Bd. 3. Unterrichtsqualität: Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens. Grundlagen der Qualität von Schule 3. Münster, 373–402.
- Lohrmann, K. & Hartinger, A. (2012): Kindliche Präkonzepte im Sachunterricht: Empirische Forschung und praktischer Nutzen. In: Die Grundschulzeitschrift, 26 (252/253), 16–21.

- Martschinke, S. (2007): Bilder. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Reeken, D. von & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 501–507.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim.
- Möller, K. (2015): Bedingungen und Effekte qualitätsvollen Unterrichts ein Beitrag aus fachdidaktischer Perspektive. In: McElvany, N., Bos, W., Holtappels, H.-G., Gebauer, M. M. & Schwabe, F. (Hrsg.): Bedingungen und Effekte guten Unterrichts. Münster, 43–64.
- Möller, K. (2019): Lernen von Naturwissenschaft heißt: Vorstellungen verändern. In: Labudde, P. & Metzger, S. (Hrsg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.–9. Schuljahr. Bern, 59–74.
- Naber, B. (2016): Wissenselemente und Vorstellungen 6- bis 7-Jähriger erfassen und verändern. Studien zum naturwissenschaftlichen Thema einseitiger Hebel. Münster.
- Oberfell, H. (2021): Analoges Enkodieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. https://phfr.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/878 [20.02.2022].
- Oberfell, H., Lohrmann, K. & Hartinger, A. (i. D.): Lernen aus Beispielen eine Studie zu Vergleichsprozessen von Schülerinnen und Schülern zum Hebelgesetz. In: Zeitschrift für Grundschulforschung.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982): Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. In: Science Education, 66 (2), 211–227.
- Schwelle, V. (2016): Lernen mit (un-)ähnlichen Beispielen. Zur Bedeutung der Oberflächenstruktur von Beispielen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Münster.
- Siegler, R. S. (1976): Three aspects of cognitive development. In: Cognitive Psychology, 8 (4), 481–520.
- Wilkening, F. & Anderson, N. H. (1990): Representation and diagnosis of knowledge structures developmental psychology. In: Anderson, N. H. (Hrsg.): Contributions to information integration theory. Hilsdalde, 45–80.

# Historisches Denken von Kindern diagnostizieren – Entwicklung und Pilotierung eines materialgestützten Interviewleitfadens

Anabelle Thurn, Miriam Sénécheau, Bettina Degner und Eva-Kristina Franz

Developing a reflective historical consciousness, recognising the constructive character of (historical) narratives and being able to critically deconstruct representations of history are of great relevance for an orientation in the world, both in the present and in the future. Primary science and social sciences (Sachunterricht) should promote these skills and adaptively take up children's existing understanding of history (Brühwiler 2014). A team of researchers from the field of classical studies, prehistory, medieval studies, history didactics and primary school research developed a material-based interview guide. It aims at surveying the historical thinking (Kübler et al. 2013), historical consciousness (Pandel 2013) and historical understanding (Becher & Gläser 2018a) of the children interviewed, relating these to background variables, such as the families' leisure activities.

## 1. Historisches Lernen und Denken von Kindern

Um historisches Denken fördern zu können, sollte eine Lehrkraft dieses – möglichst immanent im Unterricht – diagnostizieren können. Zu dieser diagnostischen Kompetenz möchte das Projekt "Früher gab's nur kalt' – Zur Diagnostik des historischen Denkens und des Geschichtsbewusstseins von Kindern zwischen 4 und 12 Jahren" beitragen, indem es einerseits Studierende in der ersten Phase der Lehrer\*innenbildung für das historische Denken von Kindern sensibilisiert und andererseits Lehrkräften in der Praxis ein Instrument an die Hand gibt, sich diagnostisch mit dem historischen Denken der eigenen Schüler\*innen auseinanderzusetzen.

Historisches Lernen zielt auf die Fähigkeit, historisch zu denken (u. a. Lankes & Thünemann 2017; Gundermann 2021) und soll zur Entwicklung eines reflektierten Geschichtsbewusstseins beitragen (Gläser 2012). Historisches Denken wird dabei als Prozess historischer Sinnbildung verstanden (Rüsen 2008; Bracke et al. 2018). Die Re-Konstruktion und De-Konstruktion stellen die zwei zentralen Basisoperationen historischen Denkens dar (Schreiber 2008). Historische Methodenkompetenz bildet die Grundlage, um diese Prozesse durchzuführen (Becher & Gläser 2016b; Mathis & Barsch 2022). Geschichtsbewusstsein ist einerseits die Basis für historisches Denken, andererseits wird durch das historische Denken reflektiertes Geschichtsbewusstsein entwickelt (Bracke et al. 2018). Das Geschichtsbewusstsein gilt "in Kurzform als Orientierung der eigenen Lebenspraxis in der Zeit" (Pandel 2005, 10).

Für den diagnostischen Zugriff auf das historische Denken von Kindern haben wir drei Ansätze des frühen historischen Lernens ausgewählt, an denen sich die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung unserer leitfadengestützten Interviews orientiert: die vier Komplexitätsniveaus nach Kübler, Bietenhader & Pappa (2013), die Geschichtsbewusstseinsdimensionen nach Pandel (1987; 2013) sowie das historische Kompetenzmodell des Perspektivrahmens Sachunterricht nach Becher, Gläser & Pleitner (2016).

59

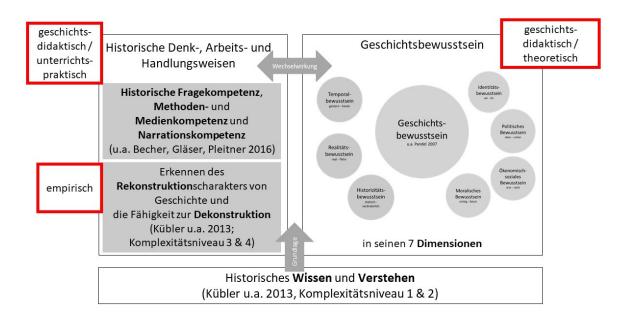


Abb. 1 Synopse zum Zugriff auf historisches Denken.

Wir bilden damit eine Synopse aus drei Ansätzen, die für uns stellvertretend für drei wesentliche Zugriffe auf historisches Denken stehen (Abbildung 1): einem empirischen, der dem Schweizer Forschungsprojekt Historisches Denken entstammt; einem geschichtsdidaktischen, der der Unterrichtspraxis nahesteht, wie es im Konzept der GDSU vorliegt; sowie einem geschichtsdidaktischen, der Pandels theoretische Annäherung an das Geschichtsbewusstsein abbildet. Die Basis des historischen Denkens – das historische Wissen und Verstehen – sehen wir dabei als Grundlage für Wechselwirkungen zwischen historischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen und unterschiedlichen Dimensionen des Geschichtsbewusstseins.

# 2. Zum Forschungsstand

In den letzten Jahren sind zunehmend empirische Studien zum Interesse von Grundschüler\*innen an historischen Inhalten, aber auch zu ihren historischen Kompetenzen durchgeführt worden. Hier trugen vor allem Becher und Gläser maßgeblich dazu bei, detaillierte Einblicke in die historische Methodenkompetenz zu erhalten (u. a. Becher & Gläser 2016a, 2018a, 2018b, 2018c). Die Forschungsgruppe um Kübler (u. a. 2011, 2013) hat eine gute Basis an Erkenntnissen zur Basis des historischen Denkens – dem Wissen und Verstehen – vorgelegt. Weitere Studien u. a. von Moser und Wiher (2007) sowie Pape (2008b) fokussieren ebenfalls das Repertoire an Begrifflichkeiten sowie auch die Herkunft des Wissens der Kinder.

Das Temporalbewusstsein ist empirisch gut erforscht (El Darwich 1991; Billmann-Mahecha 1998; Beilner 2004; Kölbl 2004a; 2004b; Moser & Wiher 2007; Barton & Levstik 1996; Pape 2008a; Hofmann-Reiter 2018). Erkenntnisse zum Wirklichkeits- oder Realitätsbewusstsein stellen für jüngere Kinder ein Forschungsdesiderat dar (Pandel 1991; El Darwich 1991; Massing 2000; Kölbl 2004a; 2004b; Langer-Plän 2004; Pape 2008b; von

Reeken 2015; Hofmann-Reiter 2018). Zum Historizitätsbewusstsein liegen Forschungsbefunde für die Primar- und Sekundarstufe vor; das Kindergartenalter wird kaum berücksichtigt (u. a. Mathis 2015). Das Identitätsbewusstsein wurde in Studien bereits gestreift, selten aber explizit erforscht; besonders rar sind die Resultate bezüglich Kindern im Kindergarten- beziehungsweise Vorschulalter sowie Schüler\*innen der ersten beiden Grundschulklassen (u. a. von Borries 1999; Kölbl 2004a; 2004b).

Studien zum moralischen Bewusstsein im Vorschul- und Grundschulalter stellen ebenfalls ein Forschungsdesiderat dar. Untersucht wurde bisher vor allem, welche Vorstellungen die Kinder und Jugendlichen von Gerechtigkeit haben (vgl. El Darwich 1991) und auf welcher Grundlage sie moralisch urteilen – bzw. wie stark sie dabei von gegenwärtigen Moralvorstellungen gelenkt werden (u. a. von Borries 1999; Klose 2004). Das politische Bewusstsein ist schon untersucht worden, etwa zur Frage, welches Verständnis die Kinder und Jugendlichen von zentralen Konzepten wie Macht oder Demokratie haben (u. a. Becher & Gläser 2019a, 2019b, Dängeli & Kalcsics 2018), über wie viel Wissen zu politischen Prozessen sie bereits verfügen (ebd.), oder wie Gesellschaftsstrukturen und soziale Ungleichheit von Kindern wahrgenommen werden (u. a. Mathis 2015). Studien zum ökonomisch-sozialen Bewusstsein sind noch rar; erforscht wurden bis dato Vorstellungen von Kindern und Jugendlichen zu zentralen Konzepten wie beispielsweise Reichtum (u. a. Gläser 2022, Dängeli & Kalcsics 2018) sowie die Frage, wie Kinder und Jugendliche vergangene sowie gegenwärtige Gesellschaftsstrukturen wahrnehmen (u. a. Lange 2011).

Bezüglich des Erkennens des Rekonstruktionscharakters von Geschichte und der Fähigkeit zur Dekonstruktion stellen Kübler et al. (u. a. 2014) erhebliche Unterschiede zwischen Kindern unterschiedlicher Altersgruppen fest. So zeigt auch eine Studie mit 10-jährigen Kindern zum Umgang mit dem Playmobil®-Geschichtszimmer nur eine teilweise vorherrschende Dekonstruktionskompetenz (Mathis & Barsch 2022).

Studien zur historischen Fragekompetenz sind unterrepräsentiert. Studien zur historischen Methoden- und Medienkompetenz fokussierten auf Schüler\*innen ab Klasse 3. Erkenntnisse zur historischen Narrationskompetenz stellen ebenfalls ein Desiderat dar. Ebenso sind Zusammenhänge zwischen Wissen und Verstehen, der Entwicklung des Geschichtsbewusstseins und den historischen Kompetenzen bis dato kaum beleuchtet, wie auch Einflussfaktoren auf die Entwicklung in allen drei Bereichen noch wenig untersucht sind. Ein standardisierter Test zur Erfassung der Kompetenzen historischen Denkens wurde bereits entwickelt, ist aber für den Einsatz bei Schüler\*innen der Sekundarstufe (Kl.) 9 gedacht (Projekt 'HiTCH': Historical Thinking – Competencies in History; vgl. Trautwein et al. 2017).

Daraus resultierend erschien es notwendig, ein Instrument zu entwickeln, mit dem auch bei jüngeren Kindern das Wissen und Verstehen, die Entwicklung des Geschichtsbewusstseins und der historischen Kompetenzen zusammenhängend erhoben werden kann.

#### 3. Instrument

Im Rahmen der Instrumententwicklung standen für uns drei Arbeitshypothesen im Mittelpunkt:

- 1. Wir gehen davon aus, dass Kinder bereits vor dem Schuleintritt über ein komplexes Wissen über historische Themen verfügen.
- Dieses Wissen beziehen sie aus unterschiedlichen Objektivationen der Geschichtskultur, mit der sie insbesondere auch durch die Freizeitgestaltung der Familie in Berührung kommen, sowie aus Erzählungen der eigenen Eltern und teilweise aus dem Unterricht.
- 3. Dieses Wissen kann in leitfadengestützten Interviews angemessen erhoben werden.

Der im Folgenden dargelegte Vorschlag für ein Erhebungsinstrument ist ein material- und bildgestütztes Interview. Orientiert haben wir uns an bereits erhobenen Interessensschwerpunkten von Kindern und Jugendlichen, wie sie grundsätzlich für die Steinzeiten, Ägypten, Rom und das Mittelalter empirisch belegt sind (u. a. Zabold 2017)<sup>1</sup>. Da die Epochen jeweils große Zeiträume darstellen, war es uns für unseren Leitfaden wichtig, innerhalb eines Epochenschwerpunktes jeweils groß eine bestimmte Zeitebene oder Thematik zu wählen: in der Altsteinzeit das Leben der Neandertaler, in der Antike die Zeit Caesars und Kleopatras und des daran anschließenden Principats sowie für das Mittelalter das Thema Burgen und Ritter. Dies entspricht auch den in unserem Team vertretenen Expertisen, die neben der Grundschulforschung, der Pädagogik der Primarstufe und der Geschichtsdidaktik die Alte Geschichte, die Ur- und Frühgeschichte sowie die mittelalterliche Geschichte umfassen.<sup>2</sup>

Auf dieser Grundlage haben wir für die leitfadengestützten Interviews auf der Basis sowohl fachwissenschaftlicher als auch fachdidaktischer Kriterien eine Auswahl an Materialien getroffen, die insgesamt fünf Materialkategorien umfassen und die wir im Folgenden vorstellen: Playmobil®-Figuren als geschichtskulturelle Manifestationen populären Umgangs mit historischen Themen, Lebensbilder als gegenwärtige Darstellungen der damaligen Lebenswelten, zeitgenössische (Selbst)Darstellungen, Überreste des Wohnens, Siedelns oder Bauens sowie Überreste des Tuns im Sinne von Sachquellen, die von Menschen damals hergestellt und genutzt wurden.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Die Zeit des Nationalsozialismus haben wir bewusst nicht mit in den Leitfaden aufgenommen. Zum einen ging es um eine relative Kohärenz der Epochen untereinander (Ur- und Frühgeschichte, Antike und Mittelalter verbindet, dass die Repräsentation ihrer Sachkultur eine große Rolle spielt). Zum anderen berücksichtigen wir in den Interviews auch Kindergartenkinder und erachten wir für die Altersgruppe der 4-8-Jährigen als zu komplex.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Wir danken Jessica Kreutz für ihre Unterstützung im Bereich der mittelalterlichen Geschichte.

# 3.1. Eingesetztes Material

Um an die Lebenswelt der Kinder, unter Umständen an ihre eigenen Kinderzimmer anzuknüpfen (vgl. Kühberger 2020), verwenden wir in der Einstiegsphase der Interviews Playmobil®-Figuren. Dies ist die einzige Materialkategorie, für die eine Reihenfolge vorgeben ist, alle weiteren Kategorien und Materialien werden je nach Gesprächsverlauf eingesetzt. Mit diesem populärkulturellen Zugang zu den Epochen, d. h. heutigen Repräsentationen von vergangenen Kulturen im Bereich des Spielzeugs, bieten wir Gesprächsanlässe, die den Raum für ein vertiefendes Gespräch eröffnen. Es handelt sich um das Set "Neandertaler mit Säbelzahntiger", zwei Figuren aus dem Set "Caesar und Kleopatra" sowie zwei Figuren, ein Ritter und ein Burgfräulein, aus dem Set "Ritterfamilie". Neben den antiken Personalisierungen (im Falle von Caesar und Kleopatra) greifen wir damit Personifizierungen und Verlebendigungen von Vergangenheit (mit dem Säbelzahntiger als vermeintlich gefährlichem Gegner des Neandertalers) auf, also Prinzipien, die in kindgerechten Medien omnipräsent sind. Zugleich konfrontieren wir die Kinder mit Klischees zu den Epochen und bieten Gesprächsanlässe zum Realitätsbewusstsein mit Blick auf Dekonstruktionskompetenz.

Als zweite Materialkategorie haben wir gegenwärtige Darstellungen der damaligen Lebenswelten ausgewählt. Diese sogenannten Lebensbilder (vgl. Sénécheau 2014) zeigen Bauten, Menschen und von ihnen genutzte Gegenstände, zum Teil auch Tätigkeiten in umfassend rekonstruierten Szenen. Bei der Auswahl aus der Fülle an Möglichkeiten war es uns wichtig, dass die Rekonstruktionen jeweils wissenschaftsbasiert entstanden sind, d. h. in größtmöglicher Nähe zum Forschungsstand. Außerdem bieten sie gut erkennbare Details und damit mannigfache Gesprächsanlässe in der Interviewsituation.

Auf dem Lebensbild zur Altsteinzeit sind Neandertaler vor ihrem Zelt zu sehen. Es handelt sich um eine Rekonstruktion in Lebensgröße, ausgestellt im Rheinischen Landesmuseum Bonn, umgesetzt durch den Archäotechniker Rudolf Walter. Die Darstellung geht bewusst – auf Basis archäologischer Funde – gegen gängige Klischees an: Kleidung statt grobe Fellumhänge, Zelt statt Höhle, Kleinwild statt Großwild als wichtiger Nahrungsbestandteil.

Das Bild zur römischen Antike zeigt eine Straßenszene in der rekonstruierten Via dell'Abbundanza in Pompeji. Es stammt von Peter Connolly und entstand vermutlich Ende der 1970er Jahre für das Buch "Pompeji" (Hamburg: Tessloff 1979). Peter Connolly (1935–2012) war Grafiker, Illustrator und Sachbuchautor mit einem Schwerpunkt auf der griechischen und römischen Antike. Das Lebensbild orientiert sich an den Ausgrabungsfunden und bezieht nicht nur die *in situ* gefundenen Gegenstände, sondern auch Wandmalereien und Graffiti mit ein. Die zeichnerische Darstellung begegnet damit Ansprüchen an empirische Triftigkeit. Denn sie setzt alltägliches Leben in einer historischen Umgebung in Szene, über die aufgrund des jahrhundertelangen Verschüttungszustandes mehr Aussagen möglich sind als über alle anderen regionalen Lebenswelten antiker Kulturen. Gleichzeitig zeigt das Bild einen Blick auf die berühmteste Straße Pompejis, was möglicherweise zu

Wiedererkennungsmomenten führen kann wie beispielsweise im Falle vorheriger touristischer Besuche.

Für das Mittelalter wählten wir eine Straßen- und Wohnszene aus einer mittelalterlichen Stadt des 14. Jahrhunderts. Gezeichnet wurde sie von Jörg Müller (Illustrator) in Kooperation mit Jürg E. Schneider (Archäologe und Historiker). Erschienen ist sie 1995 als eines von vier großformatigen Bildtafeln in "Auf der Gasse und hinter dem Ofen. Eine Stadt im Spätmittelalter" (Sauerländer 1995). Die Szene lädt zur Beobachtung vom Neben- und Miteinanderleben unterschiedlicher sozialer Schichten ein und kann mit seiner detailreichen Darstellung Sehgewohnheiten von Kindern aufgreifen, die sie sich beispielsweise aus Wimmelbüchern angeeignet haben. Die zu entdeckenden Einzelszenen, die auf einer sehr solide recherchierten archäologisch-historischen Basis entstanden sind, könnten sich ähnlich auf einer Burg abgespielt haben.

Die dritte Materialkategorie umfasst zeitgenössische (Selbst)Darstellungen. Menschen der Epochen haben hier festgehalten, wie sie sich sehen. Da sie, anders als die Lebensbilder, aus der Epoche stammen, die sie illustrieren, handelt es sich um Quellen. Damit eröffnen Materialien dieser Kategorie die Möglichkeit, ggf. Methodenkompetenz zu erfassen und z. B. niederschwellige, quellenkritische Fragen zu stellen. Betrachter\*innen bietet sich hier außerdem die Gelegenheit, die darstellende Perspektive zu imaginieren.

Die Zeit der Neandertaler betreffend haben wir, weil diese keine Selbstbildnisse im eigentlichen Sinn hinterlassen haben, ein Foto von Handumrissen aus der spanischen Höhle El Castillo ausgewählt. Sie wurden einst von Menschen mit roter, auf Rötel basierender Farbe angefertigt, die um die Hände gesprüht wurde, vermutlich mit dem Mund. Eine Zuordnung zum Neandertaler ist nicht eindeutig möglich, aber aufgrund der Datierung nicht ausgeschlossen: Man hält die Handumrisse für etwa 40.000 Jahre alt, womit sie aus dem Übergangsfeld zwischen Neandertalern und Jetztmenschen stammen. Figürliche Kunst oder Höhlenmalereien im eigentlichen Sinne sind aus der Zeit der Neandertaler nicht bekannt. Die Handumrisse sind als solche von Kindern gut erkennbar und knüpfen, die Herstellungstechnik betreffend, an Procedere an, die sie aus ihrer Lebenswelt kennen (Sprühtechnik, Graffiti).

Für die römische Zeit steht ein Mosaik aus der Villa Bar Duc Amméra bei Leptis Magna (heute Zliten, Libyen) aus dem 1. Jh. n. Chr. Es stellt u. a. Gladiatorenkämpfe dar, die im historischen Gedächtnis unserer Zeit "höchst präsent" sind (Mann 2016). Gladiatorenkämpfe waren ein wichtiger Bestandteil des ("öffentlichen") politischen Lebens römischer Städte. Die römische Stadt Leptis Magna im von den Römern eroberten Nordafrika war ein wichtiges Handelszentrum, u. a. für exotische Tiere aus Afrika. Mosaikfußböden zierten öffentliche Gebäude und die Wohnhäuser wohlhabender Bewohner. Möglicherweise diente das Mosaik der Selbstdarstellung des Villenbesitzers, der solche prestigeträchtigen Gladiatorenkämpfe veranstaltet haben könnte. Gladiatorenkämpfe werden in geschichtskulturellen Medien für Kinder häufig thematisiert; über ihre Eignung – weniger hinsichtlich ihres historischen, sondern vielmehr ihres irreführenden populärkulturellen Verständnisses

als blutrünstige, tödliche Wettkämpfe (Mann 2016) – gilt es weiter nachzudenken. Zugleich verweisen Gladiatorenkämpfe im Interview auch auf das Material zur Antike in der vierten Materialkategorie.

Aus der Großen Heidelberger Liederhandschrift des 14. Jahrhunderts (Codex Manesse) stammt das ausgewählte Bild zum Mittelalter. Die Liederhandschrift versammelt Dichtungen – Minnesang – in mittelhochdeutscher Sprache und wird heute in der Heidelberger Universitätsbibliothek aufbewahrt. Miniatur *folio* 52 recto (um 1300) stammt aus einem von acht Minneliedern, die Walther von Klingen (bezeugt 1240–1286) zugeschrieben werden. Dieser lebte bei Waldshut und später in Basel. Das Bild, auf dem zwei Ritter im Turnier und elegant gekleidete Damen als Zuschauerinnen gezeigt werden, repräsentiert eine Idealvorstellung höfischer Lebensformen. Geschichtskulturell betrachtet steht es für eine (fachwissenschaftlich wenig plausible) Mittelalterromantik, die nicht nur in kindgerechten Medien omnipräsent ist. Im Interview ergeben sich mit dem Bild nicht nur Gesprächsanlässe zu Konzepten über das Mittelalter, sondern auch zu Genderthematiken.

Die vierte Materialkategorie stellt Überreste des Wohnens, Siedelns oder Bauens dar. Sie sind ein historisches Zeugnis für die Lebenswelt der Epoche. Hierzu nutzen wir eine Fotografie der Bocksteinhöhle im Lonetal, am Rande der Schwäbischen Alb. In ihrem Eingangsbereich fanden sich Siedlungsspuren in Form von Werkzeugen, die mit einem Alter von 70.000 bis 50.000 Jahren dem Neandertaler zugeordnet werden. Die Nutzung eines Höhleneingangs als Aufenthaltsort ist damit archäologisch belegt. Gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit, mit dem Bild über Geschichtsvorstellungen der Kinder ins Gespräch zu kommen. Die Höhle spricht das Präkonzept und Klischee "Steinzeitmenschen als Höhlenbewohner" an und kann im Interview der modernen Rekonstruktion des Neandertalers mit Zelt gegenübergestellt werden.

Für die Antike greifen wir auf das Kolosseum in Rom zurück. Das Amphitheatrum Flavium aus dem 1. Jh. n. Chr. ist heute eines der bekanntesten Bauwerke der römischen Antike. Es diente als Arena für Gladiatorenkämpfe und Tierhetzen. Es soll vor der Unterkellerung – zumindest zur Eröffnung – auch zur Darstellung von Schiffskämpfen genutzt worden sein. Weil es in zahlreichen Kindersachbüchern zu finden bzw. als Rekonstruktion von Playmobil® bekannt ist und auch darüber hinaus in vielen Medien für Rom steht, knüpfen wir im Interview mit dem Bild bei manchen Kindern an deren Vorwissen an. Die Assoziation mit Gladiatorenkämpfen, Tierhetzen etc. kann in der Gesprächssituation zu moralischen Urteilen führen, die wir im Sinne der entsprechenden Bewusstseinsdimension nach Pandel deuten können.

Das Bild zum Mittelalter zeigt die Burg Rötteln, in der Nähe der heutigen Stadt Lörrach gelegen. Auf dem Foto ist die Oberburg mit Südturm zu sehen. Die Burg entstand wohl um 1200 n. Chr. und weist zahlreiche spätere Bauphasen auf. Das Bild bietet Gesprächsanlässe zu 'echt' und 'unecht' (Realitätsbewusstsein), zu Historizitätsbewusstsein und zu der Frage, was heute für uns alle sichtbar in der Landschaft aus der fernen Zeit erhalten (und erhaltenswert) ist.

Die fünfte Materialkategorie stellt Überreste des Tuns dar, also Sachquellen, die von Menschen damals hergestellt und genutzt wurden. Im Interview legen wir Fotografien von originalen Gegenständen vor. Der Umgang damit im Gespräch erfordert auf der Seite der Befragten Kontextwissen, da die Gegenstände als solche, anders als die Lebensbilder beispielsweise, nicht für sich sprechen und dadurch weniger leicht in ein Narrativ eingebettet werden können. In bereits erfolgten Interviews zeigte sich, dass sie von den Kindern unterschiedlich schnell bzw. genau 'decodiert' und in historische Zusammenhänge eingeordnet werden. Sie erlauben Rückschlüsse auf ihre Sachkompetenz, ggf. auch auf ihre Fragekompetenz, sofern die Kinder Fragen zu den Gegenständen äußern.

Verwendet haben wir für die Altsteinzeit eine Abbildung von Faustkeilen, die ca. 80.000 Jahre alt sind. Faustkeile zählen zu den typischen Werkzeugen des Neandertalers. Sie kommen in verschiedenen Größen vor und dienten u. a. zum Schneiden und Schaben. Sie gelten als "Universalwerkzeug", von denen die ältesten Stücke schon vor 1,5 Millionen Jahren in Afrika hergestellt wurden. Faustkeile erweisen sich in Kinder(sach)bilderbüchern, in denen die Steinzeiten thematisiert werden, als vielgenutzte dingliche Repräsentanten der damaligen Lebenswelt. Ihre klare Form sorgt für eine gute Erkennbarkeit, der meist hierfür genutzte "Feuerstein" auch für eine Erkennbarkeit des Werkstoffs Stein, der einst namensgebend für die "Steinzeit" war. Mit dem Alter der Fundstücke lässt sich die Dimension der vergangenen Zeit ansprechen und somit Temporalbewusstsein eruieren.

Auf dem Foto zu Funden der römischen Zeit ist Keramik aus Lopodunum, dem heutigen Ladenburg bei Heidelberg, zu sehen. Es handelt sich um Terra Sigillata, rot glänzendes Tafelgeschirr der Römer, das in seiner Form das Silber- und Glasgeschirr der vornehmen Haushalte nachahmte. Aus seiner Verbreitung in den nördlichen Provinzen des Imperium Romanum ergibt sich die heutige Präsenz der Terra Sigillata in Museen der ehemaligen Provinzregionen. Diese können zur Begegnungsstätte im Rahmen der Freizeitgestaltung der Kinder geworden sein und so Anknüpfungspunkte an das Vorwissen bieten. Die Frage nach Geschirr damals und heute sowie Ernährungsgewohnheiten im Vergleich führt zur Erfassung von Historizitätsbewusstsein.

Das Mittelalter wird repräsentiert durch ein Schwert aus dem 13. Jahrhundert. Es stammt aus der Burgruine Dietenheim bei Illertissen. Das Schwert kann als Sinnbild des mittelalterlichen Rittertums verstanden werden und ist nicht nur in vielen kindlichen Druckformaten zum Mittelalter präsent, sondern auch als Spielzeug. So ist hier Lebensweltbezug gegeben, aber in Form eines tatsächlichen Fundes.

Die verschiedenen Materialkategorien repräsentieren also einerseits die ausgewählten Epochen und stellen dabei andererseits unterschiedliche Grade an Verlebendigung und Abstraktion dar. Während die Playmobil®-Figuren als geschichtskulturelle Manifestationen populären Umgangs mit historischen Themen zahlreiche Assoziationen bei den Kindern wecken und die Lebensbilder von sich aus Angebote zur Narrativierung von Geschichte bieten, steigt von den 'Selbstzeugnissen' über die historischen Beispiele des Bauens und Wohnens hin zum Einzelfund der Grad an (wissenschaftsorientiertem) Anspruch, den es be-

deutet, im Interview über diese Zeugnisse vergangenen Lebens zu sprechen und sie zu kontextualisieren.

# 3.2. Leitfaden

Neben den im Interview eingesetzten Materialien legen wir den Interviews einen Leitfaden zugrunde, der Fragen zu allen Kategorien und Kompetenzen der drei ausgewählten Ansätze zusammenführt. Die Fragen werden von den Interviewenden flexibel im Gesprächsverlauf eingesetzt (Vogl 2015). Antworten Kinder auf Fragen nicht, kann verbal nachgehakt oder ein Impuls durch Vorlage eines Materials gegeben werden. In der Regel gelingt ein Gespräch spätestens über die Materialien.

Aussagen, die Rückschlüsse auf das Vorhandensein eines Historizitätsbewusstseins zulassen, könnten z. B. von Fragen evoziert werden wie: "Gibt es das noch heute?", "Was benutzt man dafür heute?" oder "Was würde dem heute entsprechen?". Auf potentielle Aussagen zum Realitätsbewusstsein zielt beispielsweise die Frage: "Weißt du, ob das wirklich so war?". Diese Fragen zeigen exemplarisch Frageoptionen, die in unserem Leitfaden zu allen historischen Kompetenzen, allen Geschichtsbewusstseinsdimensionen und allen Komplexitätsniveaus versammelt sind.

# 3.3. Beiblatt zum Leitfaden und erhobene Kovariate

Um Unterschiede in den Interviewergebnissen erklären zu können, erheben wir Hintergrundfaktoren. Dazu liegt jedem Interviewleitfaden ein Beiblatt bei, welches Fragen zum

- Alter des Kindes,
- der allgemeinen und sprachlichen Entwicklung,
- dem Beruf der Eltern,
- dem Zugang zu Sach(bilder)büchern und anderen Medien,
- dem Zugang zu Spielzeug mit historischem Themenbezug,
- der Freizeitgestaltung der Familie
- sowie zu möglichen institutionellen Berührungen mit historischen Inhalten

erfasst.3

# 4. Erste Ergebnisse der Pilotierung

Erste Interviews wurden und werden durchgeführt und mit einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (Kuckartz 2018) ausgewertet. Dazu kodieren wir anhand deduktiv gebildeter Kategorien.

Für die Synopse der drei Ansätze stellen wir fest, dass Pandels Konzept in der Interviewauswertung gut abbildbar ist. Ähnlich gut lässt sich mit den von Kübler et al. vorgelegten Komplexitätsniveaus umgehen. Das historische Denken der Proband\*innen mit den Fragen

GDSU-Journal Mai 2023, Heft 14

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Vgl. Kühberger 2020, 113: "Kulturelle Vorlieben und sozio-ökonomischer Status der Erziehungsberechtigten und des Umfeldes spielen dabei – wenn auch bisher noch nicht erforscht – vermutlich eine nicht unbedeutende Rolle."

zu ermitteln, die wir zum Kompetenzmodell der GDSU entwickelt haben, erweist sich hingegen als schwieriger.

Darüber hinaus ergeben sich interessante Beobachtungen zu den Synergien zwischen den Kompetenzen (GDSU), Komplexitätsniveaus (Kübler) und Geschichtsbewusstseinsdimensionen (Pandel). So stehen sich in diesen ersten ausgewerteten Interviews beispielsweise das Realitätsbewusstsein und die Rekonstruktionskompetenz nahe. Aussagen, die zeigen, dass Proband\*innen eine Vorstellung von der Entstehung historischer Narrative haben, werden häufig von Fragen evoziert, die auf die Fähigkeit, zwischen real und fiktiv unterscheiden zu können, zielten. Aussagen, die dem Wissen zugeordnet werden, sind häufig dem Temporalbewusstsein anzugliedern. Die Re- und Dekonstruktionskompetenz wiederum zeigt sich dann, wenn Fragen zur Methodenkompetenz gestellt wurden.

#### 5. Ausblick

Ab Herbst 2023 ist eine größere Hauptstudie geplant, die es ermöglichen soll, das entwickelte Instrument an einer heterogenen Stichprobe zu validieren und die Interviews im Hinblick auf die geschilderten didaktischen Fragen, auf Präkonzepte zu den einzelnen Epochen und auf Zusammenhänge mit den erhobenen Hintergrundfaktoren auswerten zu können. Bis dahin wird das bereits vorliegende Interviewmaterial gezielt im Hinblick auf Aussagen untersucht, die auf eine bestimmte Kategorie eindeutig verweisen. Aus dieser Sammlung soll das für eine qualitative Inhaltsanalyse (Kuckartz 2018) bedeutsame Kodiermanual erwachsen. Auch hier zeigen erste Analysen, dass es in den Bereichen des Wissens und Verstehens sowie bezüglich des Temporal- und Historizitätsbewusstseins deutlich leichter fällt, kindliche Aussagen direkt zuzuordnen, als z. B. dem Feld der historischen Methodenkompetenz. Eine Publikation dazu ist in Vorbereitung (Thurn et al. in Vorbereitung).

#### Literatur

- Barton, K. C. & Levstik, L. S. (1996): "Back when God was around and everything": Elementary children's understanding of historical time. In: American educational research journal, 33(2), 419-454.
- Becher, A. & Gläser, E. (2019a): "PoWi-Kids" Ein empirisches Projekt zum politischen Wissen von Kindern. In: Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht Bedingungen, Konzepte und Wirkungen. Bad Heilbrunn, 73-80.
- Becher, A. & Gläser, E. (2019b): Politisches Wissen von Grundschulkindern die qualitative Studie "PoWi-Kids". In: Holzinger, A., Kopp-Sixt, S., Luttenberger, S. & Wohlhart, D. (Hrsg.): Grazer Grundschulkongress Forschungsperspektiven und Entwicklungslinien. Münster, 179-188.
- Becher, A. & Gläser, E. (2018a): Präkonzepte von Grundschulkindern zur historischen Methodenkompetenz. Zentrale Ergebnisse des Forschungsprojekts HisDeKo. In: Fenn, Monika (Hrsg.): Frühes historisches Lernen Forschungsstand und -perspektiven empirischer Forschung. Schwalbach am Taunus, 75-88.
- Becher, A. & Gläser, E. (2018b): Differente Deutungen des Handlungsbegriffes im Kontext des historischen Lernens. In: Franz, U., Giest, H., Hartinger, A., Heinrich-Dönges, A. & Reinhoffer, B. (Hrsg.): Handeln im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 61-68.
- Becher, A. & Gläser, E. (2018c): HisDeKo: A study about the historical thinking of primary school children. In: History Education Research Journal, 15 (2), 264-275.

- Becher, A. & Gläser, E. (2016a): HisDeKo Eine Studie zum historischen Denken im Grundschulalter. In: Menthe, J. et al. (Hrsg.): "Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe Beiträge der fachdidaktischen Forschung". Tagungsband zur GFD-Fachtagung 2015 in Hamburg, Münster, 313-316.
- Becher, A. & Gläser, E. (2016b): Geschichte erforschen mit historischen Quellen. Förderung historischer Methodenkompetenz mit vorstrukturierten Materialien. In: Becher, A., Gläser, E. & Pleitner, B. (Hrsg.): Die historische Perspektive konkret (Bd. 2). Bad Heilbrunn, 40-52.
- Becher, A., Gläser, E. & Pleitner, B. (2016): Die historische Perspektive konkret (Bd. 2). Bad Heilbrunn.
- Beilner, H. (2004): Zum Zeitbewusstsein bei Grundschulabgängern. Fähigkeiten und Strategien zur zeitlichen Ordnung geschichtlicher Sachverhalte. In: Schreiber, W. (Hrsg.): Erste Begegnungen mit Geschichte. Grundlagen historischen Lernens. Neuried, 189–232.
- Billmann-Mahecha, E. (1998): Empirisch-psychologische Zugänge zum Geschichtsbewußtsein von Kindern. In: Straub, J. (Hrsg.): Erzählung, Identität und historisches Bewußtsein. Die psychologische Konstruktion von Zeit und Geschichte. Frankfurt am Main, 266-297.
- Borries, B. von (1999): Jugend und Geschichte. Ein europäischer Kulturvergleich aus deutscher Sicht. Wiesbaden.
- Bracke, S., Flaving, C., Janse, J., Köster, M., Lahmer-Gebauer, J., Lankes, S., Spieß, Ch., Thünemann, H., Wilfert, Ch. & Zülsdorf-Kersting, M. (2018): Theorie des Geschichtsunterrichts. Frankfurt am Main.
- Brühwiler, C. (2014): Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen. Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Münster.
- Dängeli, M. & Kalcsics, K. (2018): Politische Vorstellungen von Primarschülerinnen und -schülern zu ausgewählten Lerngegenständen. In: Adamina, M., Bietenhard, S., Engeli, E., Kübler, M. & Kalcsics, K. (Hrsg.): "Wie ich mir das denke und vorstelle…". Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn, 253-268.
- El Darwich, R. (1991): Zur Genese von Kategorien des Geschichtsbewußtseins bei Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren. In: Borries, B. von; Pandel, H.-J. & Rüsen, J. (Hrsg.): Geschichtsbewußtsein empirisch. Pfaffenweiler, 24-52.
- Gläser, E. (2012): Lernaufgaben und Kompetenzorientierung im Sachunterricht. Eine Studie zum historischen Lernen in Schulbüchern. In: Carle, U. & Kosinár, J. (Hrsg.), Aufgabenqualität in Kindergarten und Grundschule. Grundlagen und Praxisbeispiele. Baltmannsweiler,197–208.
- Gläser, E. (2022): Entwicklung des ökonomischen Denkens. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowski, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn. 2. Auflage (i. E.).
- Gundermann, C., Brauer, J., Carlà-Uhink, F., Keilbach, J., Logge, T., Morat, D., Peselmann, A., Samida, S., Schwabe, A., Sénécheau, M. & Koch, G. (2021): Schlüsselbegriffe der Public History. Göttingen,175-209.
- Hofmann-Reiter, S. (2018). Zeitverständnis von Schülerinnen und Schülern an der Schwelle von der Primarzur Sekundarstufe. Eine explorative Studie. In: Fenn, Monika (Hrsg.), Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung (Wochenschau Geschichte, Bd. 7). Frankfurt am Main, 107–133.
- Klose, D. (2004): Klios Kinder und Geschichtslernen heute. Eine entwicklungspsychologisch orientierte konstruktivistische Didaktik der Geschichte. Hamburg.
- Kölbl, C. (2004a): Geschichtsbewußtsein im Jugendalter. Grundzüge einer Entwicklungspsychologie historischer Sinnbildung. Bielefeld.
- Kölbl, C. (2004b): Zum Aufbau der historischen Welt bei Kindern. In: Journal für Psychologie 12 (1), 25-49.
- Kuckartz, Udo (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Auflage. Weinheim.

- Kübler, M. (2011): Frühes Historisches Denken bei jüngeren Kindern ein Werkstattbericht. In: Giest, H., Kaiser, A. & Schomaker, C. (Hrsg.): Sachunterricht auf dem Weg zur Inklusion. Bad Heilbrunn,181-185
- Kübler, M., Bietenhader, S. & Pappa, I. (2013): Können Kindergartenkinder historisch denken? Ergebnisse einer Pilotstudie. In: Wannack, E., Bosshart, S., Eichenberg, A., Fuchs, M., Hardegger, S. & Marti, S. (Hrsg.): 4- bis 12-jährige und ihre schulischen und außerschulischen Lern- und Lebenswelten. Münster, 225-232.
- Kübler, M., Bietenhader, S., Bisang, U. und Stucky, C. (2014): Historisches Denken bei 4- bis 10-jährigen Kindern. Was wissen Kinder über Geschichte? In: Barricelli, M., Bernhardt, M., Bietenhader, S., Bisang U., Bühl-Gramer, C., Bunnenberg, C. et al. (Hrsg.): Geschichtslernen in biographischer Perspektive. Nachhaltigkeit Entwicklung Generationendifferenz. Göttingen, 271-288.
- Kühberger, C. (2020): Informelles Spielen mit Spielzeug? Ethnographische Beobachtungen zu Geschichtsdarstellungen im Kinderzimmer. In: Barsch, S. & Norden, J. van (Hrsg.): Historisches Lernen und materielle Kultur. Von Dingen und Objekten in der Geschichtsdidaktik. Bielefeld.
- Lange, K. (2011): Historisches Bildverstehen oder Wie lernen Schüler mit Bildquellen? Ein Beitrag zur geschichtsdidaktischen Lehr-Lern-Forschung. Münster.
- Langer-Plän, M. (2004): "Also, geben tut's sie schon, aber geben tut's es nicht". Überlegungen zum Realitätsbewusstsein bei Grundschulkindern. In: Schreiber, W. (Hrsg.): Erste Begegnungen mit Geschichte. Grundlagen historischen Lernens. 2., erweiterte Aufl. Neuried.
- Lankes, S. & Thünemann, H. (2017): Historisch denken lernen mit aktuellen Schulgeschichtsbüchern? In: Erziehung & Unterricht, 167 (9/10), 945-953.
- Mann, C. (2016): Gladiatorenkämpfe zwischen Volksvergnügen und Politik. In: PoliTeknik: iki aylık Türkçe Gazete, 12, 4.
- Massing, P. (2000): "Ich glaube, der musste dann auch noch ähm gegen Drachen kämpfen und so". Historisch-politisches Lernen in der Grundschule. In: Richter, D. (Hrsg.): Methoden der Unterrichtsinterpretation. Qualitative Analysen einer Sachunterrichtsstunde im Vergleich. Weinheim, 63-86.
- Mathis, C. (2015): "Irgendwie ist doch da mal jemand geköpft worden" Didaktische Rekonstruktion der Französischen Revolution und der historischen Kategorie Wandel. Baltmannsweiler.
- Mathis, C. & Barsch, S. (2022): Wie Grundschulkinder über das Geschichtszimmer von Playmobil<sup>©</sup> nachdenken. In: GDSU-Journal, 13, 38-49.
- Moser, D. V. & Wiher, P. (2007): Historisches und politisches Wissen von Jugendlichen am Ende der obligatorischen Schulzeit. In: Gautschi, P. Moser, D. V., Reusser, K. & Wiher, P. (Hrsg.): Geschichtsunterricht heute. Eine empirische Analyse ausgewählter Aspekte. Bern, 211-262.
- Pandel, H.-J. (1987): Dimensionen des Geschichtsbewusstseins: Ein Versuch, seine Struktur für Empirie und Pragmatik diskutierbar zu machen. In: Geschichtsdidaktik, 12 (2), 130-140.
- Pandel, H.-J. (1991): Geschichtlichkeit und Gesellschaftlichkeit im Geschichtsbewußtsein.
   Zusammenfassendes Resümee empirischer Untersuchungen. In: Borries, B. von, Pandel, H.-J. & Rüsen,
   J. (Hrsg.): Geschichtsbewußtsein empirisch. Pfaffenweiler, 1-23.
- Pandel, H.-J. (2005): Geschichtsunterricht nach PISA. Kompetenzen, Bildungsstandards und Kerncurricula, Schwalbach am Taunus.
- Pandel, H.-J. (2013): Geschichtsdidaktik. Eine Theorie für die Praxis. Schwalbach am Taunus.
- Pape, M. (2008a): Entwicklung von Geschichtsbewusstsein im Hinblick auf die unterrichtspraktische Gestaltung historischer Themen im Sachunterricht. Hannover. www.widerstreitsachunterricht [12.10.2020].
- Pape, M. (2008b): Geschichtsbewusstsein im Grundschulalter: eine empirische Studie. In: Widerstreit Sachunterricht, 11, 1-12.

- Reeken, D. von (2015): Historisches Lernen im Sachunterricht. Eine Einführung mit Tipps für den Unterricht. 5., unveränderte Aufl. Baltmannsweiler.
- Rüsen, Jörn (2008): Historische Orientierung. Über die Art des Geschichtsbewusstseins, sich in der Zeit zurechtzufinden. 2. Auflage. Schwalbach am Taunus.
- Schreiber, W. (2008). Ein Kompetenz-Strukturmodell historischen Denkens. In: Zeitschrift für Pädagogik, 54 (2), 198–212.
- Sénécheau, M. (2014): Lebensbilder. In: Mölders, D. & Wolfram, S. (Hrsg.): Schlüsselbegriffe der Prähistorischen Archäologie. Münster, New York, 167-172.
- Thurn, A., Sénécheau, M., Degner, B. & Franz, E.-K. (in Vorbereitung): Historisches Denken diagnostizieren: Entwicklung und Pilotierung eines Kodiermanuals. In: Haider, M. et al. (Hrsg.): Nachhaltige Bildung in der Grundschule (Jahrbuch Grundschulforschung, 27), Wiesbaden.
- Trautwein, U., Bertram, C., Borries, B. von, Brauch, N., Hirsch, Matthias; Klausmeier, K., Körber, A., Kühberger, C., Meyer-Hamme, J., Merkt, M., Neureiter, H., Schwan, S., Schreiber, W., Wagner, W., Waldis, M., Werner, M., Ziegler, B. & Zuckowski, A. (2017): Kompetenzen historischen Denkens erfassen. Konzeption, Operationalisierung und Befunde des Projekts "Historical Thinking Competencies in History" (HiTCH). Münster.
- Vogl, Susanne (2015): Interviews mit Kindern führen. Eine praxisorientierte Einführung. Weinheim.
- Zabold, Stefanie (2017): Empirische Erkenntnisse zum historischen Denken Neunjähriger: das Beispiel der historischen Begriffskompetenz. In: McElvany, N., Bos, W., Holtappels, H.-G., Hasselhorn, J. & Ohle A. (Hrsg.): Bedingungen gelingender Lern- und Bildungsprozesse. Aktuelle Befunde und Perspektiven für die Empirische Bildungsforschung. Münster, 117-125.

# Entwicklung von Digitalität im Sachunterricht

Digitale vs. analoge Kartenarbeit im Sachunterricht - Unterschiede im Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern

Sarah Bach, Markus Peschel und Inga Gryl

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Sachunterrichtsstudierenden - Ergebnisse der Online-Umfrage "Digitalisierung im und für den Sachunterricht (DifS)"

Jan Grey, Swantje Borukhovich-Weis, Simon Degenhardt, Inga Gryl und Stefan Rumann

"Ich kann online unterrichten!" – Herausforderungen und Zukunftsperspektiven beim Onlinelernen im Rahmen der Lehrer\*innenausbildung

Ricarda Grübler

**Usefulness von Augmented Reality – Eine Modellierung zum fach-medien- didaktischen Potenzial digitaler Medien im Sachunterricht** 

Luisa Lauer und Markus Peschel

## Digitale vs. analoge Kartenarbeit im Sachunterricht - Unterschiede im Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern

Sarah Bach, Markus Peschel und Inga Gryl

This paper presents a study on the use of digital maps in comparison to analog maps. It deals with the question of the differences in the competence assessments of students in a fourth grade level when using digital maps with the example of kidi-Maps compared to the use of analog maps in geographical 'Sachunterricht' in primary school. The results of the study show that the development of 'Kartenkompetenz' (map resp. cartographic literacy) seems to be independent of the medium. It rather depends on an adequate embedding of media in didactically designed teaching units. However, the use of digital maps seems to be beneficial due to the additional development of media competencies in the area of 'Digitale kartographische Medienkompetenz' (digital cartographic media literacy), as highly significant differences between the learners' competency assessments emerge in this competency area.

#### 1. Einleitung

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung und des Lebensweltbezugs gilt Medienkompetenz schon lange Zeit als wichtige Grundlage des Zugangs zu Wissen und Informationen (vgl. MPFS 2019; Peschel 2021; Peschel 2015; Moser 2010; Tulodziecki & Six 2000; Schorb 2005; Sutter & Charlton 2002). Im Strategiepapier der Kultusministerkonferenz ,Bildung in der digitalen Welt' wird der kompetente Umgang mit digitalen Medien sogar als "eine neue Kulturtechnik [bezeichnet], die ihrerseits die traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben, und Rechnen ergänzt und verändert" (KMK 2016, 12).

Über die zunehmende Digitalisierung entstehen beständig neue kulturelle Verhältnisse und Alltagsveränderungen, welche die Kultur des Zusammenlebens, der Gesellschaft und damit auch von Schule und Lernzielen verändern (vgl. Peschel et al. 2023, 43). Diese "Kultur der Digitalität" (Stalder 2016) erfordert nach Peschel, Schmeinck & Irion (2023, 51) einen "Dreiklang: Lernen *durch* Medien, Lernen *über* Digitalisierung und Lernen *in* der Digitalität."

Vor dem Hintergrund dieser Ausgangsbedingungen lassen sich "Herausforderungen und Chancen der Digitalität für das Aufwachsen von Kindern [...] nicht auf technische Fragen (Digitalisierung) reduzieren, sondern müssen auch die Folgen der Digitalisierung für die Gesellschaft und das Aufwachsen von Kindern in einer Kultur der Digitalität im Auge behalten (Irion et al. 2023, 26). Der Sachunterricht muss sich entsprechend diesen "Herausforderungen sich ständig verändernder Lebens- und Denkwelten stellen" (Haider et al. 2022, 55). Im unterrichtlichen Alltag zeigt sich jedoch, dass digitale Medien "weder als Thema noch als Werkzeug fester oder gar unverzichtbarer Bestandteil sachunterrichtlichen Lehrens und Lernens in der Grundschule zu sein [scheinen]" (Gervé 2015, 498), obwohl im Perspektivrahmen Sachunterricht "die Erfahrungen und die Lebenswelt der Kinder" (GDSU 2013, 10) als "Ausgangspunkt sachunterrichtlicher Lernprozesse" (a. a. O.) formuliert werden.

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Einsatz digitaler Medien im Rahmen der sachunterrichtlichen Kartenarbeit. Um bei der Kartenarbeit im geographisch-orientierten Sachunterricht die bereits angesprochene Lebensweltorientierung in angemessener Weise zu berücksichtigen, bedarf es insbesondere des unterrichtlichen Einsatzes digitaler, interaktiver Karten. Denn "[d]igitale und v. a. interaktive Karten [...haben] zunehmend an Bedeutung gewonnen; sowohl im Alltag als auch [...] im (geographischen) Bildungsbereich" (Hennig & Vogler 2011, 86). Trotz der Allgegenwärtigkeit digitaler Geomedien<sup>1</sup> im Alltag der Kinder suchte man bezüglich des unterrichtlichen Einsatzes dieser Medien "bislang vergeblich nach [...] empirisch fundierten Forschungsergebnissen und didaktisch aufbereiteten Unterrichtseinheiten" (Schmeinck 2013a, 192). Auch derzeit gibt es "auf fachdidaktischer Seite bisher [noch] relativ wenig Forschung zum Lernen mit und über Medien. [...] Eine der wenigen empirischen Studien zum Lernen mit Medien wurde von Bach (2018) durchgeführt" (Haider et al. 2022, 64). Da es bislang keine weiteren Studien zum Lernen mit Medien am Beispiel des unterrichtlichen Einsatzes digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten im geographisch-orientierten Sachunterricht gibt, soll diese Studie im Folgenden vorgestellt und fokussiert werden:

Bereits 2012 betont Neeb (2012, 33), dass digitale Karten in Form von "Web-Mapping-Anwendungen [...] prädestiniert [sind] für eine innovative Vermittlung kartographischer Kompetenzen" und dass diese "für den schulischen Lernprozess multiple Möglichkeiten zur Entwicklung von Kartenkompetenzen [bieten], die über das Potenzial traditioneller gedruckter Karten weit hinausgehen" (a. a. O.). Um diese Aussage empirisch zu belegen und um generell Forschungsdefizite in Bezug auf innovative Konzepte digitaler Kartenarbeit aufzuarbeiten, wurde 2017 im Rahmen einer Promotion in einem Pre-/Post-/Follow-Up-Design eine empirisch-quantitative Erhebung zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten im geographisch-orientierten Sachunterricht durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie, die von Bach (2018) erstmals vollständig publiziert wurden, zeigen, dass der unterrichtliche Einsatz digitaler Karten – im Gegensatz zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten – einen Mehrwert² für die Etablierung digitaler Angebote bzw. für ein Lernen in der Kultur der Digitalität bietet.

### 2. Digitale (Geo-)Medien – Diskrepanz zwischen Lebensweltbezug und Unterricht

Dass digitale Medien zur kindlichen Lebenswelt gehören, ist inzwischen hinreichend anerkannt und empirisch belegt (vgl. u. a. MPFS 2019; Irion 2016). Dabei zeigt sich laut der aktuellen KIM-Studie die dynamischste Entwicklung im Bereich mobiler Endgeräte, wie Tablets oder Smartphones (vgl. MPFS 2019, 18). Bei solchen mobilen Endgeräten spielt die

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Gryl & Schulze (2013, 210f.) bezeichnen Medien dann als Geomedien, "sobald oder solange sie Informationen mit geographischem Bezug, also räumlich referenzierte Informationen[,] transportieren." Demnach können auch – sowohl analoge als auch digitale – Karten aufgrund ihres räumlichen Bezugs als Geomedien angesehen werden.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> An dieser Stelle sei zugleich auf die Mehrwerts-Debatte nach Krommer (2019) verwiesen.

"Nutzung von (Geo)Medien bzw. digitalen Geodaten [...] – wenngleich vielfach nicht bewusst wahrgenommen – eine entscheidende Rolle" (Schmeinck 2016, 135). Schülerinnen und Schüler werden in ihrem Alltag beispielsweise mit bereits vorinstallierten (Google-)Maps Anwendungen auf Tablets oder Smartphones konfrontiert. Gerade solche mobilen Anwendungen durchdringen den Alltag von Schülerinnen und Schülern aufgrund von Tracking/GPS im Sinne einer Digitalität (vgl. Peschel et al. 2023, 51) vielfach unbewusst. Auch Spitta (2016, 190) betont die Allgegenwärtigkeit digitaler Karten in den unterschiedlichsten Bereichen der kindlichen Lebenswelt:

"Einerseits sind Karten und ihre Nutzung im Alltag [von] Schülerinnen und Schülern durchaus präsent. Sie nehmen Karten z. B. wahr als Hintergrundbild in den Nachrichten oder bei
Wetterkarten, als Poster im Kinderzimmer, zur Kennzeichnung der Herkunft einer Tierart
im Zoo oder den Stadt- und Liniennetzplan an der Haltestelle von Bus und Bahn. Hinzu
kommen unterschiedliche Erfahrungen mit digitalen Karten im Internet wie 'Google Earth'
und Funktionen wie 'StreetView'. Andererseits verschwinden Karten aber als Hilfsmittel
zur konkreten Orientierung vor Ort zunehmend aus dem Alltag und werden durch
Navigationsgeräte im Auto oder durch entsprechende Programme auf dem Smartphone
ersetzt" (Spitta 2016, 190).

Diese Allgegenwärtigkeit digitaler Karten im Alltag von Schülerinnen und Schülern (vgl. Gryl 2016a, 53) samt der veränderten Nutzung von Karten durch digitale Möglichkeiten erfordert eine sachunterrichtliche Auseinandersetzung mit diesen Medien, möchte man dem geforderten Lebensweltbezug (vgl. GDSU 2013, 10) auch bei der sachunterrichtlichen Kartenarbeit gerecht werden.

Trotz des Lebensweltbezugs digitaler Karten lässt sich nicht nur beim unterrichtlichen Karteneinsatz eine starke Hinwendung zur analogen Kartenkompetenz erkennen (vgl. Traun et al. 2013; Lindner-Fally 2012; Barnikel & Vetter 2011). Es fehlt zugleich an "repräsentativen empirischen Studien, die belegen, dass Schülerinnen und Schüler mit digitalen (Geo)Medien grundsätzlich besser lernen" (Schmeinck 2016, 138). Darüber hinaus dominiert auch in curricularen Werken, wie Lehrplänen (vgl. MBK 2010) oder dem Perspektivrahmen Sachunterricht (vgl. GDSU 2013), ein analoges Kartenverständnis, das die Möglichkeiten des unterrichtlichen Einsatzes digitaler, interaktiver Karten nicht hinreichend einbezieht (vgl. Bach 2018, 77ff.; Gryl 2016b, 227f.).

Daraus lässt sich schließen, dass sich bezüglich des Umgangs mit digitalen (Geo)Medien eine Diskrepanz zwischen dem im Sachunterricht geforderten Lebensweltbezug auf der einen Seite (vgl. GDSU 2013, 10) und dem geringen unterrichtlichen Einsatz dieser Medien auf der anderen Seite erkennen lässt.

#### 3. Stand der Forschung

Bezüglich der Wirksamkeit digitaler (Geo)Medien im Allgemeinen bzw. digitaler Karten im Speziellen zeigt sich ein deutliches Forschungsdesiderat für den geographisch-orientierten Sachunterricht (vgl. u. a. Schmeinck 2013a; Peschel & Carell 2013; Mitzlaff 2010; Gervé

2015). Auch Haider, Peschel, Irion, Gryl, Schmeinck und Brämer (2022, 64) betonen, dass es "[t]rotz der immer größer werdenden Relevanz der Kultur der Digitalität [(Stalder 2016)] im Leben der Kinder sowie der damit einhergehenden notwendigen Veränderungen auf Seiten der Lehrkräfte und des Sachunterrichts [...] auf fachdidaktischer Seite bisher relativ wenig Forschung zum Lernen *mit* und *über* Medien [gibt]".

Zum *Umgang* mit digitalen Medien existieren zwar vereinzelte Forschungsergebnisse zur Motivation beim Umgang mit digitalen Medien (vgl. u. a. Schulz-Zander 2001; Aufenanger 2015; Gerick & Eickelmann 2017), es fehlt jedoch an Studien speziell zum *Einsatz* digitaler (Geo)Medien im Sachunterricht der Grundschule (vgl. Peschel 2021; Peschel & Carell 2013; Gervé 2015; Schmeinck 2013a). Die Ergebnisse einer im Jahre 2007 durchgeführten Studie zum Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht zeigen, dass die hauptsächlichen Potenziale digitaler Medien im Bereich Recherchieren liegen (vgl. Sander 2007, 108). Gerade im heutigen Zeitalter des Web 2.0 geht es jedoch nicht mehr nur um Recherchearbeiten, sondern auch um das eigenständige Produzieren multimedialer Inhalte im Web (vgl. Begriff ,Prosumer' bei Schmeinck 2013b, 10). Aufgrund dessen fehlt es vor allem an Studien, die eben diese eigenständige Produktivität seitens der Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit digitalen (Geo)Medien forcieren.

Bezüglich des eigenständigen Umgangs mit digitalen Karten im Sachunterricht wird beispielswiese von Gryl (2015; 2016a) vor dem Hintergrund des Spatial-Citizenship-Ansatzes untersucht, ob die Kommunikation digitaler Karten über das Web 2.0 bei Kindern im Primarstufenalter anwendbar ist. Was jedoch fehlt, sind Studien, die den sachunterrichtlichen Einsatz digitaler, interaktiver Karten mit dem sachunterrichtlichen Einsatz analoger Karten vergleichen. Studien zur Kartenarbeit in der Grundschule fokussieren zumeist die Orientierung im Realraum, wie es beispielsweise innerhalb der EKROS-Studie<sup>3</sup> durchgeführt wurde (vgl. Hemmer et al. 2012; Hemmer 2012). Vetter et al. (2012) haben eine Untersuchung zur Verwendung digitaler vs. analoger Karten durchgeführt, allerdings bezieht sich diese Studie auf die Sekundarstufe. Darüber hinaus handelt diese Untersuchung ebenfalls von der Orientierung der Schülerinnen und Schüler im Realraum.

Es zeigt sich also, dass für den geographisch-orientierten Sachunterricht der Grundschule keine Studien zur indirekten räumlichen Orientierung auf digitalen Karten im Vergleich zu analogen Karten vorliegen. Darüber hinaus fehlt es generell an Studien, die belegen, dass mit digitalen (Geo)Medien besser gelernt werden kann als mit analogen Medien (vgl. Schmeinck 2016, 138). Bei der unterrichtlichen Kartenarbeit interessiert demnach vor allem die Frage, ob sich durch den Einsatz "moderner Technologien vom interaktiven Umgang mit und zur eigenen Erstellung von Karten" (Hüttermann 2012, 32) ein Mehrwert im Kompetenzerwerb der Lernenden im Vergleich zum Einsatz analoger Karten zeigt.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Einflussfaktoren auf die kartengestützte räumliche Orientierungskompetenz von Kindern in städtischen Realräumen

#### 4. Kompetenzerwerb beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten

Da der Umgang mit digitalen Karten zugleich den Umgang mit digitalen Medien als notwendige Zugangsmedien zu digitalen Karten erfordert, sind beim Kompetenzerwerb im digitalen Kartenunterricht neben fachlich-geographischen Kompetenzen zugleich mediale Kompetenzen im Sinne des Lernens *mit* und *über* Medien (vgl. Peschel 2015, 10) relevant. Für den fachlich-geographischen Kompetenzerwerb liegen im Rahmen der Kartenkompetenz bereits Kompetenzmodelle für den Sachunterricht vor (vgl. z. B. Schniotalle 2003, 115f.). Beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten geht es – im Vergleich zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten – jedoch nicht allein um den Erwerb fachlichgeographischer Kompetenzen aus dem Bereich der Kartenkompetenz, es bedarf zugleich der Förderung medialer Kompetenzen. Denn die Lernenden müssen zunächst einmal die digitalen Zugangsmedien zu digitalen Karten sowie im Besonderen die durch diese Medien bereitgestellten Funktionalitäten bedienen können, um digitale Karten überhaupt adäquat nutzen zu können. Für den digitalen Kartenunterricht bedarf es demnach einer Erweiterung der traditionellen Kartenkompetenz um digitale Komponenten aus dem Bereich der Medienkompetenz:

"Die […] 'traditionellen' (Karten-) Kompetenzen […] müssen im Sinne eines zukunftsorientierten und sich an den Lernvoraussetzungen und Lebensbedingungen der Lernenden orientierten Sachunterrichts um die Förderung eines angemessenen Umgangs mit digitalen Geomedien, Karten und Globen ergänzt bzw. erweitert werden" (Schmeinck 2013b, 10).

Auch Strobl (2004, 76) betont, dass für den Umgang "mit den Benutzerschnittstellen und zugrunde liegenden Konzepten [räumlich orientierter Online-Dienste] [...] einige Fertigkeiten und Kenntnisse erforderlich [sind], die sich teils mit traditionellen kartographischen Basisqualifikationen decken, teils im Kontext neuer Medien anders zu bewerten sind." Diese medialen Kompetenzen, die im Kontext neuer bzw. digitaler Medien anders zu bewerten sind als im Kontext analoger Medien, betreffen nicht nur den Umgang mit den digitalen Endgeräten. Die Lernenden müssen auch den Zugriff auf digitale Kartendienste oder den Umgang mit den Funktionalitäten oder interaktiven Gestaltungsmöglichkeiten digitaler Kartendienste beherrschen, um überhaupt mit digitalen Karten arbeiten und darauf aufbauend Kartenkompetenz entwickeln zu können. Um beispielsweise als wesentliche Kartenkompetenz Orte bzw. geographische Objekte auf einer Karte lokalisieren zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht zunächst einmal in der Lage sein, die Suchfunktion bedienen zu können. Neben dem Umgang mit der Suchfunktion müssen die Lernenden auch mit der Zoomfunktion umgehen können, sodass der gesuchte Ort bzw. das geographische Objekt auf der digitalen Karte als Symbol erscheint. Nur mit diesen Voraussetzungen (Bedienung der Such- oder Zoomfunktion) können die Schülerinnen und Schüler die spezifische Kartenkompetenz, einen Ort bzw. ein geographisches Objekt auf der Karte lokalisieren zu können, entwickeln. An dieser Stelle zeigt sich, dass "der Umgang mit [...] digitalen Kartenabbildungen ein ganz anderer ist als mit herkömmlichen, analogen Karten" (Vetter et al. 2012, 227) und dass bei den Schülerinnen und Schülern für den

Umgang mit digitalen Karten andere bzw. weitere Kompetenzen zu fördern sind als beim Umgang mit analogen Karten. Diese Kompetenzen betreffen den Umgang mit den digitalen Medien als notwendige Zugangsmedien zu digitalen Karten, den Umgang mit den Funktionalitäten spezifischer Online-Kartendienste (z. B. Google Maps oder *kidi-Maps*) sowie im Besonderen den Umgang mit digitalen, interaktiven Gestaltungsmöglichkeiten, die durch digitale Kartendienste bereitgestellt werden. Um solche Kompetenzen im Umgang mit der digitalen Technik beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten in einem Kompetenzbegriff zu fassen, wurde für diese Untersuchung der Begriff ,*Digitale kartographische Medienkompetenz*' entwickelt (vgl. Bach 2018, 72).

Mit der gleichzeitigen Berücksichtigung sowohl fachlich-geographischer Kompetenzen (Kartenkompetenz) als auch medialer Kompetenzen (Digitale kartographische Medienkompetenz) ermöglicht der sachunterrichtliche Einsatz digitaler Karten – im Vergleich zu analogen Karten – eine "erweiterte Medienkompetenz" (GDSU 2013, 83) im Sinne des bereits angesprochenen Lernens *mit* und *über* Medien (vgl. Peschel 2015, 10).

#### 5. kidi-Maps – ein digitaler Kartendienst für die Grundschule

Um neben fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz auch mediale Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz bei Grundschulkindern in angemessener Weise fördern zu können, ist ein digitaler Kartendienst erforderlich, der es bereits Schülerinnen und Schülern der Primarstufe ermöglicht, mit digitalen, interaktiven Karten zu arbeiten. Mit digitalen Kartendiensten bzw. Web-Mapping-Diensten können geographische Daten und Zeichnungen auf eine Grundkarte mit einfachsten technischen Mitteln (zeichnen, Drag and Drop, einfache Importe) eingebracht werden (vgl. Gryl 2016a, 59). Dazu stehen einfache Mapping-Instrumente bzw. interaktive kartographische Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung, "die online das Zeichnen in digitalen Karten, das Setzen von Wegmarkern, das Erstellen einfachster Karten [...] erlauben (z. B. Scribble Maps, Google Earth und Google Maps, Step Maps, ESRI ArcGIS Explorer)" (Gryl 2016b, 228).

Es existiert zwar ein breites Angebot an unterschiedlichen Online-Kartendiensten (z. B. Google Maps, ZeeMaps, Scribble Maps), allerdings zeichnen sich diese zumeist durch eine komplexe Funktionsvielfalt aus und sind daher weniger zum Einsatz im Primarstufenunterricht geeignet. Aufgrund dessen musste für diese Studie ein digitaler Kartendienst gefunden werden, der Grundschulkindern innerhalb einer funktional reduzierten und didaktisch angepassten Umgebung einen nahezu intuitiven Umgang mit digitalen Karten sowie mit interaktiven kartographischen Gestaltungsmöglichkeiten erlaubt (vgl. Schirra et al. 2015; Schirra & Peschel 2016; 2017; 2018).

Aufgrund der funktional reduzierten und didaktisch angepassten Benutzeroberfläche bot sich die multimediale Onlineplattform *kidipedia* (www.*kidipedia*.de) an, um das Medienangebot im Editor von *kidipedia* um digitale, interaktive Karten in Form eines Mapping-Tools bzw. digitalen Kartendienstes (*kidi-Maps*) zu erweitern. Die Entwicklung eines didaktischen Konzeptes zur Implementierung digitaler, interaktiver Karten in *kidipedia* samt

78

anschließender technischer Umsetzung dieses Vorhabens war eine wesentliche technische Vorarbeit zur Durchführung der empirischen Untersuchung (vgl. Bach & Peschel 2019). Mit der technischen Implementierung des Mapping-Tools in den Editor von *kidipedia* und der daran anschließenden didaktischen Anpassung<sup>4</sup> des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* (vgl. Peschel 2010a/b/c; Carell & Peschel 2012; Schirra et al. 2018) wurde das implementierte Mapping-Tool zu *kidi-Maps*, das den Lernenden verschiedene Möglichkeiten des Umgangs mit digitalen, interaktiven Karten bietet (z. B. Such- und Zoomfunktion, Einfügen von Kartenelementen, Kartenansichtswechsel etc.) (siehe Abb. 1). Das Mapping-Tool *kidi-Maps* wurde demnach als eine Funktion innerhalb der Beitragserstellung in *kidipedia* implementiert und ist nach erfolgreichem Login über www.*kidipedia*.de über den Beitragseditor erreichbar.

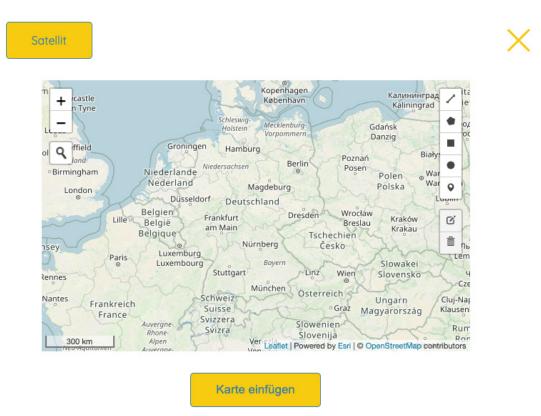


Abb. 1 Startseite von kidi-Maps

Mit der funktionalen Anpassung des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* ermöglicht *kidi-Maps* bereits Grundschulkindern den Umgang mit digitalen, interaktiven Karten innerhalb einer funktional reduzierten und didaktisch angepassten Lernumgebung (vgl. Bach 2018, 114f.).

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Eine Übersicht über die einzelnen Schritte der didaktischen Anpassung des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* (kindgerechter Sprach- und Symbolgebrauch, funktionale Reduzierung, Multimedialität, Mitgestaltbarkeit der Inhalte sowie Prosumergedanke) lassen sich bei Bach (2018, 111ff.) nachlesen.

## 6. Studie zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten am Beispiel von kidi-Maps

Die technische und didaktische Implementierung von *kidi-Maps* in *kidipedia* (siehe Kapitel 5) sowie die theoretische Ausdifferenzierung der Kompetenzbegriffe "Kartenkompetenz' (fachlich-geographischer Kompetenzerwerb beim Umgang mit digitalen und analogen Karten) und "Digitale kartographische Medienkompetenz' (medialer Kompetenzerwerb speziell beim Umgang mit digitalen Karten) (siehe Kapitel 4) stellen die Grundlage zur Durchführung der Studie zum Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten dar.

#### 6.1. Fragestellung und Zielsetzung

Mit der Fokussierung auf den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler stand innerhalb der Studie folgende übergeordnete Fragestellung im Fokus:

Welche Kompetenzen fördert der Einsatz digitaler Karten am Beispiel von kidi-Maps im Vergleich zum Einsatz analoger Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographisch-orientierten Sachunterricht der Grundschule?

Beim Vergleich von Schülerinnen und Schülern im digitalen Kartenunterricht mit Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht ist vor allem die Interaktivität als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen digitalen und analogen Karten relevant (vgl. u. a. Gervé 2015, 497; Schrettenbrunner & Schleicher 2002, 24; Haack 1997, 154). Hier interessiert vor allem die Frage, ob durch den Einsatz "moderner Technologien vom interaktiven Umgang mit und zur eigenen Erstellung von Karten" (Hüttermann 2012, 32) der Kompetenzerwerb bei den Lernenden im Vergleich zum Einsatz analoger Karten gesteigert werden kann. Vor dem Hintergrund des fachlich-geographischen und des medialen Kompetenzerwerbs waren folgende Hypothesen grundlegend:

- 1. Digitaler Kartenunterricht fördert die (subjektiv eingeschätzte) *Kartenkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser als analoger Kartenunterricht.
- 2. Digitaler Kartenunterricht fördert die (subjektiv eingeschätzte) *Digitale kartographische Medienkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser als analoger Kartenunterricht.

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Wirksamkeit digitaler Karten am Beispiel von *kidi-Maps* im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographisch-orientierten Sachunterricht. Dabei wurde Wirksamkeit interpretiert als subjektiver Kompetenzerwerb der Lernenden beim Umgang mit digitalen bzw. analogen Karten.

#### 6.2. Forschungsdesign

Die Erhebungsphase fand von Januar bis Mai 2017 statt und wurde mit dreizehn Klassen einer vierten Jahrgangsstufe aus insgesamt sechs saarländischen Grundschulen durchgeführt. Insgesamt haben N=245 Schülerinnen und Schülern an der Erhebung teilgenommen, die aufgrund der Fokussierung der Studie auf digitalen Kartenunterricht mit 174 Kindern auf die

Gruppe ,digitale Karten' und mit 71 Kindern auf die Gruppe ,analoge Karten' aufgeteilt wurden.

Der subjektive Kompetenzerwerb der Lernenden beim Umgang mit digitalen Karten (*kidi-Maps*) im Vergleich zu analogen Karten wurde durch eine quantitative Fragebogenerhebung an drei Messzeitpunkten (Pre-/Post-/Follow-Up-Design) erfasst. Zwischen dem ersten und zweiten Messzeitpunkt fand sowohl im digitalen als auch im analogen Kartenunterricht eine Unterrichtseinheit zum Umgang mit digitalen bzw. analogen Karten als Treatment statt (siehe Abbildung 2).



Abb. 2 Ablauf der Erhebungsphase

Innerhalb der Unterrichtseinheit (Treatment) stand der Gruppe 'digitale Karten' *kidi-Maps* als digitaler Kartendienst zur Verfügung, während die Gruppe 'analoge Karten' mit analogem Kartenmaterial arbeitete:



Abb. 3 Digitales bzw. analoges Kartenmaterial für die Unterrichtseinheit

Die Gruppen unterschieden sich lediglich im Zugang zu den Orientierungsmitteln bzw. Karten, der digital bzw. analog erfolgte (siehe Abbildung 3). Die Unterrichtsinhalte waren in beiden Gruppen identisch (vgl. Bach 2018, 127ff.). So mussten die Schülerinnen und Schüler beider Gruppen im Rahmen der Stationenarbeit ,*kidis* Reise durch das Saarland' einen digitalen bzw. analogen Saarland-Reiseführer mit entsprechend digitalem bzw. analogem Kartenmaterial gestalten:





Abb. 4 Durchführung der Unterrichtseinheit (links: digital, rechts: analog)

Um Aussagen über Unterschiede im subjektiven Kompetenzerwerb im Bereich der Kartenkompetenz und der Digitalen kartographischen Medienkompetenz treffen zu können, wurden die selbst eingeschätzten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht mit den selbst eingeschätzten Kompetenzen der Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht zu den einzelnen Messzeitpunkten verglichen. Dadurch konnten die aufgestellten Hypothesen überprüft und die übergeordnete Fragestellung beantwortet werden (siehe Kapitel 6.1).

#### 6.3. Ergebnisse der Untersuchung

Die Untersuchungsergebnisse bezüglich des Kompetenzerwerbs beim Einsatz digitaler Karten im Vergleich zum Einsatz analoger Karten zeigen insbesondere im medialen (subjektiven) Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler hoch signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe 'digitale Karten' und der Gruppe 'analoge Karten'. So konnten unmittelbar nach dem Treatment zum zweiten Messzeitpunkt lediglich in der *Digitalen kartographischen Medienkompetenz* mit t(99.461)=11.160, p<.001, d=2.335 hoch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden (siehe Abbildung 5). Die Hypothese, dass digitaler Kartenunterricht die (subjektiv eingeschätzte) *Digitale kartographische Medienkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser fördert als analoger Kartenunterricht konnte also verifiziert werden.

82

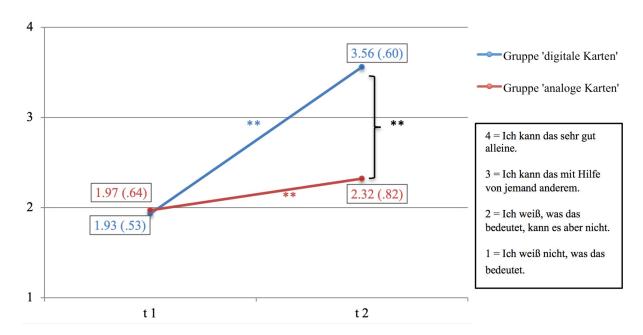


Abb. 5 Selbst eingeschätzte Digitale kartographische Medienkompetenz

Im Gegensatz zum medialen Kompetenzerwerb im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz unterscheiden sich die Gruppen im Bereich der *Kartenkompetenz* mit t(229)=.246, p=.403, d=.056 zum zweiten Messzeitpunkt jedoch nicht voneinander (siehe Abbildung 6). Demnach musste die Hypothese, dass digitaler Kartenunterricht die (subjektiv eingeschätzte) *Kartenkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser fördert als analoger Kartenunterricht falsifiziert werden, sodass sich im fachlich-geographischen Kompetenzerwerb der Lernenden keine Unterschiede zeigen, wenn digitale oder analoge Karten im Unterricht eingesetzt werden.

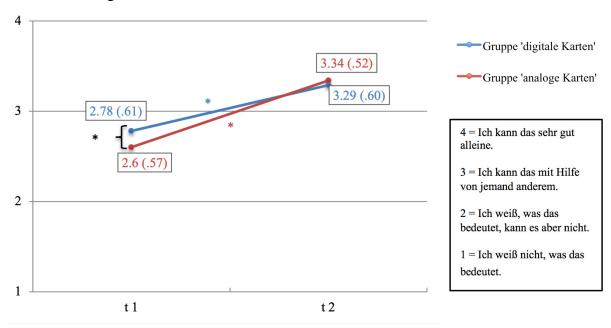


Abb. 6 Selbst eingeschätzte analoge/digitale Kartenkompetenz

Beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten am Beispiel von *kidi Maps* zeigen sich also vor allem in Bezug auf den medialen Kompetenzerwerb der Lernenden deutliche Vorteile im Vergleich zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten. Denn Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht schätzen nicht nur ihre fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz nach dem Treatment signifikant besser ein als vor dem Treatment, sie schätzen darüber hinaus zugleich ihre medialen Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz hoch signifikant besser ein und unterscheiden sich in diesem Kompetenzbereich – im Gegensatz zur Kartenkompetenz – hoch signifikant von Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht.

#### 7. Fazit

Für den digitalen Kartenunterricht hat sich gezeigt, dass im Sinne einer "erweiterte[n] Medienkompetenz" (GDSU 2013, 83) neben fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz zugleich (und vor allem!) mediale Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz (DKM) gefördert werden. Dadurch, dass sich die Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht in ihrer Kartenkompetenz nach dem Treatment nicht besser, aber auch nicht schlechter einschätzen als Schülerinnen und Schüler im analogen Kartenunterricht,<sup>5</sup> liegt die Vermutung nahe, dass es im Bereich des fachlich-geographischen Kompetenzerwerbs eben nicht um die Medien an sich geht, sondern um eine fachimmanente Einbettung der Medien in didaktisch konzipierte Unterrichtseinheiten im Sinne einer "Inklusiven Mediendidaktik" (vgl. Peschel 2016, 9). Der Mehrwert beim unterrichten Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten scheint vielmehr aus dem Einsatz der digitalen Technik und dem damit einhergehenden Erwerb medialer Kompetenzen aus dem Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz zu resultieren. So kann kidipedia am Beispiel des Umgangs mit digitalen, interaktiven Karten (kidi-Maps) "als exemplarischer Mitgestaltungsraum für digitale Inhalte fungieren und ermöglicht so einen zeitgemäßen Unterricht, der Kinder zur Orientierung und zur Teilhabe an einer durch Digitalität geprägten Gesellschaft befähigt (Kneis & Peschel 2023, 245).

Da digitale Zugangsmedien zu digitalen Karten auch den Alltag der Kinder zunehmend prägen (vgl. Hennig & Vogler 2011, 86; Spitta 2016, 190; Gryl 2016a, 53), wird digitaler Kartenunterricht zugleich dem in curricularen Werken immer wieder geforderten Lebensweltbezug gerecht (vgl. GDSU 2013, 10; MBK 2010, 6). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass die Lernenden durch den Erwerb von Kompetenzen aus dem Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz – zumindest in Ansätzen – auch ihre allgemeine Medienkompetenz erweitern (vgl. Bach 2018, 225f.). Diesbezüglich müssten jedoch weiterführende Studien durchgeführt werden, die den Transfer von Digitaler kartographischer Medienkompetenz auf allgemeine Medienkompetenz fokussieren.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Die Ergebnisse im fachlichen Kompetenzerwerb decken sich mit den Ergebnissen einer Studie zum Einsatz von *kidipedia* im naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht (vgl. Carell & Peschel 2014, 490).

#### Literatur

- Aufenanger, S. (2015): Tablets an Schulen. Ein empirischer Einblick aus der Perspektive von Schülerinnen und Schülern. In: Friedrich, K. & Treber, A. (Hrsg.): smart und mobil. Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. München, 63-77.
- Bach, S. (2018): Subjektiver Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern beim unterrichtlichen Einsatz von *kidi-Maps*. Eine Studie zum Einsatz digitaler Karten am Beispiel von *kidi-Maps* im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographischorientierten Sachunterricht. Dissertation. Saarbrücken.
- Bach, S. & Peschel, M. (2019): Erweiterung des Medienangebotes in *kidipedia* Entwicklung, Implementierung, Erprobung und Evaluation eines Mapping-Tools in Form digitaler, interaktiver Karten. In: Peschel, M. & Carle, U. (Hrsg.): Praxisforschung Sachunterricht. Baltmannsweiler.
- Barnikel, F. & Vetter, M. (2011): Digitale Medien im Geographieunterricht Nie war Unterrichten schöner! Diercke 360 Grad. https://media.diercke.net/omeda/360\_2\_2011\_Digitale-Medien-Vetter-Barnikel.pdf [20.03.2023].
- Carell, S. & Peschel, M. (2012): Die Internetplattform kidipedia im Unterricht sinnvoll nutzen. In: GDSU-Journal, 2. https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/carell\_peschel.pdf [20.03.2023].
- Carell, S. & Peschel, M. (2014): kidipedia Ergebnisse eines Forschungsprojektes im Sachunterricht. In: Bernholt, S. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Band 34. Kiel, 489-491.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017): Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts "Lernen mit digitalen Medien" in Schleswig-Holstein. https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/PDF/Abschlussberic ht Evaluation Modellschulen Gerick Eickelmann Feb2017.pdf [20.03.2023].
- Gervé, F. (2015): Digitale Medien. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. 2. Aufl. Bad Heilbrunn, 496-500.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gryl, I. & Schulze, U. (2013): Geomedien im Geographieunterricht. In: Kanwischer, D. (Hrsg.): Geographiedidaktik. Ein Arbeitsbuch zur Gestaltung des Geographieunterrichts. Stuttgart, 209-218.
- Gryl, I. (2015): A starting point. Children as Spatial Citizens. In: GI Forum, 6, 241-250.
- Gryl, I. (2016a): Von der Orientierung im Raum zur Raumproduktion. GPS-Drawing und Mapping f\u00f6rdern geographisches Lernen in der Grundschule. In: Peschel, M. (Hrsg.): Mediales Lernen Praxisbeispiele f\u00fcr eine Inklusive Mediendidaktik. Dimensionen des Sachunterrichts Kinder.Sachen. Welten. Band 7. Baltmannsweiler, 53-63.
- Gryl, I. (2016b): MedienRäume Geographisches Lernen heute und morgen. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen Konzepte Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 223-234.
- Haack, J. (1997): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim, 150-166.
- Haider, M., Peschel, M., Irion, T., Gryl, I., Schmeinck, D. & Brämer, M. (2022): Die Veränderung der Lebenswelt der Kinder und ihre Folgen für Sachunterricht, Lehrkräftebildung und sachunterrichtsdidaktische Forschung. In: Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn, 55-72. https://www.pedocs.de/volltexte/2022/24201/pdf/Haider\_et\_al\_2022\_Die\_Veraenderung\_der\_Lebenswelt.pdf.

- Hemmer, M. (2012): Räumliche Orientierungskompetenz Herausforderung für Forschung und Schulpraxis. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 10-21.
- Hemmer, I., Hemmer, M., Kruschel, K., Neidhardt, E., Obermaier, G. & Uphues, R. (2012): Zur Relevanz ausgewählter personenbezogener Einflussfaktoren auf die kartengestützte Orientierungskompetenz. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 64-73.
- Hennig, S. & Vogler, R. (2011): WebMapping: Der Einsatz von digitalen, interaktiven Karten in Schule und Bildung. In: GW-Unterricht, 123, 86-99.
- Hüttermann, A. (2012): Von der 'Einführung in das Kartenverständnis' zur 'Kartenkompetenz': Der schillernde Begriff der Kartendidaktik. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 22-32.
- Irion, T. (2016): Digitale Medienbildung in der Grundschule Primarstufenspezifische und medienpädagogische Anforderungen. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen Konzepte Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 16-32.
- Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (2023): Grundlegende Bildung in der Digitalität. Was müssen Kinder heute angesichts des digitalen Wandels lernen? In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.):
  Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion\_Peschel\_2023\_Grundschule\_und\_Digitalitaet.pdf.
- Kneis, S. & Peschel, M. (2023): *kidipedia* produzieren und konsumieren in einer Kultur der Digitalität. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion Peschel 2023 Grundschule und Digitalitaet.pdf.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Hrsg.) (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. Dezember 2016. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie\_neu\_2017\_datum\_1.pdf [20.03.2023].
- Lindner-Fally, M. (2012): Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht. In: Bildungsforschung, 9 (1), 47-67.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (MPFS) (Hrsg.) (2019): KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6 bis 13-Jähriger. Stuttgart. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020 WEB final.pdf [20.03.2023].
- Ministerium für Bildung und Kultur (MBK) (2010): Kernlehrplan Sachunterricht Grundschule. https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mbk/Lehrplaene/Lehrplaene\_Grundschule/GS\_Kernlehrplan\_Sachunterricht.pdf?\_\_blob=publicationFile&v=1\_[20.03.2023]
- Mitzlaff, H. (2010): ICT in der Grundschule und im Sachunterricht. Gestern heute morgen Ein Blick zurück nach vorne. In: Peschel, M. (Hrsg.): Neue Medien im Sachunterricht. Gestern Heute Morgen. Baltmannsweiler, 7-29.
- Moser, H. (Hrsg.) (2010): Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter. Wiesbaden.
- Neeb, K. (2012): Web-Mapping mehr als nur Karten? Vom Umgang mit interaktiven Karten im Unterricht. In: Geographie und Schule, 34, 19-25.
- Peschel, M. (2010a): *kidipedia* Eine Präsentationsplattform im Internet für Sachunterrichtsergebnisse. In: Arnold, K.-H., Hauenschild, K., Schmidt, B. & Ziegenmeyer, B. (Hrsg.): Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik. Perspektiven für die Grundschulpädagogik. Jahrbuch Grundschulforschung. Band 14. Wiesbaden, 193-196.
- Peschel, M. (2010b): *kidipedia* Präsentieren von Sachunterrichtsergebnissen im Internet. In: Peschel, M. (Hrsg.): Neue Medien im Sachunterricht. Gestern Heute Morgen. Baltmannsweiler, 71-78.

- Peschel, M. (2010c): *kidipedia*. Untersuchung der Machbarkeit einer neuartigen Onlineplattform. Arbeitspapiere der Hans Böckler Stiftung (190). Düsseldorf.
- Peschel, M. & Carell, S. (2013): Entwicklungen in der Medienpädagogik von Mosaik (1992/1993) zu kidipedia (2012) zukunftsfähige Konzeption für den Sachunterricht? In: Fischer, H.-J., Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn, 121-128.
- Peschel, M. (2015): Medien im Sachunterricht. Unterricht gestalten Lernkulturen entwickeln. In: Grundschule aktuell. Zeitschrift des Grundschulverbandes, 131, 10-14.
- Peschel, M. (2016): Mediales Lernen Eine Modellierung als Einleitung. In: Ders. (Hrsg.): Mediales Lernen Praxisbeispiele für eine Inklusive Mediendidaktik. Dimensionen des Sachunterrichts Kinder.Sachen.Welten. Band 7. Baltmannsweiler, 7-16.
- Peschel, M. (2021): Medieneinsatz und Medienentwicklung im Sachunterricht am Beispiel von (digitalen) Karten. In: Böhme, N., Dreer, B., Hahn, H., Heinecke, S., Mannhaupt, G. & Tänzer, S. (Hrsg.): Mythen, Widersprüche und Gewissheiten der Grundschulforschung. Eine wissenschaftliche Bestandsaufnahme nach 100 Jahren Grundschule. Wiesbaden, 187-193.
- Peschel, M., Schmeinck, D. & Irion, T. (2023): Lernkulturen und Digitalität. Konzeptionalisierungen aus grundschul- und sachunterrichtsdidaktischer Sicht. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion Peschel 2023 Grundschule und Digitalitaet.pdf.
- Sander, W. (2007): Digitale Medien in der Grundschule Ein Forschungsprojekt zum Sachunterricht. Schwalbach im Taunus.
- Schirra, S., Warken, T. & Peschel, M. (2015): *kidipedia* Einsatz eines (audio-)visuellen Bildungsmediums im geographisch-orientierten Sachunterricht. In: Bildungsforschung, 12 (1), 118-146. https://bildungsforschung.org/ojs/index.php/bildungsforschung/article/view/189/pdff [20.03.2023]
- Schirra, S. & Peschel, M. (2016): Recherchieren, Dokumentieren und Präsentieren mit *kidipedia* im Zeitalter von Tablet & Co. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen Konzepte Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 235-246.
- Schirra, S. & Peschel, M. (2017): Von Kids für Kids: Lernplattform *kidipedia*. Mediale und geografische Kompetenzen fördern. In: Grundschulunterricht. Sachunterricht, 64 (3), 17-20.
- Schirra, S.; Peschel, M. & Scherer, N. (2018): ,kidi on tour' Mobile Learning und das Potenzial digitaler Geomedien zur Vermittlung digitaler Raum-Zeitlichkeit am Beispiel von GOFEX und *kidipedia*. In: Pietraß, M., Fromme, J., Grell, P. & Hug, T. (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 14. Der digitale Raum Medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven. Wiesbaden, 157-175.
- Schirra, S. & Peschel, M. (2018): Kinder als ,Geo-Producer' Kompetenzerwerb durch einen interaktiven Umgang mit digitalen Karten? In: GDSU-Journal, 8.
- Schmeinck, D. (2013a): Digitale Geomedien und Realtime Geografies. Konsequenzen für den Sachunterricht. In: Fischer, H.-J.; Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn, 187-194.
- Schmeinck, D. (2013b): Elementare geografische Bildung in der Grundschule. Herausforderungen für den Sachunterricht. In: Grundschulmagazin, 81 (3), 7-10.
- Schmeinck, D. (2016): Grenzen und Möglichkeiten digitaler (Geo)Medien beim geographischen Lernen in der Grundschule. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen Konzepte Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 135-143.
- Schniotalle, M. (2003): Räumliche Schülervorstellungen von Europa. Ein Unterrichtsexperiment zur Bedeutung kartographischer Medien für den Aufbau räumlicher Orientierung im Sachunterricht der Grundschule. Berlin.
- Schorb, B. (2005): Medienkompetenz. In: Hüther, J. & Schorb, B. (Hrsg.): Grundbegriffe Medienpädagogik. München, 257-262.

- Schrettenbrunner, H. & Schleicher, Y. (2002): Lernsoftware und komplexe Interaktivität. Erstellen individueller Unterrichtssoftware mit PowerPoint. In: Praxis Geographie, 6, 24-27.
- Schulz-Zander, R. (2001): Lernen mit neuen Medien in der Schule. In: Zeitschrift für Pädagogik/Beiheft, 43, 181-195.
- Spitta, P. (2016): Mit Schülerinnen und Schülern Stadtteilpläne und (Schatz-)Karten erstellen. In: Adamina, M., Hemmer, M. & Schubert, J. C. (Hrsg.): Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 187-200.
- Stalder, F. (2016): Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Strobl, J. (2004): OpenGIS und Schulunterricht. Lernziele im Bereich Geo-Medien-Kompetenz. In: Schäfer, D. (Hrsg.): Geoinformation und Geotechnologien. Mainz, 75-85.
- Sutter, T. & Charlton, M. (2002): Medienkompetenz einige Anmerkungen zum Kompetenzbegriff. In: Groeben, N. & Hurrelmann, B. (Hrsg.): Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen. Weinheim, München, 129-147.
- Traun, C., Jekel, T., Loidl, M., Vogler, R., Ferber, N. & Gryl, I. (2013): Neue Forschungsansätze der Kartographie und ihr Potential für den Unterricht. In: GW-Unterricht, 129, 5-17.
- Tulodziecki, G. & Six, U. (2000): Medienerziehung in der Grundschule. Grundlagen, empirische Befunde und Empfehlungen zur Situation in Schule und Lehrerbildung. Opladen.
- Vetter, M., Barnikel, F., Pingold, M. & Plötz, R. (2012): Untersuchung zur Verwendung digitaler und analoger Karten im Erdkundeunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Raumorientierung. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 227-241.

# Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Sachunterrichtsstudierenden - Ergebnisse der Online-Umfrage "Digitalisierung im und für den Sachunterricht (DifS)"

Jan Grey, Swantje Borukhovich-Weis, Simon Degenhardt, Inga Gryl und Stefan Rumann

It is important to promote digitization-related competencies of future teachers so that they will be able to teach with digital technologies and about digitization in their later work as teachers (Peschel 2016) and, at the same time, enable pupils to gain further competences through digital technologies (Schulze & Gryl 2022). In turn, teachers need to promote their pupils' digitalizationrelated competencies to enable them to participate in a culture of digitality (GDSU 2021). The article presents results of the online survey "Digitalization in and for Primary Social and Science Education" (DifS) (Borukhovich-Weis et al. 2021; 2022), which was conducted in January 2021 at the Institute of Primary Social and Science Education (ISU) at the University of Duisburg-Essen with the aim of investigating the students' digitalization-related professional knowledge, their attitude towards digital media and the quality of digitalization-related education at ISU. The extract of the comprehensive survey presented here examines how relevant the students at the institute consider digitalization-related competencies for their studies and their later professional life, to what extent these competencies are promoted in their teacher training programs, and how they assess their individual digitalization-related competencies. For this purpose, 51 closed items were developed and quantitatively evaluated on the basis of the "An Integrated Model of Digitalisation-Related Competencies in Teacher Education" (Beißwenger et al. 2020). The results indicate, among other findings, that the students rate digital technologies as relevant, but their own corresponding competences and the promotion of digitalization-related competencies in their studies as poor.

#### 1. Einleitung

Kinder werden in einer digital geprägten Welt sozialisiert. Sie sollen lernen, sich in ihrer Umwelt zu orientieren, diese zu hinterfragen und mitzugestalten, um mündig handeln zu können (GDSU 2021). In diesem Zusammenhang kommt der digitalisierungsbezogenen Bildung eine zentrale Bedeutung zu, die aus der institutionalisierten Medienbildung und informatischen Bildung sowie der individuellen Mediensozialisation der Kinder besteht (Staiger 2007). Digitalisierungsbezogene Kompetenzen sind grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten, die unmittelbar an die Lebenswelt der Schüler\*innen anknüpfen und eine Teilhabe an der Gesellschaft ermöglichen. Schüler\*innen praktizieren einen wesentlichen Anteil ihres (digitalisierungsbezogenen) Medienkonsums außerhalb der Schule (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) 2021), daher darf schulische Bildung den Bezug zur Lebenswelt der Schüler\*innen nicht verlieren, sondern muss die Digitalisierung als Gegenstand aus der Lebenswelt der Schüler\*innen aufgreifen und an diesen anknüpfen. Solche und ähnliche Zielsetzungen zur digitalen Bildung sind auf europäischer (Ferrari et al. 2013), nationaler (KMK 2016; 2021) und Länderebene (Ministerium für Schule und Bildung Nordrhein-Westfalen (MSB NRW) 2021) curricular verankert. Die Einbettung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in den Grundschulunterricht in Deutschland und

spezifisch im Bundesland Nordrhein-Westfalen soll besonders im Fach Sachunterricht geleistet werden (Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) 2022), das geisteswissenschaftliche und naturwissenschaftliche Perspektiven vereint. Dieser integrative Ansatz ist eine Möglichkeit der Einbettung digitalisierungsbezogener Bildung, die international zu erkennen ist (Dagienè et al. 2022). Ein weiterer möglicher Zugang ist ein additiver, wie er bspw. in Großbritannien mit dem Fach Computing verfolgt wird (ebd.). Ähnliche Bestrebungen sind, insbesondere vonseiten der deutschsprachigen Fachcommunity der Didaktik der Informatik, weiterhin vorhanden (Humbert 2020). Während der integrative Ansatz verstärkt auf die Aus- und Fortbildung von nichtinformatischen Lehrkräften setzt, beruht der additive Ansatz auf der universitären Ausbildung von informatisch gebildeten Lehrkräften.

Die derzeit verfolgte, integrative Einbettungsstrategie ist, trotz umfassender curricularer Fassung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in der Schule, noch problematisch, da digitalisierungsbezogene Kompetenzen in deutschen (Grund)Schulen kaum gefördert werden (Lorenz et al. 2021).

In beiden Ansätzen kommt Lehrkräften eine zentrale Funktion zu, da sie durch ihr Unterrichtshandeln Schüler\*innen einen Zugang zur (digital geprägten) Welt eröffnen oder erschweren können. Das Unterrichtshandeln von Lehrkräften soll den Umgang *mit* und das Wissen *über* digitale Technologien ermöglichen (KMK 2016; 2021), und der Ausgangspunkt der Unterrichtsüberlegungen muss die bildungstheoretische Fundierung des Lernens *durch* Medien (Pokraka et al. 2021) sein.

Ursachen sind schwerlich als Einzelfaktoren auszumachen, denn die Implementierung digitaler Technologien in den Unterricht ist ein multifaktorielles Gefüge, welches auf den Überzeugungen, der eigenen Kompetenzeinschätzung und dem Interesse von Lehrkräften basiert (Rubach & Lazarides 2020). Entsprechend kommt der Lehrkräftebildung für die Verfolgung einer integrativen Bildungsstrategie eine zentrale Bedeutung zu, um angehende Lehrer\*innen zu professionalisieren, dass sie sich für das Unterrichten *mit* und *über* digitale Technologien kompetent einschätzen. Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag, (1.) wie angehende Sachunterrichtslehrkräfte am Institut für Sachunterricht der Universität Duisburg-Essen die Relevanz digitalisierungsbezogener Kompetenzen einschätzen, (2.) inwieweit diese bereits im Lehramtsstudium gefördert werden und (3.) wie sie ihre individuellen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen einschätzen, um zu untersuchen, welche Perspektive Studierende hinsichtlich digitaler Technologien und der eigenen Kompetenzen haben.

# 2. Digitalisierungsbezogene Lehrkräftebildung als Voraussetzung für die Implementierung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in schulischen Unterricht

Die Einbettung digitalisierungsbezogener Kompetenzen oder auch *digital literacy* (Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) 2022) in das allgemeinbildende deutsche Schulsystem ist eine zentrale Querschnittsaufgabe und in Schulen bereits

seit dem Aufkommen der damaligen *neuen Medien* eine Herausforderung (Schmid et al. 2017a). Die zentralen Bereiche der *digital literacy*, die derzeit diskutiert werden, sind insbesondere die Medienbildung, die bereits im Jahre 2012 vonseiten der KMK als zentrales Bildungsziel fungiert (KMK 2012) und die informatische Bildung (Schmid et al. 2018), die bisher in curricularen Dokumenten und Bildungszielen eher als Appendix digitalisierungsbezogener Bildung verstanden wurde (Grey & Gryl 2022). Dies wurde nun durch die Stellungnahme der SWK (2022) geändert, die informatische Bildung als zentrales Ziel digitalisierungsbezogener schulischer und insbesondere sachunterrichtlicher Bildung legitimiert.

Die Medienbildung ist im Sinne einer Bildung *mit* und *über* digitale Medien zu verstehen, die insbesondere "den Erwerb von medienrelevanten Inhalten und von Fähigkeiten zur Medienanalyse, Medienbeurteilung und Mediengestaltung unter der Perspektive eines reflektierten Handelns im Medienbereich" (Tulodziecki 2021, 41) meint. Für die Betrachtung von Medien bedarf es allerdings weiterer Werkzeuge und Kenntnisse, um Medien in ihrem gesellschaftlichen, technischen und interaktiven Zusammenhang zu bewerten, wie es beispielhaft anhand des Frankfurt-Dreiecks möglich ist (Brinda et al. 2019; Gervé 2022). Es werden – insbesondere für die technische Perspektive – informatische Kenntnisse und Kompetenzen benötigt, um Informatiksysteme wahrzunehmen, Wirkungsweisen von Informatiksystemen zu verstehen und die Auswirkungen auf die Lebenswelt reflektieren zu können (Gesellschaft für Informatik (GI) 2019). Digitale Bildung meint vor diesem Hintergrund das Zusammenspiel aus Medienbildung und informatischer Bildung im Sinne eines transformativen Bildungsanspruchs, der das Lernen *durch* digitale Technologien ins Zentrum setzt (Pokraka et al. 2021).

Aufgrund des positiven Trends ist der digitalisierungsbezogenen Ausstattung (Bos et al. 2016; Lorenz et al. 2021), der sich durch zusätzliche Mittel zur Beschaffung digitaler Endgeräte, während der Covid-19-Pandemie (BMBF 2022) fortsetzt, wenngleich— zumindest in Nordrhein-Westfalen — nicht von einer flächendeckenden Ausstattung mit digitalen Endgeräten und Infrastruktur an allen Schulen auszugehen ist (WDR 2020), verschiebt sich der öffentliche Diskurs: Während bisher — u. a. vonseiten der Lehrkräfte — eine unzureichende Ausstattung als Begründung für einen nicht digital gestützten Unterricht angeführt wurde, steht nun nichtmehr zwangsweise die Ausstattung im Vordergrund, sondern vielmehr andere Faktoren wie die unzureichende digitalisierungsbezogene Ausbildung der Lehrkräfte.

Petko et al. (2018) differenzieren Faktoren zur Beschreibung des Einsatzes digitaler Technologien im Unterricht einerseits in die *school-readiness*, welche die schulischen Rahmenbedingungen, also auch die Ausstattung, abbildet (Infrastruktur, Personal, etc.) und andererseits in die *teacher-readiness* (Überzeugungen, Kompetenzen), welche den Fokus stärker auf die einzelne Lehrkraft legt. Beide Faktoren bedingen den Einsatz digitaler Technologien, wobei die kombinierte *teacher readiness* und *school readiness* zu einer deutlich erhöhten Wahrscheinlichkeit des Einsatzes führt (ebd.).

Für die konkrete Beschreibung der Faktoren zur teacher-readiness kann auf das Will-Skill-Tool-Modell (Knezek et al. 2003) bzw. Will-Skill-Tool-Pedagogy-Modell (Knezek &

Christensen 2016) bezuggenommen werden, das die namensgebenden drei Faktoren umfasst: (1.) die technische Ausstattung (*Tool*), (2.) die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen (*Skill*) und (3.) den Willen bzw. Überzeugungen zum Einsatz digitaler Technologien. Döebli Honeeger (2017) nutzt für die Übertragung in den deutschsprachigen Raum die Bezeichnung *WWW-Modell* (Wille, Wissen und Werkzeuge-Modell). Während die Werkzeuge, im Sinne der Ausstattung, zur *school-readiness* gehören, sind Willen und Kompetenz Bestandteile der *teacher-readiness*. Der vorliegende Beitrag fokussiert die Faktoren der *teacher-readiness*, also die individuellen Kompetenzen im Umgang mit und die Überzeugungen von Lehrkräften zu digitalen Technologien.

In Hinblick auf die Kompetenzen von Lehrkräften heben Ackeren et al. (2020) die unzureichende Ausbildung von Lehrkräften *mit* und *über* digitale Technologien hervor. Dies ist von Bedeutung, da (angehende) Lehrkräfte eher Gegenstände in ihren Unterricht einbetten, in deren Umgang sie sich selbst kompetent einschätzen (Rubach & Lazarides 2020). Es gibt kaum umfassende Studien zu den digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften, da sich die Leistungs- und Kompetenzmessung digitaler Kompetenzen als schwierig gestaltet (SWK 2022). Jedoch liegen bereits in den frühen 2000er Jahren erste qualitative Untersuchungen vor, so beispielsweise die Untersuchung Gysbers (2008), die nahelegt, dass in den frühen 2000er Jahren deutliche Förderungsbedarfe in Hinblick auf die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen bei Lehrkräften bestehen. Bestätigt wird diese Annahme 2020 durch die PISA-Sonderauswertung zu digitalem Unterricht (Programme for International Student Assessment und Organisation for Economic Co-operation and Development (PISA) 2019), die zu dem Schluss gelangt, dass Lehrkräfte unzureichend ausgebildet sind, um mit und über digitale Gegenstände zu unterrichten.

Der Wille zum Unterricht mit digitalen Medien ist ein weiterer Faktor. Lehrkräfte schätzen die Relevanz digitaler Medien für die Schüler\*innen (Gläser & Krumbacher 2021), deren Lebenswelt sowie für die eigene berufliche Arbeit (Borukhovich-Weis et al. 2021) hoch ein, setzen diese allerdings kaum ein. Zwar waren während der grassierenden Covid-19-Pandemie digitale Unterrichtsformen notwendig, allerdings wollen nach der Phase des digital geprägten Unterrichts viele Lehrkräfte diese Entwicklung nicht fortsetzen (Blume 2020). Um sich dieser Faktoren anzunehmen, bedarf es einer systematischen, digitalisierungsbezogenen Lehrkräftebildung.

#### 3. Methodisches Vorgehen

Die vorliegende Untersuchung Digitalisierung im und für den Sachunterricht stellt eine Teiluntersuchung des Projektes *Professionalisierung von Sachunterrichtslehrkräften in einer digital geprägten Welt*, kurz ProSUdi, dar. Das Projekt forciert die systematische, integrative, digitalisierungsbezogene Studiengangsentwicklung des Sachunterrichtstudienganges an der Universität Duisburg-Essen. Im Zuge des Projektes werden bestehende Lehrveranstaltungen hinsichtlich digitalisierungsbezogener Kompetenzen analysiert und modifiziert sowie die Rahmenbedingungen für eine gelingende digitalisierungsbezogene Professionalisierung von angehenden Sachunterrichtslehrkräften untersucht. Die Umfrage ist Teil der Begleitforschung des Projektes. Sie besteht aus 16 (teil)offenen und zehn geschlossenen Item-

gruppen, die aus fünf unterschiedlichen Bereichen bestehen. Teile der Umfrage wurden bereits ausgewertet und publiziert<sup>1</sup>.

#### 3.1. Proband\*innengruppe

Die Umfrage wurde vom 01.01.2021 bis zum 31.01.2021 am Institut für Sachunterricht mit 264 Studierenden durchgeführt, wovon 194 vollständige Datensätze ausgefüllt haben. Es wurden für die Umfrage 435 Studierende der ca. 500 Studierenden am Institut angefragt, woraus sich eine Rücklaufquote von ca. 60 % ergibt. Die Proband\*innengruppe gliedert sich in zwei übergeordnete Gruppen: 191 Bachelorstudierende und 59 Masterstudierende. Die Verteilungsverhältnisse sind insofern repräsentativ, da ca. 75 % der Studierenden am Institut im Bachelor studieren.

#### 3.2. Itementwicklung und Auswertungsmethode

Das Integrative Modell (Beißwenger et al. 2020) wurde von der interdisziplinären Arbeitsgruppe Digitalisierung in der Lehramtsausbildung an der Universität Duisburg-Essen entwickelt. Diese besteht aus Vertreter\*innen der Fachbereiche Bildungswissenschaften, Deutsch, Informatik und Sachunterricht unter der Moderation des Zentrums für Lehrkräftebildung. Die Zielstellung des Modells ist es, bestehende Modelle zum digitalisierungsbezogenen Lehren und Lernen zu vereinen (ebd.).

Zu diesem Zweck weist das Modell drei Bereiche aus: der Kompetenzbereich A umfasst Basiskompetenzen als Fundament des Kompetenzmodells, welches die Aspekte Technologische und mediale Strukturen und Funktionen (A.1), Gesellschaftliche und kulturelle Wechselwirkungen (A.2) und Interaktion, Nutzung, Handlung, Subjektivierung (A.3) umfasst. Der Kompetenzbereich B gliedert sich in die Aspekte Lehren und Lernen (B.1) sowie Berufliches Engagement (B.2). Das Lehren und Lernen expliziert die Auseinandersetzung mit der Digitalisierung als Unterrichtsgegenstand, also das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien. Das Berufliche Engagement fokussiert die institutionellen Entwicklungen und Zusammenarbeiten in schulischen Kontexten. Das überspannende Dach des Modells besteht aus dem Bereich Kritisch-konstruktive Praxis und deren Reflexion (C), welcher das Gesamtsystem Schule, schulinterne Netzwerke und Akteure fokussiert.

Da dieses Modell durch die verschiedenen Bereiche (A, B, C) die unterschiedlichen Stoßrichtungen des Lehrens und Lernens *mit*, *über* und *durch* digitale Medien vereint und eine deutliche Kompetenzentwicklungsperspektive zugrunde legt, bietet es sich für die Studiengangsentwicklung im Projekt ProSUdi an. Die vorliegende Umfrage ist als erster Versuch zu verstehen, das *Integrative Modell* aus der Perspektive der Studierenden zu

GDSU-Journal Mai 2023, Heft 14

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Der erste Bereich basiert auf dem bereits validierten Fragebogen zur Untersuchung der Technikaffinität nach Karrer et al. (2009). Im zweiten Bereich werden offene Items zum digitalisierungsbezogenen Professionswissen in Anlehnung an Gläser (2020) sowie Items zur Haltung zu digitalen Technologien gestellt. Darauffolgen, bereits ausgewertete, Items zur pandemiebedingten Distanzlehre und der Haltung von Lehrkräften zur digitalen Distanzlehre (Borukhovich-Weis et al. 2021).

beforschen. Für die Itementwicklung wurde ein Schwerpunkt auf die Kompetenzbereiche B.1 *Lehren und Lernen* und B.2 *Berufliches Engagement* gelegt. Die Unterbereiche sind:

#### Unterbereiche B.1

- B.1.1) Unterrichtsplanung
- B.1.2) Unterrichtsgestaltung
- B.1.3) Assessment, Evaluation & Revision

#### Unterbereiche B.2

- B.2.1) Institutionelle Entwicklung
- B.2.2) Zusammenarbeit
- B.2.3) Lebenslanges Lernen

Die Kompetenzbereiche B.1 und B.2 wurden ausgewählt, da sie die späteren beruflichen Anforderungen der angehenden Lehrkräfte abbilden. Die Beschreibung der einzelnen Kompetenzziele gliedert sich jeweils in eine fächerübergreifende und eine fachspezifische Konkretisierung. Die fachspezifische Konkretisierung wurde bereits für die Fächer Deutsch, Informatik und Sachunterricht geleistet. Die sachunterrichtsspezifischen Kompetenzziele wurden für die Umfrage mit einer zusätzlichen Beschreibung und Beispielen ergänzt, da einige Pilotierungsergebnisse darauf hindeuten, dass es Verständnisschwierigkeiten in Hinblick auf die Items gab (vgl. Tab 1).

**Tab. 1** ausgewählte Bereiche der Kompetenzziele des *Integrativen Modells* (Beißwenger et al. 2020; eigene Darstellung)

#### B.1 Lehren und Lernen (18 Kompetenzziele)

- Kompetenzbereich 1: Unterrichtsplanung (K1)

#### Kompetenzziele:

- Potenzial digitaler Medien erkennen
- digitale Medien identifizieren
- Lernbedürfnisse & Lerngruppe berücksichtigen
- Digitale Ressourcen modifizieren
- Digitale Ressourcen entwickeln
- Kompetenzbereich 2: Unterrichtsgestaltung (K2)

#### Kompetenzziele:

- Digitalisierung als Lerngegenstand aus fachlicher Perspektive konkretisieren und integrieren
- Digitale Technologien zur Veranschaulichung nutzen
- Kooperatives und kollaboratives Lernen fördern
- Selbstgesteuertes Lernen fördern
- Inklusion fördern

#### **B.2 Berufliches Engagement (11 Kompetenzziele)**

- Kompetenzbereich 3: Zusammenarbeit (K3)

#### Kompetenzziele:

- Material austauschen und Inhalte verfügbar machen
- Kompetenzbereich 4: Lebenslanges Lernen (K4)

#### Kompetenzziele:

- Digitale Fort- und Weiterbildungsangebote identifizieren und nutzen
- Lernstrategien nutzen

- Kompetenzbereich 5: Reflexion digitalisierungsbezogener Maßnahmen (K5) Kompetenzziele
  - eine kritische und zugleich offene Haltung praktizieren
  - die eigene berufliche Praxis auch mittels digitaler Technologien gestalten
  - Motivieren und unterstützen
  - Ethische und rechtliche Rahmenbedingungen unterstützen

Die aus den Kompetenzzielen der Bereiche B1 und B2 sowie den erklärenden Erläuterungen entwickelten Items fokussieren auf drei Faktoren: die Relevanz der unterschiedlichen Kompetenzen, der Umfang der Förderung im Studium, Einstufung der eigenen Kompetenzen. Die Daten werden mittels einer fünfstufigen Likert-Skala abgebildet. Zur Auswertung der geschlossenen Items wird eine quantitative Datenanalyse (Kopp & Lois 2014) durchgeführt. Zunächst werden die Mittelwerte der Einzelitems der Kompetenzbereiche K1-K5 und anschließend Score-Werte für die drei Konstrukte gebildet. Allerdings muss festgehalten werden, dass aufgrund der multifaktoriellen Anlage der Umfrage, eine Analyse über einen Gesamtscore keine sinnvolle Auswertungsmethode darstellt (Döring & Bortz 2016). Da die drei unterschiedlichen Perspektiven auf einem ordinalen Skalenniveau einer Likert-Skala zu verorten sind (Kuß et al. 2014), werden sie für die vorliegende Untersuchung zum Zwecke der Vergleichbarkeit als metrische Datensätze angenommen (ebd.). Die Datenanalyse erfolgt mittels der Software SPSS.

#### 4. Ergebnisse

#### 4.1. Übergeordnete Ergebnisse

Die nun folgenden Ergebnisse fokussieren die drei zentralen Konstrukte, die jeweils als Itemgruppe (IG1-3) aus den Bereichen (B1 & B2), also den Kompetenzbereichen (K1-K5) bestehen: Relevanz digitaler Kompetenzen (IG1), die eigene Kompetenzeinschätzung (IG2) und der Umfang der Förderung (IG3). Sie sind stets in der Form zu lesen, dass die Eins der höchste Wert (*ich stimme voll zu*) und die Fünf der niedrigste Wert (*ich stimme gar nicht zu*) der Likert-Skala ist. Für die Auswertung der Ergebnisse wurden aus den Mittelwerten der Einzelitems die übergeordneten Konstrukte als durchschnittliche Scorewerte gebildet.

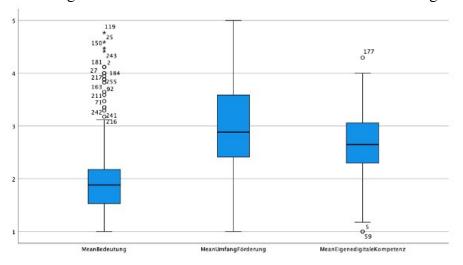


Abb. 1 Boxplots Mittelwert Einschätzung der Studierenden der Itemgruppen (IG1-3) (eigene Darstellung)

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Studierende digitalisierungsbezogene Kompetenzen als sehr relevant einschätzen (IG1 Mittelwert = 2,0). Wie Abbildung 1 verdeutlicht, zeigt das Konstrukt Bedeutung digitaler Kompetenzen Ausreißer unterhalb des oberen Whiskers, nichtsdestotrotz gruppieren sich die Werte im Wesentlichen um den Mittelwert (IG 1 Mittelwert = 2,0). Eindeutiger sind die Punktwerte zur Einschätzung der eigenen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen verteilt, denn sie zeigen, dass die eigenen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen, eher mittelmäßig eingeschätzt werden (IG2 Mittelwert = 2,6). In dieser Einschätzung gibt es deutlich weniger abweichende Punktwerte in positiver und negativer Richtung, die Werte gruppieren sich um den Mittelwert (vgl. Abb. 1). Ähnlich lassen sich die Ergebnisse zur Einschätzung der Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Studium beschreiben. Die Studierenden schätzen den Umfang der abgefragten Kompetenzen im eigenen Studium als eher gering ein (IG3 Mittelwert = 2,96) und es findet sich eine verhältnismäßig weite Streuung der Ergebnisse, die sich anhand der größeren oberen und unteren Whisker erkennen lässt. Aus dieser Zusammenfassung ergibt sich, dass die Relevanz höher als die eigene Kompetenz und diese wiederum höher als der Umfang der Förderung der Kompetenzen eingeschätzt wird.

Tab. 2 Reliabilität der Items (eigene Darstellung)

Item	Cronbachs α
Bedeutung von digitalen Kompetenzen (IG1)	.941
Eigene digitale Kompetenz (IG2)	.890
Umfang Förderung digitaler Kompetenzen (IG3)	.935

Diese Ergebnisse Itemgruppen sind unter Berücksichtigung des Cronbach α (Cronbach 1951) hoch reliabel einzuschätzen (Kuß 2014) (vgl. Tab. 2).

Die Höhe der Reliabilität kann durch das Ausschließen unterschiedlicher Items kaum gesteigert werden. Zum Vergleich dieser reliablen Ergebnisse werden die Mittelwert-unterschiede zwischen den jeweiligen Itemgruppen untersucht. Zu diesem Zweck werden zwei Hypothesen aufgestellt: H<sub>0</sub> ist die Nullhypothese, die besagt, dass die Mittelwerte sich nicht unterscheiden und die Arbeitshypothese H<sub>1</sub>, die besagt, dass die Mittelwerte sich unterscheiden.

Zur Überprüfung der Mittelwertunterschiede wurde ein t-test zwischen jeweils zwei unabhängigen Itemgruppen durchgeführt, um die Signifikanz der Mittelwerte zu analysieren. Durch dieses Vorgehen steigt die Fehleranfälligkeit für einen Fehler erster Art. Nichtsdestotrotz dient dieser Schritt dem Beweis der eingangs vermuteten Mittelwertunterschiede.

**Tab. 3** t-test zwischen den Itemgruppen (IG1-3) (eigene Darstellung)

Verrechnete Items	t-Wert	Freiheitsgrade	p (Signifikanz)
1. Test: IG1 – IG3	11.585	192	<.001
2. Test: IG3 – IG2	-6.772	192	<.001
3. Test: IG1 – IG2	9.634	192	<.001

Die dargestellten Ergebnisse zeigen deutlich, dass die t-Werte sich unterscheiden, daher kann die Nullhypothese ( $H_0$ ) verworfen und die Arbeitshypothese ( $H_1$ ) angenommen werden. Die Ergebnisse des ersten t-tests zeigen, dass die Werte der Bedeutung digitaler Kompetenzen (IG1) signifikant höher sind als der Umfang der Förderung (IG3) (t(192)=11.585, p < .001). Diese Werte spiegeln sich bereits in den o. g. Mittelwerten wider, denn die Bedeutung wird höher eingeschätzt (IG1 Mittelwert =2,0) als der Umfang der Förderung (IG3 Mittelwert = 2,96). Der zweite t-test legt nahe, dass der Umfang der Förderung (IG3) signifikant niedriger eingeschätzt wird als die eigene Kompetenz (IG2) (t(192)=-6.772, p < .001). Abschließend stellt der dritte t-test dar, dass die Bedeutung digitaler Kompetenz (IG1) signifikant höher eingeschätzt wird als die Einschätzung eigener Kompetenzen (IG2) (t(192)=9.634, p < .001). Die t-test zwischen den Itemgruppen (IG1-3) bestätigen die o. g. Vergleiche zwischen den Mittelwerten, sodass die Nullhypothese – aufgrund der dreiteiligen t-tests – mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 14,3 % verworfen werden kann.

Zur Beschreibung des Zusammenhangs der Items werden die durchschnittlichen Einschätzungen der Proband\*innen hinsichtlich eines Zusammenhangs, im Sinne einer Korrelation, untersucht.

**Tab. 4** Korrelationen zwischen den Itemgruppen (IG1-3) (eigene Darstellung)

	IG1	IG3	IG2
IG1	1	-	,178*
IG3	0	1	-
IG2	,178*	,616*	1

Die Korrelationen zwischen den Itemgruppen belegen (vgl. Tab. 4), dass der Umfang der Förderung (IG3) signifikant mit der Einschätzung der eigenen Kompetenzen (IG2) korreliert (.616\*). Es liegt also nahe, dass es einen Zusammenhang zwischen der Einschätzung der eigenen Kompetenzen und der Förderung im Studium gibt. Dies bedeutet, dass durch eine vermehrte Förderung im Studium die eigene Kompetenzeinschätzung steigen könnte. Zudem korreliert die Bedeutung digitaler Kompetenzen geringfügig mit dem Umfang der Förderung (.178\*). Dieser Zusammenhang ist allerdings nicht hinreichend belegbar, um eine verallgemeinerbare Aussage treffen zu können.

#### 4.2. Bereichsspezifische Ergebnisse

Für die umfassenden Vergleiche der einzelnen Gruppen wurden die fünf Kompetenzbereiche K1-K5 (vgl. Tab. 1) separat hinsichtlich ihrer Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) für die übergeordneten drei Konstrukte bzw. Itemgruppen (IG1-3): Bedeutung digitaler Kompetenzen, Umfang der Förderung und eigene Kompetenzen untersucht, um die Einschätzung der Studierenden hinsichtlich einzelner Bereiche untersuchen zu können (vgl. Tab. 5).

**Tab. 5** Mittelwerte Kompetenzbereiche (K1-K5) der jeweiligen Itemgruppen (eigene Darstellung)

Bedeutung digitaler Kompetenzen (IG 1)					
K1	K2	К3	K4	K5	
$\bar{x} = 2,12$	$\bar{x} = 1.9$	$\bar{x} = 1,86$	$\bar{x} = 2,0$	$\bar{x}=2.0$	
SD = 0,77	SD = 0,87	SD = 1,088	SD = 0,85	SD = 0,88	
Eigene Kompetenzen (IG 2)					
$\bar{x} = 2,83$	$\bar{x} = 2,59$	$\bar{x} = 2,31$	$\bar{x} = 2,6$	$\bar{x} = 2,5$	
SD = 0,74	SD = 0,711	SD = 1,08	SD = 0,84	SD = 0,77	
Umfang der Förderung im Studium (IG 3)					
$\bar{x}=3,11$	$\bar{x} = 2,88$	$\bar{x} = 2,593$	$\bar{x} = 2,96$	$\bar{x} = 2,95$	
SD = 0,92	SD = 0,96	SD = 1,11	SD = 1,04	SD = 0,99	

Viele Befunde, die bereits für den Gesamtdatensatz zusammengefasst wurden, spiegeln sich in diesen Ergebnissen wider. Wie bereits der eingangs angebrachte Boxplot für die Itemgruppen (IG1-3) vermuten lässt, gruppieren sich alle Mittelwerte der Kompetenzbereiche (K1-K5) mit einer Standardabweichung von ca. eins um den Wert zwei. Eine deutlich größere Differenz spiegelt sich in den Werten zur Förderung im Studium. Insbesondere der Kompetenzbereich drei (K3) *Zusammenarbeit*, der lediglich aus einem Item besteht, erreicht mit einem Mittelwert von ca. 2,6 ein deutlich höheres Ergebnis als die übrigen Itemgruppen zum Umfang der Förderung im Studium. Diese Abweichung lässt sich möglicherweise mit der geringen Anzahl an Items erklären, die in dieser Gruppe vorhanden sind. Es lässt sich also insgesamt die Annahme bestätigen, dass die Itemgruppen (IG1-3), wie bereits eingangs anhand der Boxplots dargestellt, nahe um den Gesamtmittelwert verteilt liegen. Es gibt bei IG1 und IG2 Ausreißer, bei IG3 sind hingegen keine auffallenden Ausreißer vorhanden. Dies legt nahe, dass besonders für IG3 ein homogenes Meinungsbild vorhanden ist, was auffällig ist, da eine gewisse Streuung der Normalfall ist. Auf Grundlage dieser Erkenntnis lassen sich für die weitere digitalisierungsbezogene Lehre Implikationen entwickeln.

#### 5. Implikationen für die Lehrkräftebildung

Die Bedeutung von Digitalisierung für den zukünftigen Berufsalltag als Lehrer\*in wird hoch eingeschätzt (s. Abb. 1), die eigenen Kompetenzen schätzen Studierende eher mittelmäßig und die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen eher niedrig ein. Insofern spiegeln die Ergebnisse die bestehende Forschung, dass die Relevanz hoch eingeschätzt wird (Borukhovich-Weis et al. 2021), die eigene Kompetenz eher mittelmäßig ausgeprägt ist (PISA 2019) und die Förderung in der Lehrkräftebildung kaum vorhanden ist (Ackeren et al. 2020). So es das Ziel der Lehrkräftebildung ist, angehende Lehrkräfte zu befähigen, Kindern und Jugendlichen durch Unterricht einen Zugang zur digital geprägten Welt zu ermöglichen, hat die vorliegende Studie für die Lehrkräftebildung zweierlei zur Folge:

Einerseits müssen die angehenden Lehramtsstudierenden – zumindest in der Lehre am Institut für Sachunterricht der Universität Duisburg-Essen – deutlicher hinsichtlich digitalisierungsbezogener Kompetenzen gefördert werden. Denn ohne eine entsprechende Förderung setzen Studierende digitale Medien voraussichtlich nicht in den Unterricht ein (Rubach & Lazarides 2020). Angehenden Lehrkräfte, die sich nicht hinreichend gefördert fühlen, unterrichten – mit Blick auf das *WWW-Modell* (Döbeli-Honegger 2017) – eher nicht mit digitalen Medien und über Digitalisierung. Zusätzliche Faktoren - wie die schlechte Ausstattung an Schulen und der kaum vorhandene Wille aktiver Lehrer\*innen (Blume 2020) - legen nahe, dass die *teacher readiness* an Schulen kaum vorhanden und eine Einbettung digitaler Technologien in den Unterricht somit eher unwahrscheinlich ist (Knezek & Christensen 2016).

Andererseits bedarf es neben entsprechenden Lerngelegenheiten mit digitalen Technologien in der Ausbildung einer expliziteren Thematisierung der Gegenstände, um digitalisierungsbezogenes Fachwissen zu vermitteln, denn ohne dieses werden digitale Medien ebenfalls nicht eingesetzt (Knezek & Christensen 2016). Gläser (2020) belegt, dass Sachunterrichtsstudierende kaum über digitalisierungsbezogenes Fachwissen verfügen. Lehrkräftebildung muss keine umfassende informatische oder technische Bildung vermitteln, denn Grundschullehrkräfte sind weder ausgebildeten Techniker noch Informatiker. Nichtsdestotrotz müssen die Grundlagen gelegt werden, damit Lehrkräfte sich hinreichend kompetent fühlen, sich auch naturwissenschaftlichen, informatischen und technischen Gegenständen im Unterricht zuzuwenden. Ansonsten könnte Sachunterricht auf das Arbeiten mit Medien und die gesellschaftlichen Folgen digitaler Technologien verkürzt und die technischen Prozesse ausgelassen werden. Um diesen Herausforderungen im interdisziplinären Studiengang Sachunterricht zu begegnen, wird die digitale Bildung integrativ als Gegenstand studienbegleitend in den Studiengang eingeführt. So werden beispielsweise in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen digitale Inhalte und der Umgang mit digitalen Medien in Lehr- und Lernsettings thematisiert, um Studierenden Lerngelegenheiten und Erfahrungsräume zu bieten. Des Weiteren werden digitale Medien zum Gegenstand von Lehre, indem die technische Perspektive und informatische Inhalte in den Studiengang eingebettet werden.

#### 6. Ausblick

Die Relevanz digitaler Technologien für den Unterricht wird von den Proband\*innen hoch eingeschätzt, allerdings zeigt sich deutlich, dass angehende Lehrkräfte sich in Anknüpfung an die eingangs vorgestellten Studien nicht hinreichend kompetent einschätzen und ebenfalls nicht hinreichend in ihrer Ausbildung gefördert wurden. Entsprechend muss eine systematische Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in der Lehre durch Best-Practice-Beispiele und die Thematisierung digitaler Medien ermöglicht werden, die von den Studierenden sehr positiv wahrgenommen und gefordert wird (Borukhovich-Weis et al. 2021). Jedoch treten sowohl im universitären als auch im schulischen Kontext dieselben Hürden auf. Diese bestehen darin, dass Lehrkräfte sowie ebenfalls Hochschuldozierende keine oder geringfügige Kenntnisse im Bereich digitalisierungsbezogener Kompetenzen aufweisen und diese dementsprechend nicht an die Lernenden weitergeben können (Schmid et al. 2017a; 2017b). Insofern bedarf es an dieser Stelle einer deutlich stärkeren Aus- und Fortbildung von Hochschuldozierenden, um die erste Phase der Lehrkräftebildung zu einem systematischen, digitalgestützten Studium auszubauen und damit den Lehrkräften von Morgen die Kenntnisse, den Willen und die Werkzeuge an die Hand zu geben, um die kommenden Schüler\*innengenerationen zu handlungsfähigen und mündigen Menschen in einer digital geprägten Welt zu bilden.

#### Literatur

- Ackeren, I. von, Endberg, M. & Locker-Grütjen, O. (2020): Chancenausgleich in der Corona-Krise: Die soziale Bildungsschere wieder schließen. In: Die Deutsche Schule, 112 (2), 245–248.
- Beißwenger, M., Borukhovich-Weis, S., Brinda, T., Bullizek, B., Burovikhina, V., Cyra, K., Gryl, I. & Tobinski, D. (2020): Ein integratives Modell digitalisierungsbezogener Kompetenzen für die Lehramtsausbildung. In: Beißwenger, M., Bulizek, B., Gryl, I. & Schacht, F. (Hrsg.): Digitale Innovationen und Kompetenzen in der Lehramtsausbildung. Duisburg, 41-53.
- Blume, C. (2020): German Teachers' Digital Habitus and Their Pandemic Pedagogy. In: Postdigital Science and Education, 2, 879-908.
- BMBF (2022): Fortschrittsbericht DigitalPakt Schule 2019-2022. Bundesministerium für Bildung und Forschung. https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31715\_Fortschrittsbericht\_DigitalPakt Schule 2019 bis 2022.html [12.10.2022]
- Borukhovich-Weis, S., Grey, J., Gryl, I. & Burovikhina, V. (2022): Digitalisierungsbezogene Kompetenzen in der Lehramtsausbildung an der Universität Duisburg-Essen. Vorstellung der AG 'Digitalisierung in der Lehramtsausbildung' (AG DidL) und ausgewählter Praxisbeispiele aus dem Fach Sachunterricht. In: Schütte, U., Bürger, N., Fabel-Lamla, M., Frei, P., Hauenschild, K., Menthe, J., Schmidt-Thieme, B. & Wecker, C. (Hrsg.): Digitalisierungsbezogene Kompetenzen fördern: Herausforderungen, Ansätze und Entwicklungsfelder im Kontext von Schule und Hochschule. Hildesheim, 208–219.
- Borukhovich-Weis, S., Grey, J., Łączkowska, E. & Gryl, I. (2021): Distanzlehre Und Die Einstellungen Zukünftiger Lehrer\*innen Zu Digitalisierung. In: Kienle, A., Harrer, A. G., Haake, J. M., Lingnau, A. & Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): DELFI 2021: Die 19. Fachtagung Bildungstechnologien Der Gesellschaft Für Informatik e.V., 13.-15. September 2021. GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI). Proceedings, volume P-316. Bonn, 307–319.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (2016): Schule digital der Länderindikator 2016 Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich. Münster.

- Brinda, T., Brüggen, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F. & Weich, A. (2019): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. In: Pasternak, A. (Hrsg.): Informatik für alle. Dortmund, 25-33.
- Cronbach, L. J. (1951): Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. In: Psychometrika 16 (3), 297–334.
- Dagienė, V., Jevsikova, T., Stupurienė, G. & Juskevicienė, A. (2022): Teaching Computational Thinking in Primary Schools: Worldwide Trends and Teachers' Attitudes. In: Computer Science and Information Systems, 19 (1), 1–24.
- Döbeli Honegger, B. (2017): Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt. Bern.
- Döring, N. & Bortz J. (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin Heidelberg.
- Ferrari, A., Punie, Y., Brecko, B. N., Urban, K. M., M. & Komisja, E. (2013): DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Luxembourg.
- GDSU (2021): Sachunterricht und Digitalisierung. Positionspapier erarbeitet von der AG Medien & Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU). https://gdsu.de/sites/default/files/PDF/GDSU\_2021\_Positionspapier\_Sachunterricht\_und\_Digitalisierung \_deutsch\_de.pdf [12.10.2022]
- Gervé, F. (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. In: Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn, 17-29.
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. http://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121 [17.02.2023]
- Gläser, E. (2020): Professionswissen von Sachunterrichtsstudierenden zu Digitaler und Informatischer Bildung. In: Skorsetz, N., Bonanati, M. & Kucharz, D. (Hrsg.): Diversität und soziale Ungleichheit: Herausforderungen an die Integrationsleistung der Grundschule. Wiesbaden, 315-319.
- Gläser, E. & Krumbacher, C. (2021): Ausstattung zur technischen Bildung mangelhaft? Eine quantitative Studie zur Situation an Grundschulen. In: Landwehr, B., Mammes, I. & Murmann, L. (Hrsg.): Technische Bildung im Sachunterricht der Grundschule. Elementar bildungsbedeutsam und dennoch vernachlässigt?. Bad Heilbrunn, 151-166.
- Grey, J., & Gryl, I. (2022): Verschiebung von Verantwortung und hoffen auf Emergenz?! eine qualitative Inhaltsanalyse curricularer Unterlagen zur digitalen Bildung als Faktoren unterrichtlicher Entwicklung im schulischen Bildungssystem. In: GW-Unterricht, 167 (3), 17-29.
- Gysbers, A. (2008): Lehrer Medien Kompetenz: eine empirische Untersuchung zur medienpädagogischen Kompetenz und Performanz niedersächsischer Lehrkräfte. Berlin.
- Humbert, L. (2020): #PflichtfachInformatik ab der 1. Klasse der Grundschule Informatik gehört auf jedes Zeugnis. https://www.wissensschule.de/pflichtfachinformatik-ab-der-1-klasse-der-grundschule-informatik-gehoert-auf-jedes-zeugnis/ [12.10.2022]
- Karrer-Gauß, K., Glaser, C., Clemens, C. & Bruder, C. (2009). Technikaffinität erfassen der Fragebogen TA-EG. ZMMS Spektrum. 29. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Bruder/publication/266876811\_Technikaffinitat\_erfassen\_-\_der\_Fragebogen\_TA-EG/links/563c526708ae45b5d286f7d0/Technikaffinitaet-erfassen-der-Fragebogen-TA-EG.pdf [12.10.2022]
- KMK (2012) Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012. https://www.kmk.org/themen/allgemeinbildende-schulen/weitere-unterrichtsinhalte-und-themen/medienbildung.html. [12.10.2022]
- KMK (2016): Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017.

- https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\_beschluesse/2016/2016\_12\_08-Bildung-inder-digitalen-Welt.pdf. [12.10.2022]
- KMK (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Die ergänzende Empfehlung zur Strategie "Bildung in der digitalen Welt". https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\_beschluesse/2021/2021\_12\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. [12.10.2022]
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016): Extending the Will, Skill, Tool Model of Technology Integration: Adding Pedagogy as a New Model Construct. In: Journal of Computing in Higher Education. 28 (3), 307–25.
- Knezek, G., Christensen, R. & Fluke, R. (2003): Testing a Will-Skill-Tool-Model of Technology Integration. In: Anual Meeting of the American Educational Research Association in Chicago, 1–12.
- Kopp, J. & Lois, D. (2014): Sozialwissenschaftliche Datenanalyse: eine Einführung. Wiesbaden.
- Kuß, A., Wildner, R. & Kreis, H. (2014): Marktforschung: Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalyse. Wiesbaden.
- Lorenz, R., Yotyodying, S., Eickelmann, B. & Endberg, M. (2021): Schule digital der Länderindikator 2021. Erste Ergebnisse und Analysen im Bundesländervergleich. https://www.telekomstiftung.de/sites/default/files/files/Laenderindikator-2021-Bericht.pdf. [12.10.2022]
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2021): JIM 2021 Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12-bis 19 Jähriger in Deutschland. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie 2021 barrierefrei.pdf. [12.10.2022]
- Ministerium für Schule und Bildung Nordrhein-Westfalen (2021): Lehrplan für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen. Sachunterricht. Düsseldorf.
- Peschel, M. (2016): Medienlernen im Sachunterricht Lernen mit Medien und Lernen über Medien. In: Peschel, M., Irion, T. & Mitzlaff, H. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0: Grundlagen Konzepte Perspektiven, Beiträge zur Reform der Grundschule. Frankfurt am Main, 33–49.
- Petko, D., Prasse, D. & Cantieni, A. (2018): The Interplay of School Readiness and Teacher Readiness for Educational Technology Integration: A Structural Equation Model. In: Computers in the Schools, 35 (1), 1–18.
- Pokraka, J., Schulze, U., Gryl, I. & Lehner, M. (2021): Bildung. In: Bork-Hüffer, T., Füller, H. & Straube, T. (Hrsg.): Handbuch Digitale Geographien: Welt Wissen Werkzeuge. Paderborn, 220–226.
- Programme for International Student Assessment, und Organisation for Economic Co-operation and Development (Hrsg.) (2019): PISA 2018 results. Programme for International Student Assessment. Paris.
- Rubach, C. & Lazarides, R. (2020): Digitale Kompetenzeinschätzungen von Lehramtsstudierenden fördern. In: journal für lehrerInnenbildung (jlb), 20 (1), 88–92.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017a): Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter.
- Schmid, U., Goertz, S., Thom, S. & Behrens, J. (2017b); Monitor Digitale Bildung: Die Hochschulen im digitalen Zeitalter.
- Schmid, U., Weitz, K. & Gärtig-Daugs, A. (2018): Informatik in der Grundschule. Eine informatischpädagogische Perspektive auf informatikdidaktische Konzepte. In: Informatik Spektrum, 41 (3), 200– 207.
- Schulze, U. & Gryl, I. (2022): Geographische Bildung in der digitalen Welt. Die digitale Transformation im Fokus der Geographiedidaktik. In: Frederking, V. & Romeike, R. (Hrsg.): Fachliche Bildung in der digitalen Welt: Digitalisierung, Big Data und KI im Forschungsfokus von 15 Fachdidaktiken. Münster, New York, 143–173.
- Staiger, M. (2007): Medienbegriffe, Mediendiskurse, Medienkonzepte: Bausteine einer Deutschdidaktik als Medienkulturdidaktik. Baltmannsweiler.
- Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2022): Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule Gutachten der Ständigen

Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK). https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten Digitalisierung.pdf. [12.10.2022]

Tulodziecki, G. (2021): Medienerziehung und Medienbildung in der Grundschule. Grundschule heute. Stuttgart.

WDR (2020): Umfragen zur Digitalisierung an Schulen unter Schulleiter\*innen und Schüler\*innen in NRW. https://www1.wdr.de/nachrichten/factsheetpdf100.pdf. [12.10.2022]

#### "Ich kann online unterrichten!" – Herausforderungen und Zukunftsperspektiven beim Onlinelernen im Rahmen der Lehrer\*innenausbildung

#### Ricarda Grübler

In times of pandemics, in the event of natural disasters or longer absences from school due to illness, teachers are faced with enormous challenges in terms of securing lessons. In some cases, classroom teaching is giving way to so-called distance teaching for entire school classes without direct personal contact with students.

Online learning includes learning processes that use digital media. Platforms like Microsoft Teams, Big Blue Button, Adobe Connect are viable multifunctional programs.

The aim of this article is to present a practical example of how student teachers at the FHM Rostock are prepared for the future prospects of online learning. This also includes derivations both for the didactic-methodical implementation of online teaching and for the development of digital teaching skills within the framework of teacher training.

The following questions can be derived from this concern:

- 1. What are the advantages and disadvantages associated with online learning?
- 2. To what extent are the students able to design and implement a lesson for online teaching?
- 3. How do students reflect on their online teaching experience?

To answer the first question, what are the advantages and disadvantages of online learning, studies and experiences from the Corona period with distance learning are presented. Furthermore, challenges in relation to online learning are specified.

The study design corresponds to a participant observation in combination with a term paper. The qualitative content analysis of observation logs from the online lessons 2021 and the written feedback of the eleven teaching students is based on Hussy et al. (2010).

Overall, the students demonstrate in the lesson and term papers that they can plan their lessons meticulously, learn quickly and use the possibilities of the Adobe Connect learning platform and other digital media for the lessons.

Finally, recommendations for teacher training in relation to online learning are derived and didactic-methodical information for digital teaching in primary schools is formulated.

# 1. Herausforderungen und Zukunftsperspektiven beim Onlinelernen - Theoriebezug

In Epidemie-Zeiten, bei Unwetterkatastrophen oder längeren Krankheitsausfällen werden die Lehrer\*innen in Bezug auf die Absicherung von Unterricht vor enorme Herausforderungen gestellt. Der Präsenzunterricht weicht teilweise für ganze Schulklassen dem sogenannten Distanzunterricht ohne den direkten persönlichen Kontakt zu Schüler\*innen.

Onlinelernen beinhaltet Lernprozesse, bei denen digitale Medien zum Einsatz kommen. Plattformen wie *Microsoft Teams*, *Big Blue Button*, *Adobe Connect* sind praktikable multifunktionale Programme (Bialecki 2021). Außerdem bietet Onlinelernen eine große Multimedialität (ebd.). Dazu gehören unter anderem das Internet mit entsprechenden Kinderwebsites, Lernapps, die zumeist spielerisch grundschulrelevante Themen vermitteln (Anton-App), Lernsoftware, Wikis und auch virtuelle Klassenzimmer wie *it 's-learning*. Das Angebot wird ständig erweitert (ebd.).

Sowohl die Kinder als auch die Lehrkräfte sind bei der Verhinderung von Präsenzunterricht mitunter unzureichend vorbereitet. Eine repräsentative Befragung von Eltern, Schüler\*innen und Pädagog\*innen zur Schulsituation während der Pandemie bestätigt die enormen Herausforderungen und Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Onlinelernen.

"Zugleich zahlen sie aber alle gemeinsam den Preis für unzureichende technische, inhaltliche und organisatorische Rahmenbedingungen. Die Situation der Pädagog\*innen ist belastet, da die angeordnete Mehrarbeit durch gleichzeitiges Arbeiten in der Schule und auf Distanz und die Entgrenzung der Arbeitswoche durch die notwendige flexible Beratung von Eltern und Schüler\*innen kaum Durchatmen ermöglicht." (Walm 2021)

Das Ziel des vorliegenden Artikels besteht darin, ein Praxisbeispiel zu präsentieren, wie Lehramtsstudierende an der FHM Rostock auf die Zukunftsperspektive des Onlinelernens vorbereitet werden. Dies beinhaltet ebenfalls Ableitungen sowohl für die didaktischmethodische Umsetzung von Onlineunterricht als auch für Entwicklung der digitalen Lehrkompetenz im Rahmen der Lehrer\*innenausbildung.

#### 2. Fragestellungen

Aus diesem Anliegen können folgende Fragestellungen abgeleitet werden:

- 1. Welche Vorteile und Nachteile sind mit dem Onlinelernen verbunden?
- 2. Inwiefern sind die Studierenden in der Lage, eine Unterrichtsstunde für den Onlineunterricht zu konzipieren und umzusetzen?
- 3. Wie reflektieren die Studierenden ihre Online-Lehrerfahrung?

#### 3. Theoretische Betrachtung zu den Vor- und Nachteilen des Onlinelernens

Zur Beantwortung der ersten Frage: "Welche Vorteile und Nachteile sind mit dem Onlinelernen verbunden?" erfolgt die Darlegung von Studien und Erfahrungen aus der Corona-Zeit mit Distanzunterricht sowie die Konkretisierung von Herausforderungen in Bezug auf das Onlinelernen im Sachunterricht.

Während der Schulschließungen im Frühjahr 2020 verringert sich die tägliche Lernzeit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland um etwa 50 Prozent (Grewenig et al. 2020). Frey (2021) verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass jüngere Schüler\*innen aus der Primarstufe stärker von den Problemen des Distanzunterrichts betroffen sind als ältere.

In einer Untersuchung durch das Münchner ifo-Instituts (Wößmann et al. 2021) wird ermittelt, dass beim Online-Unterricht nach einem Jahr Pandemie nur geringe Fortschritte zu verzeichnen sind. So hat 2021 etwa ein Viertel der Schüler\*innen täglich gemeinsam Online-Unterricht. Das entspricht zwar einer Steigerung zum ersten Lockdown, aber zwei von fünf Schüler\*innen haben nur höchstens einmal in der Woche gemeinsam Online-Unterricht. Hier besteht die Praxis darin, Arbeitsblätter zu erhalten und zu bearbeiten. Dabei befürworten 74 % der Befragten einen verpflichtenden Online-Unterricht bei Schulschließungen und

83 % wünschen sich eine intensivere Betreuung von Kindern aus schwierigen sozialen Verhältnissen (Wößmann et al. 2021, 36 ff.).

Bisher existieren seitens der Bildungspolitik aber kaum flächendeckend effektive Distanzunterrichtskonzepte, um den Lernrückständen entgegenzuwirken. Die Auswirkungen der
Schulschließungen sind ebenfalls zu berücksichtigen. So verbringen Schüler\*innen mehr
Zeit für Fernsehen, Computer und Handy. Sie nehmen weniger an Förder- und Nachhilfeunterricht sowie an Ferienkursen teil (Wößmann et al. 2021, 36). Die psychische Belastung
während der Schulschließung, inklusive emotionaler Probleme (Traurigkeit, Ängste, Wut),
erhöht sich und wird durch soziale Isolation forciert (Wößmann et al. 2021, 36 ff.).
Bewegungsmangel und ungesunde Ernährung führen zu einer Zunahme an Körpergewicht
(ebd.).

Bei der Ermittlung der Vor- und Nachteile des Onlinelernens kann auf Erfahrungen im Umgang mit Adobe Connect, Microsoft Teams und Big Blue Button zurückgegriffen werden. Diese multifunktionalen Programme, die von Lehrenden aber auch von Lernenden schnell beherrscht werden sollen, ermöglichen, ein Dokument hochzuladen oder den Bildschirm freizugeben. Im Chat können Fragen gestellt oder beantwortet, Kommentare abgegeben oder Aufgabenstellungen formuliert werden. Außerdem gibt es die Gelegenheit, Hinweise zu platzieren, z. B. in Bezug auf die Zeit der Bearbeitung einer Aufgabe oder für Links zur Weiterarbeit. Eine Videokonferenz bietet den Vorteil, einen Teil der Klasse oder eine Lerngruppe sichtbar zu machen. Weitere nützliche Features sind das Heben der Hand, das Geben von Applaus, das Setzen von Smileys und auch die Kalenderfunktion für das Eintragen von Abgabeterminen oder weiteren Treffen. Im Rahmen der Unterrichtsstunden können durch das Internet aktuelle Informationen abgerufen werden.

Die Lerninhalte werden von den Studierenden multimedial dargestellt und durch Texte, Tonbeiträge, Bilder, Erklärfilme, interaktive Elemente lebendig aufbereitet. Das Ziel besteht darin, das Interesse der Kinder und die Aufmerksamkeit durch spannende Onlinespiele über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten, damit sie intensiver lernen, ihr Wissen nachhaltig festigen und im Gedächtnis verankern. In den konzipierten Unterrichtseinheiten wird beispielsweise ein Erklärfilm gesehen, danach ein Text zum Thema gelesen, ein Unterrichtsgespräch geführt und das Wissen in einem Lernspiel angewendet, ein digitales Quiz gelöst oder für andere Schüler\*innen erstellt. Gerade Quizapps, wie Kahoot, bieten nach jeder Frage ein Feedback mit der richtigen Lösung, ein ansprechendes Belohnungssystem mit Siegerpodest und Musik. Das ist attraktiv und schafft Anreize weiterzumachen.

Und obwohl die Lernenden vor ihrem Computer sitzen, ist Gruppenarbeit online möglich. Es können Online-Gruppenräume erstellt werden, in denen die Teams ohne Geräuschkulisse der anderen Gruppen arbeiten. Sie besprechen das Vorgehen, recherchieren gemeinsam, erstellen Übersichten zu einer bestimmten Thematik, diskutieren miteinander und fragen sich gegenseitig ab. Außerdem kann gemeinsam an einem Dokument gearbeitet und dieses später für alle präsentiert oder wie ein Wiki im Internet veröffentlicht werden. Bialecki (2021) stellt dazu fest, dass die Teamarbeit online in virtuellen Klassenzimmern das Lernverhalten der Schüler\*innen nachweisbar positiv beeinflusst.

Kinder haben auch unterschiedliche Lernvoraussetzungen (z. B. Konzentrationsfähigkeit, Auffassungsgabe, Interesse für ein Thema) und auch unterschiedliche Leistungsstände. Durch die Onlinetools kann dies berücksichtigt werden. Wenn Kinder sich Erklärfilme selbst anschauen, stoppen sie diese nach Bedarf oder wiederholen sie mehrfach. In Lernspielen gibt es Niveaustufen und eine Auswahl von verschiedenen Themen. So kann das selbstorganisierte und individuelle Lernen gefördert werden.

Smartphones, Laptops und Tablets sind im Leben der Kinder inzwischen sehr fest verankert und besitzen schon per se eine enorme Anziehungskraft. Eine kindgerechte Gestaltung der Medien und Bestenlisten können den sportlichen Ehrgeiz wecken und den Grundschüler\*innen Freude bereiten.

Tab. 3 Vor- und Nachteile von Onlinelernen

# Vorteile - Verbesserung der digitalen Kompetenz durch die Verwendung von Computern und Tablets sowie durch den Einsatz von digitalen Lernplattformen Adobe Connect, Microsoft Teams und Big Blue Button

- multifunktionale Programme ermöglichen es, Dokumente hochzuladen oder den Bildschirm freizugeben
- im Chat können Fragen gestellt oder beantwortet werden, Kommentare, Hinweise oder Aufgabenstellungen formuliert, Hinweise platziert, Links zur Weiterarbeit gegeben werden
- Lerninhalte multimedial dargestellt: Texte, Tonbeiträge, Bilder, Erklärfilme, interaktive Elemente wie Onlinelernspiel und Quiz, Inhalte lebendig aufbereitet mit zeitnahem Feedback
- Nützliche Features: Heben der Hand, Geben von Applaus, Setzen von Smileys, Kalenderfunktion für Eintragen von Abgabeterminen oder weiteren Treffen, durch Internet aktuelle Informationen abrufen
- Gruppenarbeit möglich durch Online-Gruppenräume ohne Geräuschkulisse, Präsentation mit Sichtbarkeit für alle Beteiligten

#### Nachteile

- Technische Probleme: Login, Serverüberlastung oder -absturz
- Verringerung der tatsächlichen täglichen Lernzeit und Effektivität, weniger individuelle Unterstützung
- Kaum regelmäßiger Distanzunterricht und Kontakt zu Lehrer\*innen
- Bisher seitens der Bildungspolitik keine flächendeckend effektive Distanzunterrichtskonzepte
- Präsenzunterricht nicht direkt in Form von Videokonferenzen in Online-Unterricht übertragbar, da Motivation und Aufmerksamkeit schneller sinken
- Teilweise mangelnde technische Ausstattung zu Hause (Computer, Internet, Drucker)
- Teilweise beengte räumliche Bedingungen und unzureichende Unterstützung durch Eltern und Geschwister
- Teilweise mangelnde zeitliche und didaktisch-methodische Umsetzung aufgrund fehlender Voraussetzungen und digitaler Fertigkeiten von Lehrer\*innen und Schüler\*innen

- Online-Sprechstunden zwischen Lehrkräften und Eltern sowie zwischen Lehrkräften und Schüler\*innen
- Bereitstellung von Erklärvideos durch Lehrende für die wiederholte Nutzung
- asynchrones Lernen ermöglicht, dass Kinder in einem zeitlichen Rahmen frei entscheiden, wann die Aufgabe bearbeitet wird
- Onlinelernen in der Schule, im Hort, zu Hause oder unterwegs im Urlaub und in der Bahn möglich

Neben den vielen beschriebenen Vorteilen stößt Onlinelernen im Homeschooling auch an Grenzen. So sind technische Voraussetzungen immer noch unzureichend vorhanden und es fehlt der lebendige Kontakt der Schüler\*innen untereinander. Huber et.al. (2020, 8) verweist darauf, dass nicht jedes Kind einen Computer und entsprechende Software zur Verfügung hat. Eine schwierige räumliche Situation mit vielen Personen auf engem Raum und geringe zeitliche und emotionale Ressourcen der Eltern bzw. der Geschwister führen zu einem Schereneffekt bei den Bildungschancen.

Dennoch bietet der Einsatz der digitalen Medien im Homeschooling die Möglichkeit, dass Unterricht überhaupt stattfindet.

#### 4. Methode

#### 4.1. Beschreibung des Untersuchungsdesigns

In diesem Teilkapitel **erfolgt zunächst die Erläuterung der Ausbildung von Grundschullehrkräften zur Vorbereitung auf das digitale Unterrichten** im Modul *Pädagogische Prozessgestaltung* an der FHM Rostock. Im Anschluss werden die Stichprobe, die Durchführung der Datenerhebung sowie die Methoden der Datenanalyse beschrieben.

Das Modul "Pädagogische Prozessgestaltung verteilt sich über zwei Trimester mit insgesamt 75 Stunden für Präsenzveranstaltungen sowie 125 Stunden für das Selbststudium. Die Präsenzstunden werden 2021 für die elf Studierenden online durchgeführt. Hier lernen sie, Unterricht zu planen. Im weiteren Verlauf führen sie eine online Doppelstunde durch, reflektieren darüber und verfassen eine Hausarbeit.

In diesem Ausbildungsabschnitt werden die Lehramtsstudierenden befähigt, Unterricht theoriegeleitet und praxisbezogen zu planen, mit exemplarischen Beispielen durchzuführen und zu evaluieren. Im speziellen Fall planen und gestalten sie Online-Sachunterricht für Grundschulkinder.

Für den Unterrichtslangentwurf lernen die Studierenden, eine Bedingungs- und Sachanalyse zu verfassen. In der Didaktische Analyse gehen sie auf die Stellung der Unterrichtsstunde innerhalb der Unterrichtseinheit sowie deren Funktion ein, beschreiben deren Ziele nach dem Rahmenplan Sachunterricht und legitimieren, akzentuieren, reduzieren und strukturieren ihren Unterricht.

Nach der detaillierten und operationalisierbaren Lernzielformulierung nehmen die Studierenden eine Methodische Analyse vor, indem sie Überlegungen in Bezug auf die didaktische Abfolge und Phasierung unter Berücksichtigung der Bedingungsanalyse mitteilen sowie die Sozial-, Handlungs-, sowie Prozessstruktur des Unterrichts erörtern und begründen. Außerdem zeigen sie Differenzierungsmöglichkeiten und Varianten der Zielkontrolle auf.

Hierbei gilt es, die individuellen kognitiven und emotional-motivationalen Lern-voraussetzungen zu beachten und Kinder mit Lern- und Entwicklungsschwierigkeiten bzw. mit besonderen Fähigkeiten und Begabungen zu fördern (FHM 2018, 41).

Im tabellarischen Verlaufsplan werden die einzelnen Unterrichtsschritte, die Lehrenden- und Schüler\*innenhandlungen aufgelistet.

Im Anschluss tauschen sie sich mit ihren Kommiliton\*innen mit Hilfe eines Beobachtungsprotokolls aus. Außerdem verschriftlichen sie ihren Unterrichtsentwurf in Form einer Hausarbeit inklusive eines ausführlichen Feedbacks zum erteilten Unterricht. In diesem schätzen sie das Erreichen der Ziele ein und inwiefern die gewählten Inhalte sowie die didaktischmethodische Gestaltung des Onlinelernens angemessen erfolgt. Außerdem ziehen sie Schlussfolgerungen für die Weiterführung der jeweils gewählten Unterrichtsthematik und in Bezug auf die eigene Professionalisierung. Sie stellen zum Beispiel dar, wie es Ihnen gelingt, für ein selbstgewähltes Thema aus dem Sachunterricht die digitale Technik so pädagogisch einzusetzen, dass die geplanten Ziele erfüllt werden können.

Das Untersuchungsdesign entspricht einer teilnehmenden Beobachtung in Kombination mit einer Dokumentenstudie der Hausarbeiten. Die qualitative Inhaltsanalyse von Beobachtungsprotokollen aus dem Onlineunterricht 2021 sowie vom schriftlichen Feedback der elf unterrichtenden Studierenden erfolgt in Anlehnung an Hussy et.al. (2010). Bei der Analyse des Inhalts erhalten relevante Textstellen induktiv abgeleitete Codes (Hussy et al. 20210, 243).

# 4.2. Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse

In diesem Abschnitt wird Bezug auf die Fragestellung 2 genommen: "Inwiefern sind die Studierenden in der Lage, eine Unterrichtsstunde für den Onlineunterricht zu konzipieren und umzusetzen?"

Die Studierenden sind in der Lage, eine Unterrichtsstunde für den Onlineunterricht zu konzipieren, umzusetzen und dies auch entsprechend zu reflektieren.

Aus den Beobachtungsprotokollen geht hervor, dass...

- ... alle Studierende eine PowerPoint-Präsentation zur Veranschaulichung erstellen und Unterrichtsgespräche mit Nutzung der Melde- und Chatfunktion führen
- ... vier Studierende zusätzliche Materialien zur Bearbeitung bereitstellen

- ... sieben Studierende eine Gruppenarbeit in den digitalen Arbeitsräumen durchführen und sich gleichzeitig in ausgewählte Gruppen einloggen
- ... in sieben Unterrichtsstunden die Lernenden selbst eine Präsentation auf dem Whiteboard erarbeiten und präsentieren
- ... zusätzliche Medien wie Audiodateien, eine Smartphone-App, das Internet, Quizvarianten, Erklärvideos, ein Schulserver und/ oder Mails genutzt werden.

Insgesamt weisen die Studierenden in den durchgeführten Stunden und Hausarbeiten nach, dass sie ihre Stunden akribisch planen können, dass sie schnell lernen, die Möglichkeiten der Lernplattform Adobe Connect und darüber hinaus noch weitere digitale Medien für den Unterricht einsetzen. In Bezug zu Frage 3 wird ermittelt, wie die Studierenden ihre Online-Lehrerfahrung reflektieren.

"Insbesondere die Erfahrung der Online-Lehre aus Sicht der Lehrkraft hat mir eine erweiterte Perspektive und eine Vielfalt an Möglichkeiten gezeigt." (P1, Reflexion)

Haupt-Unter-**Definition Beschreibung** Ankerbeispiel Belegstelle kategorie kategorie Paraphrase Methoden Vielfalt der Onlinelehre – erweiterte "Insbesondere die P 1, Reflexion Erfahrung der Online-Methoden Perspektive und Vielfalt Lehre aus Sicht der Lehrder Methoden kraft hat mir eine erweiterte Perspektive und eine Vielfalt an Möglichkeiten gezeigt."

**Tab. 4** Qualitative Inhaltsanalyse P1 (eigene Darstellung)

Es ist darauf hinzuweisen, dass den Studierenden die Möglichkeit gegeben wird, mit der Moderatorenfunktion alle Möglichkeiten des Onlineprogramms zu testen: "Die erste Hürde konnte gemeistert werden, indem der Unterricht über das Programm Adobe Connect lief, welches wir im Vorfeld testen konnten." (P5, Reflexion)

# 5. Zukunftsperspektiven in Bezug auf das Onlinelernen im Rahmen der Lehramtsausbildung sowie didaktisch-methodischen Hinweise für den digitalen Unterricht in der Grundschule

In diesem Abschnitt werden Empfehlungen für die Lehramtsausbildung in Bezug auf Onlinelernen abgeleitet sowie didaktisch-methodischen Hinweise für den digitalen Unterricht in der Grundschule formuliert.

Im Rahmen der Lehramtsausbildung bleibt die Vermittlung von digitalen Kompetenzen ein wichtiger Bestandteil. So sind die Studierenden auf zukünftige Lockdowns und die Durchführung von Onlineunterricht vorbereitet. Gleichzeitig nehmen sie viele methodische Ideen für den hoffentlich stattfindenden Präsenzunterricht mit, um das digitale Lernen verstärkt in den Unterricht zu integrieren.

Nach den Schulöffnungen können digitale Formate des Onlinelernens in den Präsenzunterricht integriert werden. In einer Umfrage von Wößmann et al. (2021, 50 ff.) sprechen sich 77 % der Befragten dafür aus, weiterhin Computer und Tablets im Unterricht zu verwenden. Große Zustimmung erfährt auch der Einsatz von digitalen Lernplattformen (74 %), Online-Sprechstunden zwischen Lehrkräften und Eltern (74 %) sowie zwischen Lehrkräften und Schüler\*innen (73 %) und die Bereitstellung von Erklärvideos durch Lehrende (74 %).

Auch die Bedeutung der Digital- und Medienkompetenzen der Schulkinder wird laut Umfrage in der Zukunft zunehmen. So geht Kroker (2021) davon aus, dass Präsenzunterricht nicht direkt in Form von Videokonferenzen in den Online-Unterricht übertragen werden kann, weil dadurch die Motivation und Aufmerksamkeit der Kinder schneller sinkt. Vielmehr hält sie eine Mischung aus Live-Online-Unterricht und asynchronem Lernen mit Online- und Offline-Phasen für empfehlenswert. Diese zentralen Input-Phasen finden zu bestimmten Zeiten für alle Kinder der Klasse statt. Hier werden durch die Lehrer\*innen Einführungen in das Thema gegeben und Arbeitsanweisungen erteilt. Die Schüler\*innen können dann im Anschluss selbstständig an den Aufgaben digital oder auch offline arbeiten. Gerade bei dieser Form des **asynchronen Lernens**, bei dem die Inhalte und Aufgaben online bereitgestellt werden, können die Kinder in einem zeitlichen Rahmen frei entscheiden, wann die Aufgabe bearbeitet wird (Kroker 2021).

Neben den technischen und organisatorischen Voraussetzungen ist es erforderlich, die Lehrer\*innen auf die Herausforderungen vorzubereiten, damit ein verpflichtender Online-Unterricht bei Schulschließungen erfolgen kann. Dabei sind die Kontaktmöglichkeiten mit Lehrkräften zu erweitern (Messengerdienste, Telefon, E-Mail für Hilfe bei Aufgaben), sodass auch eine intensivere Betreuung, insbesondere von Kindern aus schwierigen sozialen Verhältnissen, ermöglicht werden kann. Dies gelingt durch den Einsatz von digitalen Lernplattformen, Online-Sprechstunden zwischen Lehrkräften und Eltern sowie zwischen Lehrkräften und Schüler\*innen für individuelle Lerngespräche sowie durch die Bereitstellung von Erklärvideos und adaptiver Lernsoftware durch Lehrende. Die Wahl in Bezug auf Sozialpartner\*innen, Medien und Materialien trägt dazu bei, entsprechend den Fähigkeiten und Interessen im eigenen Tempo mit differenzierten Anforderungsstufen unter Bereitstellung von technischen Geräten zu lernen und die Befähigung zum selbstregulierten Lernen auszubauen. Onlinelernen ist auch ein "learning by doing" und schließt eine Toleranz gegenüber Problemen ein.

Die Koordinierung des Onlinelernens in der Schule kann nach dem Stundenplan erfolgen. Hausaufgaben und Termine sollten für die Schüler\*innen und Fachlehrer\*innen einer Klasse sichtbar sein, damit Überforderungen durch hohe Umfänge und zeitlich Kollisionen verhindert werden können.

Videokonferenzen eignen sich ebenfalls für Unterrichtsgespräche und zur Klärung von Fragen nach erfolgter Aufgabenstellung mit Hilfe von Lehrbüchern, Arbeitsheften und Arbeitsblättern.

Im Rahmen der Plattformen haben die Schüler\*innen auch die Möglichkeit, paarweise oder in Kleingruppen an der Lösung von Aufgaben zu arbeiten. Lehrende können sich in die verschiedenen Arbeitsgruppen einloggen.

Es ist ebenfalls wichtig, Hinweise, Fragestellungen und Anweisungen eindeutig zu formulieren, sich in Toleranz im Umgang mit Fehlern und Schwächen zu üben, feste Zeiten der Erreichbarkeit einzurichten, dem Unterricht eine feste Struktur zu geben, abwechslungsreich zu unterrichten und ein zeitnahes Feedback für die eingereichten Ergebnisse zu geben (Kroker 2021).

Eine Selbstkontrolle wird nach der Bearbeitung der Aufgaben durch das Bereitstellen von Musterlösungen erreicht. Ein regelmäßiges Feedback durch die Schüler\*innen und Lehrkräfte zum Lernfortschritt ist ebenfalls erforderlich.

Für die Weiterentwicklung des Onlinelernens sind differenzierte Fortbildungsangebote für Lehrende hilfreich. Diese können durch externe Fachkräfte oder versierte Kolleg\*innen erfolgen.

Auch nach einem Ende der Pandemie sollen Lehrkräfte auf weitere Eventualitäten vorbereitet sein. Dafür gilt es, Formen des Onlinelernens in den analogen Unterricht zu integrieren und Lernrückstände durch effektive Fördermaßnahmen aufzuarbeiten. Dafür ist es notwendig, dass seitens der Bildungspolitik Distanzunterrichtskonzepte bzw. länderübergreifende Rahmenregelungen und Standards zum Onlineunterricht entwickelt werden.

Insgesamt ist anzustreben, einen Dialog mit Pädagog\*innen, Eltern, Schüler\*innen und Politiker\*innen zu führen, um zukunftsorientiert bundesweite Regelungen zum Ausbau von digitalem Unterricht zu erstellen, die zeitnah umgesetzt werden können. Auch qualifizierte Eltern können unbürokratisch bei Problemlösungen eingesetzt werden. Bildungs- und Prüfungsinhalte müssen für das laufende Schuljahr angepasst und Schüler\*innen, insbesondere mit Förderbedarf beim Lernen, durch das soziale Miteinander unterstützt werden. Die Schaffung von technischen, personellen und rechtlichen Möglichkeiten für verpflichtende Videokonferenzen unter Wahrung der Rechtssicherheit beim Datenschutz stellen wesentliche Voraussetzungen dar (Walm 2021).

In diesem Zusammenhang ist konkret zu empfehlen, dass jedem Kind ein digitales Endgerät im Unterricht zur Verfügung steht. Nach der Pandemie können Förder- und Ferienkurse helfen, Lernrückstände aufzuholen. Obligatorische Fortbildungen und Weiterbildungsangebote für Lehrkräfte tragen dazu bei, die digitale Kompetenz der Lehrenden zu verbessern.

#### Literatur

Bialecki, D. (2021): Lernen im und mit dem Internet. https://www.lehrer-online.de/unterricht/grundschule/sachunterricht/computer-internet-co/artikel/fa/lernen-im-und-mit-dem-internet/. [09.06.2021]

Fachhochschule des Mittelstands (Hrsg.) (2018): Bildungswissenschaften Primar- und Elementarpädagogik (B.A.). Modulhandbuch. Bielefeld

Frey, A. (2021): Psychologe über Distanzunterricht. URL: https://taz.de/Psychologe-ueber-Distanzunterricht/!5777969/. [29.09.2021]

Grewenig, E., Lergetporer, P. Werner, K. Wößmann, L. & Zierow, L. (2020): »Covid-19 and Educational Inequality: How School Closures Affect Low- and High-Achieving Students«, CESifo Working Paper 8648, CESifo, München.

- Huber, S. G., Günther, P. S., Schneider, N., Helm, C., Schwander, M., Schneider, J. A. & Pruitt, J. (2020): COVID-19 aktuelle Herausforderungen in Schule und Bildung Erste Befunde des Schul-Barometers in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Münster, New York.
- Hussy, W., Schreier, M. & Echterhoff, G. (2010): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Berlin, Heidelberg, New York.
- Kroker, B. (2021): Distanzunterricht: 10 Tipps für den Online-Unterricht. https://www.betzold.de/blog/tipps-online-unterricht/. [29.09.2021]
- Thom, S., Behrens, J., Schmid, U. & Goertz, L.: (2017) Monitor Digitale Bildung. Digitales Lernen an Grundschulen. Eine Auswertung von qualitativen Daten aus Gruppendiskussionen mit Grundschülerinnen und Grundschülern. Güterloh. Bertelsmann Stiftung.
- Walm, M. (2021): Einschätzung Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft MV. Ergebnisse Umfrage zum Distanzunterricht. Statements zur Pressekonferenz am 03. Februar 2021. https://www.ler-mv.de/umfrage-zum-distanzunterricht/ [28.02.2023].
- Wößmann, L., Freundl, V., Grewenig, E., Lergetporer, P., Werner, K. & Zierow. L. (2021): Bildung erneut im Lockdown: Wie verbrachten Schulkinder die Schulschließungen Anfang 2021? In: ifo Schnelldienst. 74 (12), 36-52.

# Usefulness von Augmented Reality – Eine Modellierung zum fachmedien-didaktischen Potenzial digitaler Medien im Sachunterricht

Luisa Lauer und Markus Peschel

The everyday life of elementary school students is characterized by an increasing permeation with immersive technologies such as augmented reality (AR) (e.g., home furnishing apps, navigation, Pokémon Go). This requires the evaluation of AR regarding its pedagogical and subject-media-didactic potential as well as the development and evaluation of AR-applications in teaching-learning situations. This is especially needed in primary science and social sciences (Sachunterricht), as there is still a considerable lack of research on AR in this area. The "Model of Usefulness of Web-Based Learning Environments" (Nielsen 1993) offers a modeling approach for the evaluation of this subject-media-didactic potential, since it represents a new perspective for mostly one-dimensionally conducted value-added discourses through a summative, category-guided assessment of a construct called usefulness. In this paper, this model is explained based on theoretical and empirical findings on the usefulness of AR in primary science and social sciences, and future developments of the model are discussed.

# 1. Augmented Reality (AR): Teil der Lebenswelt, Teil des Sachunterrichts?!

Die Alltags- und Lebenswelt von Grundschüler\*innen wird zunehmend von immersiven Technologien wie Augmented Reality (AR) durchdrungen (Kind et al. 2019). Sie verbreiten sich in erster Linie über Spieleanwendungen mit AR (z. B. Pokémon Go), die bereits von jungen Kindern niedrigschwellig genutzt werden. Charakteristisch für die Technologie AR ist eine Echtzeit-Integration realer und digital erzeugter (=virtueller) Informationen bzw. Visualisierungen (Azuma et al. 2001; Milgram & Kishino 1995; Schmalstieg & Höllerer 2016), z. B. Gesichtsfilter in Apps wie Snapchat oder die virtuelle Einblendung von Pokémon an der nächsten Straßenecke (in der Kamerasicht eines Smartphones oder Tablets<sup>1</sup>). Die Integration von AR ist jetzt schon Teil der Alltagswelt der Heranwachsenden und Erwachsenen, z. B. bei der Nutzung von Echtzeit-Navigation auf dem Mobilgerät: Hinweise zur Route und zu Geschäften und Restaurants auf dem Weg können in Echtzeit in der Kamerasicht des Mobilgeräts angezeigt werden (vgl. Abb. 1). Die Nutzung von in die Realwelt integrierten (virtuellen) Zusatzinformationen nimmt immer mehr zu (oft sogar ohne, dass die Nutzer\*innen die AR-Integration bemerken oder als solche benennen können). Es ist anzunehmen, dass dieser Bereich in Zukunft durch seine zunehmende gesellschaftliche Prävalenz auch in den Sachunterricht Einzug erhalten wird.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> AR kann auch mittels spezieller, auf dem Kopf getragener Brillen erzeugt werden. In diesem Fall scheinen die virtuellen Objekte unmittelbar in die reale Umgebung integriert zu sein.



Abb. 1 AR zur Navigation (Konzeptbild): In der Kamerasicht des Smartphones werden in Echtzeit virtuelle Informationen zur umliegenden Infrastruktur und/oder zu Wegbeschreibungen visualisiert

AR besitzt daraus folgend eine zunehmende *Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung* (Irion 2018; Klafki 2007, 15ff) für Grundschüler\*innen. Daher muss das Lernen *mit* und *über* (Peschel 2020) AR auch im Sachunterricht adressiert werden, der die Schüler\*innen in Sinne seines welterschließenden Verständnisses (GDSU 2013; GDSU 2021) auf eine selbstbestimmte, aktive Teilhabe und Mitwirkung an Gesellschaft (Peschel 2016) vorbereitet.

Angesichts der rasanten Entwicklung im Bereich der digitalen Technologien – insbesondere bei technischen Innovationen wie AR – ist allerdings festzustellen, dass deren didaktischer Einsatz im Sachunterricht der Primarstufe bislang kaum erforscht ist (Irion & Eickelmann 2018; Lauer & Peschel 2022). Daher werden zunächst passende Modellierungen als analysebildender Aspekt der weiteren Forschung benötigt. Derzeitige Modellierungen des Einsatzes digitaler Medien (insbesondere des Einsatzes von AR) fokussieren dabei meist Aspekte der Medienpädagogik bzw. -didaktik und sind weniger fachorientiert. Damit berücksichtigen sie nur begrenzt Aspekte der Fachdidaktik und sind wenig anwendbar auf die Vielperspektivität des Sachunterrichts (Lauer et al. 2020; Lauer & Peschel 2022). Neuere Entwicklungen solcher Modellierungen finden sich in aktuellen Ansätzen der GDSU (2021) oder in dem Perspektivenvernetzenden Themenbereich Digitalisierung (GDSU 2013; Peschel et al. 2022). Solche Modellierungen wie das Kreismodell eignen sich, um den Einsatz von AR im Sachunterricht zu beschreiben, aber (noch) nicht, um eine Bewertung dieses Einsatzes vorzunehmen oder entsprechende Forschungen anzulegen.

# 2. Usefulness: Kategoriengeleitete Beurteilung der Nützlichkeit statt Medienvergleich

Ergänzend zum Diskurs der Orchestrierung technologiegestützten Lernens (Prieto et al. 2011; Weinberger 2018) und der Mehrwert-Debatte (Krommer 2019) ermöglicht das "Model of Usefulness of Web-Based Learning Environments" (Nielsen 1993; überarbeitet von Silius & Tervakari 2002, vgl. Abb. 2) eine kategoriengeleitete Beurteilung der Nützlichkeit (*Usefulness*) eines technologiegestützten Lehr-Lern-Tools. Zwar wurde das Modell ur-

sprünglich für web-basierte Lehr-Lernumgebungen entwickelt, allerdings lässt sich die Grundkonzeption auch auf andere Technologien (wie etwa AR) übertragen.

Die Usefulness setzt sich zusammen aus der durch den / die Nutzer\*in empfundenen technischen Benutzbarkeit (Usability) und dem (pädagogisch-didaktischen) Nutzen (Utility). Diese Utility umfasst einerseits den potenziellen Zugewinn für das Lehren und Lernen bzw. für die Forschung zum Lehren und Lernen (Value Added), welcher sich auf deutsch am ehesten übersetzen ließe mit dem pädagogisch-didaktischen Mehrwert. Andererseits umfasst die Utility auch die generelle Benutzbarkeit für die Unterstützung pädagogisch-didaktischer Aspekte (Pedagogical Usability).

Da die verwendeten englischen Begriffe in der deutschsprachigen Bildungsforschung zumeist keine etablierten, gleichwertigen Übersetzungen haben und ohne Veränderung der Bedeutung nur schwer zu übersetzen sind, werden im weiteren Text diese englischen Begriffe weiterverwendet.

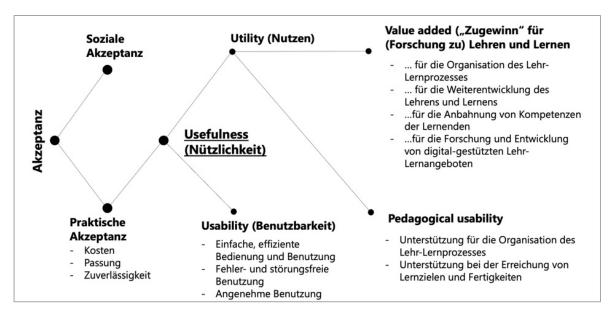


Abb. 2 "Model of Usefulness of Web-Based Learning Environments" (Nielsen 1993; überarbeitet von Silius & Tervakari 2002). Eigene Darstellung, eigene Übersetzungen

Das Modell erlaubt durch die separate Betrachtung verschiedener technischer und pädagogisch-didaktischer Aspekte die Evaluation der *Usefulness* einzelner technologiegestützter Lehr-Lern-Tools, ohne dass ein Vergleich mit einem anderen Tool oder einer anderen Technologie notwendig ist. Soll dennoch ein Vergleich angestellt werden, so erlaubt das Modell einen differenzierten, kategoriengeleiteten Vergleich bezüglich technologie-bezogener Gesichtspunkte oder bezüglich gewisser pädagogisch-didaktischer Aspekte.

Dass eine solche Evaluation der *Usefulness* in Abhängigkeit von der betrachten Kategorie innerhalb des Modells ganz unterschiedlich ausfallen kann und welche Implikationen dies für etwaige Medienvergleiche und letztendlich den fachdidaktisch sinnvollen Einsatz eines Tools oder einer Technologie im Unterricht haben kann, wird im folgenden Abschnitt für AR dargelegt.

### 3. Usefulness von AR (im Sachunterricht)

#### **Usability**

Die von Nutzer\*innen empfundene Usability entscheidet neben dem pädagogischdidaktischen Design eines technologiegestützten Tools über die Usefulness des Tools in Lehr-Lernsituationen (Ibáñez & Delgado-Kloos 2018). Nach Nielsen (1993) ist die *Usability* hoch, wenn ein Tool leicht und effizient bedient werden kann, wenn die Bedienung einfach zu merken ist und wenige Fehler bei der Bedienung auftreten. Im Fall von AR kann eine unzureichende Usability etwa durch technische Probleme bei der Nutzung des AR-Geräts oder bei der Interaktion in AR entstehen: Es müssen dann viele kognitive Ressourcen der Lernenden (und ggf. auch der Lehrenden) für die Benutzung der Technik aufgewandt werden, die nicht mehr für den eigentlichen Lernprozess zur Verfügung stehen (Bourges-Waldegg et al. 2000). Während AR-Anwendungen für Smartphone oder Tablet meist eine vergleichsweise gute Usability aufweisen (Lernende und Lehrende können die Geräte in der Regel leicht bedienen), muss die Usability von AR-Anwendungen für auf dem Kopf getragene Brillen (vgl. Abb. 3) noch verbessert werden, bevor diese Geräte sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden können (Lauer et al. 2021): Insbesondere die (nicht)Erkennung von Steuerbefehlen für die Benutzung der AR-Brille und/oder der darüber zu bedienenden Anwendung kann die Usability beeinträchtigen, z. B. wenn Gesten- oder Sprachbefehle zur Steuerung nicht (richtig) erkannt werden (ebd.). Besonders bei der Benutzung von AR-Brillen durch Grundschulkinder treten solche Probleme häufiger auf als bei Erwachsenen, da die Geräte in der Regel für Erwachsene kalibriert sind und die Kinder sich durch z. B. eine höhere Stimmlage oder kürzere Arme und kleinere Hände von der derzeitigen Zielgruppe für AR-Brillen deutlich unterscheiden (Radu & MacIntyre 2012).

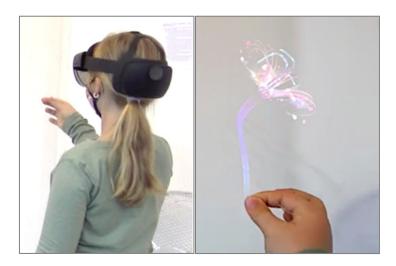


Abb. 3 Grundschulkind mit AR-Brille. Links: Kind bei der Interaktion mit einer virtuellen Blume, rechts: Sicht des Kindes durch die Brille

Auch wenn neueste Untersuchungen andeuten, dass sich die *Usability* von AR-Brillen bei der Benutzung durch Grundschulkinder verbessert hat (Lauer et al. 2021), muss die *Usability* 

solcher Brillen sich noch deutlich steigern, bevor sie im Unterricht sinnvoll eingesetzt werden können.

#### Utility: Value Added

Value Added umfasst das durch eine Technologie gegebene pädagogisch-didaktische Innovationspotenzial gegenüber bisherigen Technologien (Silius et al. 2013). Dieses Innovationspotenzial kann sich zum einen auf konkrete neue pädagogisch-didaktische Gestaltungs- oder Fördermöglichkeiten in Lehr-Lernsituationen beziehen. Andererseits bezieht es sich auch auf Innovationen für die Forschung zum Lehren und Lernen.

In der Anfangszeit wurde AR in Lehr-Lernsituationen meist (nur) genutzt, um Zusatzinformationen an Objekten einzublenden (Dede 2009). Der eigentliche *Value Added* von AR
liegt allerdings darin, dass eine gleichzeitige Wahrnehmung und ggf. auch Interaktion von
Realität und Virtualität ermöglicht wird (Dunleavy 2014), indem verschiedene, räumlich,
zeitlich und semantisch verschränkte Informationskanäle im Blickfeld integriert werden
(Beispiele in Abb. 4 und Abb. 5). AR kann insbesondere genutzt werden, um nicht sichtbare
oder nicht wahrnehmbare Prozesse/Phänomene in Echtzeit sichtbar(er) zu machen (ebd.)
oder um multiple Repräsentationen räumlich (an einem Realobjekt) und zeitlich (in Echtzeit)
zu verschränken (Radu & Schneider 2019). Durch Echtzeit-Interaktion in AR bzw. durch
Echtzeit-Anpassung der Virtualität an die Realität sind dadurch insbesondere adaptive LehrLernumgebungen in AR denkbar (Anderson & Anderson 2019).

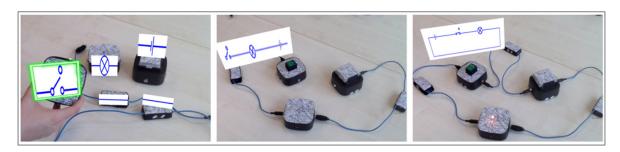
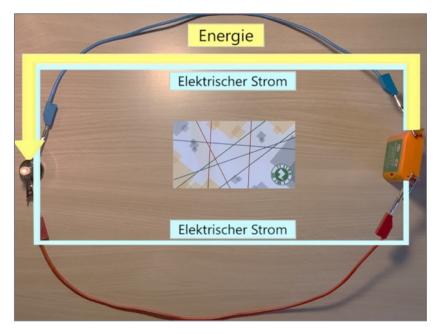


Abb. 4 AR-Tool für den naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht zur Echtzeit-Visualisierung von Symbolen von Bauteilen/Schaltungen (Lauer et al. 2022)

Mit der zunehmenden Durchdringung der Alltags- und Lebenswelt durch AR ergeben sich für den Sachunterricht auch neue Möglichkeiten für die Vermittlung von Fachinhalten, vor allem die vielperspektivische Auseinandersetzung mit (Aus)Wirkungen und der Entstehung von virtuellen Echtzeit-Anreicherungen der Realität. Daher sind nach unserem Ermessen die Erforschung und Entwicklung entsprechender (sachunterrichts)didaktischer Settings von großer Wichtigkeit, zeigen sie doch das volle Potential von mehrfachbezogenem und vielperspektivischem Lernen auf.



**Abb. 5** AR-Tool für den naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht zur Visualisierung des Energiestroms in Abgrenzung zum elektrischen Strom bei elektrischen Schaltungen.

#### Utility: Pedagogical Usability

Die *Pedagogical Usability* beschreibt im Gegensatz zur technologie-fokussierten *Usability*, inwieweit ein technologiegestütztes Lehr-Lern-Tool geeignet ist zur Anbahnung pädagogisch-didaktischer Ziele oder zur Unterstützung der Lehrenden oder Lernenden in pädagogischer oder didaktischer Hinsicht (Silius et al. 2013). Noch stärker als bei der *Usability*, die von der eingesetzten Hard- und Software und der Interaktion mit den Nutzer\*innen abhängt, ist bei der *Pedagogical Usability* zu betonen, dass sie stark von den anzubahnenden pädagogischen und didaktischen Zielen und von den individuellen Voraussetzungen und Vorkenntnissen der Lernenden abhängt (ebd.). Dies fokussiert die eigentliche (sach)unterrichtliche Auseinandersetzung in Bezug auf neue (immersive) Technologien unter dem Primat der Pädagogik. Gleichzeitig wird so das Primat der Pädagogik um Aspekte von Didaktik erweitert und die häufig emotional oder dichotom geführte Debatte von Pädagogik und Digitalisierung wird einer differenzierten Analyse zugänglich. In der Literatur wird die *Pedagogical Usability* in verschiedene Unteraspekte (auch Dimensionen genannt) differenziert (vgl. Tab. 1).

**Tab. 1** Dimensionen der Pedagogical Usability (PU), adaptiert für AR nach Nokelainen (2005); Sales Junior et al. (2016)

<b>Dimension der PU</b> Student Control	Zentrale Aspekte (einer AR-Lehr-Lern-Entwicklung) Kontrollierbarkeit/Steuerbarkeit des Lernprozesses durch die Lernenden				
Student Activity	Eigene Aktivitäten der Lernenden				
Collaborative & Cooperative Learning	Miteinander-Arbeiten (in sozialer oder technischer Hinsicht)				

Guidance to Purposes	Klarheit bzgl. des zugrundeliegenden Fachinhaltes oder der adressierten Lernziele
Applicability	Berücksichtigung individueller Fähigkeiten und Fertigkeiten der Lernenden
Added Value <sup>2</sup>	Mehrwert gegenüber einem Setting ohne die AR-Lehr-Lern-Entwicklung
Motivation	Spaß, Interesse oder Anreize zur längeren Beschäftigung
Valuation of Prior Knowledge	Anknüpfung an alltägliches oder schulisches Vorwissen
Flexibility	Verfügbarkeit von Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Unterschiede im Lernweg zwischen Lernenden
Feedback	(Individuelle) Rückmeldung an die Lernenden

Bislang wurden kaum AR-Lehr-Lern-Tools hinsichtlich ihrer *Pedagogical Usability* evaluiert, der Fokus lag vielmehr zumeist auf der Technik (vgl. vorheriger Abschnitt zur *Usability* von AR). Eine *Pedagogical Usability*-Evaluation eines AR-Lehr-Lern-Tools für den naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht (Lauer & Peschel 2023) ergab, dass das Tool Motivation und Interesse wecken könnte, aber weitere technische Optimierungen notwendig sind, die die Anbahnung didaktischer oder pädagogischer Ziele noch besser unterstützen könnten. Die Ergebnisse weiterer Studien (außerhalb des Kontextes der *Pedagogical Usability*) können auf einzelne Aspekte der *Pedagogical Usability* (vgl. Tab. 1) bezogen werden: Es zeigen sich unter anderem (zumindest anfängliche) Motivationseffekte und AR kann die Zusammenarbeit der Lernenden verbessern (Radu 2014).

#### Fazit: Usefulness von AR im Sachunterricht

Insgesamt deuten die Befunde zur Wirkung von AR in Lehr-Lernsituationen – wenn sie im "Model of Usefulness of Web-Based Learning Environments" (Nielsen 1993; überarbeitet von Silius & Tervakari 2002) interpretiert werden – auf ein positives Gesamtbild hin, das allerdings differenziert betrachtet werden muss: Während AR prinzipiell vielversprechend für einen pädagogisch-didaktisch sinnvollen Einsatz im (Sach)Unterricht zu sein scheint, kann das Potential von AR oftmals wegen technischer Limitationen (noch) nicht voll ausgeschöpft werden: Verlässlich funktionierende und für pädagogisch-didaktische Zwecke (aus technischer Sicht) optimierte AR-Lehr-Lern-Tools gibt es aktuell noch eher wenig – und letztlich entscheidet nicht der Einsatz von AR an sich über den Lernerfolg, sondern die pädagogisch-didaktische Einbettung von AR (Wu et al. 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Die Autor\*innen beschreiben Added Value als Dimension – also als Unteraspekt – der Pedagogical Usability. Es ist zu beachten, dass dabei auch ein anderes (älteres) Model der Usefulness zugrunde gelegt wurde (vgl. beispielsweise Nokelainen 2006, 180), welches Value Added nicht als separaten Aspekt der Utility ausweist so wie hier in Kapitel 2. Hinzu kommt eine inkonsistente Verwendung der Formulierungen "Added Value" bzw. "Value Added", insbesondere im Fließtext zu den Modellierungen bei den genannten Publikationen, welche die Begriffs- und Hierarchieunklarheit weiter verstärkt. Daher sollte diese Begriffs- und Hierarchieproblematik künftig aufgearbeitet und behoben werden.

Vor allem in der Unterrichtspraxis wird (nicht zuletzt wegen der technischen Anschaffungsoder Umsetzungshürden) AR vermehrt mit dem Ziel der Motivation/Begeisterung der Lernenden eingesetzt. Statt sich auf motivationale oder technische Aspekte des Einsatzes von AR zu fokussieren, sollte angesichts immer einfacher zu benutzender Designer-Tools für AR und der zunehmenden Beforschung und Entwicklung zu AR fach- und insbesondere sachunterrichtsdidaktisch durchdachte, niedrigschwellig nutzbare AR – also AR mit hoher *Usefulness* – entwickelt und in der Schule eingesetzt werden. Wegen der zunehmend einfacher zu bedienenden Designer-Tools für AR könnten zukünftig auch verstärkt Lehrkräfte AR-Anwendungen für den eigenen Unterricht entwickeln und verwenden.

### 4. Zukünftige (Weiter)Entwicklungen der Usefulness

Im Rahmen dieses Beitrags wurde für die Technologie AR gezeigt, dass das "Model of Usefulness of Web-Based Learning Envorinments" (Nielsen 1993; überarbeitet von Silius & Tervakari 2002) durch die mit dem Modell indizierten Kategorien (*Usability*, *Value Added* und *Pedagogical Usability*) eine differenzierte Beurteilung des Einsatzes einer Technologie in Lehr-Lernsituationen (des Sachunterrichts) erlaubt. Insbesondere besteht sowohl beim *Value Added* als auch bei der *Pedagogical Usability* die Möglichkeit – und vor allem die Notwendigkeit! – des Einbezugs pädagogisch-didaktischer Prinzipien des zugrundeliegenden Fachs (hier: Sachunterricht) in die Modellierung.

Um das Modell zukünftig noch weiter auf die Fachdidaktik (insbesondere die Didaktik des Sachunterrichts) zu fokussieren, könnten aus bestehenden Modellierungen zum Einsatz/zur Wirkung von digitalen Technologien im (Sach)Unterricht, z. B. dem Kreismodell (vgl. Peschel et al. 2022), dem Dagstuhl-Dreieck (GI 2016), dem Modell Mediales Lernen Sachunterricht (Gervé & Peschel 2013), dem deAR-Modell (Seibert et al. 2020) oder dem DPaCK-Modell (Huwer et al. 2019) Ansätze zu einer (gemeinsamen) Modellierung unter der Leitidee einer kategoriengeleiteten *Usefulness* herausgearbeitet werden.

#### Literatur

- Anderson, C. L. & Anderson, K. M. (2019): Wearable Technology: Meeting the Needs of Individuals with Disabilities and Its Applications to Education. In: Buchem, I., Klamma, R. & Wild, F. (Hrsg.): Perspectives on Wearable Enhanced Learning (WELL). Cham, 59-77. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64301-4\_3.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. J. & MacIntyre, B. (2001): Recent advances in augmented reality. In: IEEE Computer Graphics and Applications, 21 (6), 34-47. https://doi.org/10.1109/38.963459.
- Bourges-Waldegg, P., Moreno, L. & Rojano, T. (2000): The role of usability on the implementation and evaluation of educational technology. In: Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1, 1-7. https://doi.org/10.1109/HICSS.2000.926722.
- Dede, C. (2009): Immersive Interfaces for Engagement and Learning. In: Science, 323 Nr. 5910, 66-69. https://doi.org/10.1126/science.1167311.
- Dunleavy, M. (2014): Design Principles for Augmented Reality Learning. In: TechTrends, 58 (1), 28-34.
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013): Medien im Sachunterricht. In: Gläser, E. & Schönknecht, G. (Hrsg.): Sachunterricht in der Grundschule. Frankfurt am Main, 58-79.

- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2021): Sachunterricht und Digitalisierung. https://gdsu.de/sites/default/files/PDF/GDSU\_2021\_Positionspapier\_Sachunterricht\_und\_Digitalisierung \_deutsch\_de.pdf [14.10.2022].
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2016): Dagstuhl-Erklärung—Bildung in der digitalen vernetzten Welt: Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH. https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erkla rung 2016-03-23.pdf [14.10.2022].
- Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S. & Thyssen, C. (2019): Von TPaCK zu DPaCK Digitalisierung im Unterricht erfordert mehr als technisches Wissen. In: MNU Journal, 5, 358–364.
- Ibáñez, M.-B. & Delgado-Kloos, C. (2018): Augmented reality for STEM learning: A systematic review. In: Computers & Education, 123, 109-123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002.
- Irion, T. (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? In: Grundschule aktuell, 152, 3-7.
- Irion, T. & Eickelmann, B. (2018): Digitale Bildung in der Grundschule —7 Handlungsansätze. In: Grundschule, 7, 7-12.
- Kind, S., Ferdinand, J.-P., Richter, S. & Weide, S. (2019): Virtual und Augmented Reality Status quo, Herausforderungen und zukünftige Entwicklungen [Arbeitsbericht Nr. 180]. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. https://www.wandel-ostthueringen.de/wp-content/uploads/2020/10/VR-AR-Status-Quo.pdf [14.10.2022].
- Krommer, A. (2019): Wider den Mehrwert! Argumente gegen einen überflüssigen Begriff. In: Krommer, A., Lindner, M., Mihajlovic, D., Muuß-Merholz, J. & Wampfler, P. (Hrsg.): Routenplaner #DigitaleBildung. Auf dem Weg zu zeitgemäßem Lernen. Eine Orientierungshilfe im digitalen Wandel. Hamburg, 115-23.
- Lauer, L. & Peschel, M. (2023): «Pedagogical Usability» von Augmented Reality zum Thema Elektrik. Eine qualitative Studie zum Potential des Einsatzes von AR im (naturwissenschaftlich-orientierten) Sachunterricht der Primarstufe. In: MedienPädagogik 51 (AR/VR Part 2), 25–64. https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.11.X).
- Lauer, L. & Peschel, M. (2022): Praxisideen für Augmented Reality (AR) im naturwissenschaftlichorientierten Sachunterricht. In: Brandt, B., Bröll, L. & Dausend, H. (Hrsg.): Digitales Lernen in der Grundschule III. Münster, New York, 227-238. https://doi.org/10.31244/9783830995913.
- Lauer, L., Peschel, M., Javaheri, H., Lukowicz, P., Altmeyer, K., Malone, S. & Brünken, R. (2022): Augmented Reality-Toolkit for Real-Time Visualization of Electrical Circuit Schematics. In: Fostering Scientific Citizenship in an uncertain world ESERA 2021 e-Proceedings (Part 4), 291-296.
- Lauer, L., Altmeyer, K., Malone, S., Barz, M., Brünken, R., Sonntag, D. & Peschel, M. (2021): Investigating the Usability of a Head-Mounted Display Augmented Reality Device in Elementary School Children. In: Sensors, 21 (19), 6623. https://doi.org/10.3390/s21196623.
- Lauer, L., Peschel, M., Bach, S. & Seibert, J. (2020): Modellierungen Medialen Lernens. In: Kaspar, K., Becker-Mrotzek, M., Hofhues, S., König, J. & Schmeinck, D. (Hrsg.): Bildung, Schule, Digitalisierung. Münster, New York, 382-387. https://doi.org/10.301244/9783830992462.
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994): A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. In: IEICE Transactions on Information Systems, E77-D, Nr. 12. http://vered.rose.utoronto.ca/people/paul\_dir/IEICE94/ieice.html [14.10.2022].
- Nielsen, J. (1993): Usability Engineering. San Diego.
- Nokelainen, P. (2005): The Technical and Pedagogical Usability Criteria for Digital Learning Material. In: Proceedings of ED-MEDIA 2005--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Waynesville, 1011-1016. https://www.learntechlib.org/p/20212/ [14.10.2022].

- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. In: Educational Technology & Society, 9(2), 178-197. https://www.researchgate.net/publication/220374935 [28.02.2023].
- Peschel, M., Gryl, I., Straube, P., Bach, S., Brämer, M. & Kunkel, C. (2022): Sachunterrichtliche Bildung in der digitalen Welt. In: Frederking, V. & Romeike, R. (Hrsg.): Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Münster, New York, 359-387.
- Peschel, M. (2020): Welterschließung als sachunterrichtliches Lernen mit und über digitale Medien-Lernen mit und über digitale Medien als Ausgangspunkt einer umfassenden Sachbildung. In: Thumel, M., Kammerl, R. & Irion, T. (Hrsg.): Digitale Bildung im Grundschulalter-Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen. München, 341-355.
- Peschel, M. (2016): Medienlernen im Sachunterricht Lernen mit Medien und Lernen über Medien. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Frankfurt am Main, 33-49.
- Prieto, L. P., Holenko Dlab, M., Gutiérrez, I., Abdulwahed, M. & Balid, W. (2011): Orchestrating technology enhanced learning: a literature review and a conceptual framework. In: Int. Journal of Technology Enhanced Learning 3 (6)6, 583-98. https://doi.org/10.1504/IJTEL.2011.045449.
- Radu, I. & Schneider, B. (2019): What Can We Learn from Augmented Reality (AR)?: Benefits and Drawbacks of AR for Inquiry-Based Learning of Physics. In: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Glasgow. https://doi.org/10.1145/3290605.3300774.
- Radu, I. (2014): Augmented Reality in Education: A Meta-Review and Cross-Media Analysis. In: Personal and Ubiquitous Computing, 18 (6)6, 1533-43. https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y.
- Radu, I. & MacIntyre, B. (2012): Using children's developmental psychology to guide augmented-reality design and usability. In: 2012 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 227-236. https://doi.org/10.1109/ISMAR.2012.6402561.
- Sales Junior, F. M., Ramos, A., Santos Pinho, A. L. und Santa Rosa, J. G. (2016): Pedagogical Usability: A theoretical essay for e-learning. In: HOLOS 32 (1), 3-15. https://doi.org/10.15628/holos.2016.2593.
- Schmalstieg, D. & Höllerer, T. (2016): Augmented reality: Principles and practice. München.
- Seibert, J., Lauer, L., Marquardt, M., Peschel, M. & Kay, C. W. M. (2020): deAR: didaktisch eingebettete Augmented Reality. In Kaspar, K., Becker-Mrotzek, M., Hofhues, S., König, J. & Schmeinck, D. (Hrsg.): Bildung, Schule, Digitalisierung. Münster, New York, 451-456. https://doi.org/10.301244/9783830992462.
- Silius, K. & Tervakari, A.-M. (2002): An Evaluation of the Usefulness of Web-Based Learning Environments The Evaluation Tool into the Portal of Finnish Virtual University. http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/TIES462/Materiaalit/Silius\_Tervakari.pdf [14.10.2022].
- Silius, K., Tervakari, A.-M. & Pohjolainen, S. (2013): A multidisciplinary tool for the evaluation of usability, pedagogical usability, accessibility and informational quality of Web-based courses. https://www.researchgate.net/publication/228603493 [14.10.2022].
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y. & Liang, J.-C. (2013): Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. In: Computers & Education, 62, 41-49. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024.

# Prozesse der Professionalisierung für den Sachunterricht

Transformativen Lern- und Bildungsprozesse im Reallabor Erlebnisgarten als Möglichkeit für die Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrichts im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung

Frederik Ernst und Nina Dunker

Worauf legen Grundschullehrkräfte bei der Unterrichtsplanung im Sachunterricht Wert?

Julia Kantreiter

Forschend-entdeckendes Lernen in der Hochschulbildung als pädagogischer Doppeldecker im naturwissenschaftlichen Sachunterricht – Eine Evaluationsstudie zu einer studierendenzentrierteren Lehr- und Lernkultur

Doris Neubauer und Astrid Huber

Sichtweisen auf Sachunterricht

Svantje Schumann

# Transformativen Lern- und Bildungsprozesse im Reallabor Erlebnisgarten als Möglichkeit für die Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrichts im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung

Frederik Ernst und Nina Dunker

In the field of sustainable development, the application of real world laboratories is discussed as an opportunity for research and education. This article gives insight into one real world laboratory in the context of an urban allotment garden and shows its applicability for teacher education. Within this real world laboratory, a current research project developed and analyzed an open educational format in which aspects of transformative learning could be observed. Transformative learning promotes the ability to reflect standards and values and gives an opportunity to change teacher beliefs. Education for sustainable development aims not only to transfer knowledge but also to increase the ability to critically discuss this knowledge. Therefore, teacher beliefs and the teacher's capability of critical reflection are seen as key aspects for the effective implementation of an education for sustainability, yet hard to address in educational settings. This paper describes the didactic design of the educational format and discusses possible conclusions for the implementation of similar learning formats and teacher education in the field of sustainable development.

### 1. Einleitung

In dem Artikel werden mit dem Reallabor Erlebnisgarten Möglichkeiten der Professionalisierung zukünftiger Lehrkräfte für einen Sachunterricht in einer Nachhaltigen Entwicklung (NE) aufgezeigt. Das Reallabor bietet im Kontext einer städtischen Kleingartenanlage realweltliche (Kontrast)Erfahrung, die phänomenologisch und problemorientiert bearbeitet werden. Ein Einblick in die Forschung des Reallabors gibt ein aktuelles Dissertationsprojekt, in dem in einem Design-Based-Research Vorgehen (DBR) ein Bildungsraum gestaltet wurde, der transformative Lern- und Bildungsprozesse bei Studierenden des Sachunterrichts und der Grundschulpädagogik anzuregen vermag. Hierin besteht die Möglichkeit, tiefliegende Beliefs zu verändern und zugleich die Fähigkeit eines reflektierten Umgangs mit Normen und Werten anzuregen. Mit der Beschreibung des Bildungsraums sowie einige der Wirkfaktoren werden in einem Fazit Konsequenzen und weitere Fragen, die sich für die Lehrer\*innenbildung im Kontext einer NE ergeben, resümiert.

# 2. Herausforderung einer Nachhaltigen Entwicklung und warum sich der Sachunterricht diesen Problemen stellen muss

Das normative Leitbild einer Nachhaltigen Entwicklung (NE) zielt darauf, zukünftigen Generationen durch Sicherung ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Grundlagen eine lebenswerte Zukunft zu gewährleisten (Grunwald & Kopfmüller 2022, 11; United Nations 1987). Aufgrund der Komplexität des Feldes sind Ursache-Wirkung-Beziehungen nur noch bedingt vorhersehbar. Entscheidungen sind oft Abwägungen, die von Zielkonflikten und einem hohen Grad an Ungewissheit geprägt sind (Blok et al. 2015, 299).

Unterschiedliche Kompetenzmodelle für den Bereich NE (Rychen 2003; Brundiers et al. 2021; Blok et al. 2015; Haan 2008) beinhalten ineinander verwobene Schlüsselkompetenzen die Planungs- und Handlungskompetenzen mit der Fähigkeit eines reflexiven Umgangs mit Normen und Werten verbinden. Um diese zu stärken, wird der Bildung eine zentrale Rolle auferlegt (WBGU 2011, 375; Deutsche Unesco-Kommission e.V. 2021). Der Sachunterricht bietet hierzu aufgrund seines vielperspektivischen Zugangs viel Potential. Obschon eine so deutliche Ausrichtung an das Ziel einer NE im Hintergrund aktueller Publikationen z. B. des Weltklimarats (IPCC 2022) nachvollziehbar erscheint, besteht dadurch die Gefahr, Bildung zu instrumentalisieren (Bormann & Haan 2008, 6; Köhnlein 2012, 523). Vare und Scott schlagen daher vor eine Bildung für Nachhaltigen Entwicklung (BNE) 1, deren Ziel es ist, nachhaltigkeitsrelevante Fähigkeiten und Wissen zu vermitteln, durch eine BNE 2 zu ergänzen. Letztere legt den Fokus auf Fähigkeiten, die eine (selbst)kritische Betrachtung ermöglichen (Vare & Scott 2007, 193). Diese steht nicht in Konkurrenz zu bestehenden, fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Wissensbeständen, sondern ermöglicht diese im Kontext einer NE neu zu betrachten (Rost 2002, 11). Sie beinhaltet die kritische Auseinandersetzung mit fachlichen Wissensbeständen, um diese abzuwägen und dadurch begründet Entscheidungen treffen zu können, um handlungswirksam zu sein (Wilhelm 2021, 30). Ein so erweitertes BNE Verständnis, auf das wir uns im Weiteren beziehen, bleibt normativ, zielt jedoch nicht auf ein erwünschtes Handeln oder Ziel, sondern bezieht sich auf allgemeine Werte einer NE wie Gleichheit und Menschenrechte. Im Spiegel aktuellerer wissenschaftlicher Erkenntnisse birgt u.E. eine scheinbar wertfreie Vermittlung, z.B. technischer oder naturwissenschaftlicher Inhalte und Kompetenzen, ohne diese kritische Betrachtung ebenso die Gefahr Bildung zu instrumentalisieren und kann einen Verstoß gegen die Vereinbarungen des Beutelsbacher Konsens darstellen. Ein zu enges Verständnis von Kompetenzorientierung kann im Spiegel des Bildungsbegriffs problematisch werden (Haan 2008, 38). Gervé weist in Hinblick der Informationsgesellschaft (unbestreitbar ein Feld einer NE) auf die Gefahr hin "Kompetenzorientierung vom Regulativ des Bildungsgedanken loszulösen" (Gervé 2022, 22). Ein Bildungsverständnis im Sinne einer emanzipatorischen BNE, das eine Vermittlung von Werten und Haltungen als Grundlage zu Partizipations-, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit sowie einer allgemeinen Persönlichkeitsbildung ansieht, besteht also auch im Sachunterricht (Köhnlein 2015, 90). Der doppelte Bildungsauftrag gegenüber Gesellschaft und Individuum (Köhnlein 2015, 88) lässt sich auf die Bevorratungsfunktion für die Zukunft der Schüler\*innen und der Gesellschaft übertragen, für die in einer BNE argumentiert wird (Haan 2008, 27; Rost 2002, 11). Oder, als konkreten Arbeitsauftrag formuliert: "Wenn wir Bildung verstehen als eine als umfassende und spezifische Entfaltung persönlicher Potentiale in sozialer Verantwortung und damit als einen Schlüssel für ein persönlich erfülltes und für das Zusammenleben im Sinne des Nachhaltigkeitsgedankens bedeutsamen Lebens, dann gilt es, Kinder dabei zu unterstützen, entsprechende Handlungspotentiale zu entwickeln (Gervé 2022, 22).

### 3. Konsequenzen für die Lehrer\*innenbildung

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich ein Professionalisierungsproblem für die sachunterrichtsdidaktische Professionsforschung. Die Komplexität und Ambiguität des Gegenstands NE und die daraus resultierenden Konsequenzen für die unterrichtliche Umsetzung verlangen ein komplexes Kompetenzprofil sowie ein Umdenken in der Art und Weise der Vermittlung und Evaluation von Lern- und Bildungsprozessen. Ein Spannungsfeld ergibt sich aus der Tendenz Lern- und Bildungsprozesse durch Operationalisierung, sowie klarer Ziele plan- und steuerbar machen zu wollen. Diese kann im Konflikt mit der Unverfügbarkeit von Bildungsprozessen stehen oder diese sogar verhindern. Irritierende Erfahrungen – sachunterrichtsdidaktisch im Kontext des Conceptual Change bereits lange diskutiert – können auch in gesellschaftlich, normativen Fragen, bei denen es nicht die eine richtige Vorstellung gibt, Ausgang wichtiger Bildungsprozesse sein (Nießeler 2015, 103 f.). Schwier plädiert dafür "disparate, zumindest heterogene lebensweltliche Orientierungen der Lernenden in den Lehr-/Lernprozesssen konstitutiv aufzunehmen und bildungswirksam werden zu lassen" (Schwier 2020, 182) und verweist auf ein Desiderat in Hinblick auf die Entwicklung und Erforschung von Lernsettings, die irritierende und dissonante Erfahrungen durch unterschiedliche Reflexions- und Handlungsebenen erfahr- und nutzbar machen (ebd., 184). Solche irritierenden Erfahrungen werden im unterrichtlichen Alltag aber oft übergangen, da in ihnen eine Gefahr für den geplanten Unterrichtsablauf gesehen wird (Gruschka 2019). Betrachtet man aktuelle Studien, ist die mangelnde Umsetzung einer BNE in der Schule auch auf die Unsicherheit durch mangende Ausbildung der Lehrkräfte zurückzuführen (Brock & Holst 2022).

Für die Professionalisierung stehen im Kontext BNE unterschiedliche Kompetenzmodelle zur Verfügung (Rieckmann & Holz 2017, 6). Gemeinsam sind auch diesen Modellen übergreifender Kompetenzen, die eine Fähigkeit zum reflexiven Umgang mit Normen und Werten beinhalten. Wir sehen diese Fähigkeit eng verbunden mit den berufsbezogenen Beliefs und haben dies in Hinblick der *moral competency*, einer Kompetenz die kritische Reflexion umfasst bereits argumentiert (Ernst & Dunker 2022, 253). Im Folgenden soll diese Verknüpfung von den Beliefs heraus betrachtet werden und damit deren Bedeutung im Kontext einer BNE Lehrer\*innenbildung aufgezeigt werden.

# 4. Berufsbezogene Überzeugungen und deren Veränderbarkeit in transformativen Bildungsprozessen

Bei Beliefs handelt sich um Überzeugungen, die affektiv geprägt, normativ und oft unbewusst sind und sich auf Lehr-Lern Prozesse, die Rollen von Lehrer\*innen *und Schüler*\*innen sowie die gesellschaftliche Aufgabe von Schulen beziehen (Reusser et al. 2014, 642). Die Abgrenzung zu verwandten Konstrukten wie subjektive Theorien, Conceptions oder Haltungen ist nicht klar definiert (ebd., 642 f.). Besonders schwierig ist eine Abgrenzung zu Wissen. Hier gibt es persönliche "Wahrheiten", die unbewusst, teils widersprüchlich mit fachlichem verwoben sind (Pajares 1992, 309; Reusser et al. 2014, 644; Dunker 2016, 62). Beliefs sind stark handlungsleitend und geben Orientierung im

automatisierten Handeln (Pajares 1992, 325). Studierende des Lehramts kennzeichnet, dass sie bereits langjährige Kontakte zu ihrem Berufsfeld hatten (Reusser et al. 2014, 645; Pajares 1992, 322). Ihre beruflichen Überzeugungen von Schule und Unterricht sind geprägt von ihren bildungsbiografischen Erfahrungen, die auch von privaten Lebensbedingungen und Selbstannahmen beeinflusst sind (Reusser et al. 2014, 642 ff.). Im Bereich NE kommt hinzu, dass sich das fachliche Feld auf gesellschaftliche Alltagsphänomene bezieht. Eine machtkritische oder dekoloniale Betrachtung von Phänomenen im Unterricht kann ohne ein reflektiertes Bewusstsein der eigenen Überzeugungen kaum gelingen. Persönlich geprägte, affektive Elemente spielen somit auch bei der scheinbar sachlich orientierten Vermittlung eines Unterrichtsgegenstands eine Rolle (Dunker 2016, 62) und es besteht die Gefahr, unbewusste Werte und Normen unkritisch zu reproduzieren. Hier wird der Zusammenhang zwischen der Veränderung von Beliefs und der Fähigkeit Normen und Werten zu reflektieren deutlich: Wird ein Belief bewusst oder unbewusst verändert, vergrößert sich der Einblick in implizite Muster und deren Ursachen, was ein Kriterium von reflexiver Kompetenz ist. Diese wiederum befähigt dazu, weitere Beliefs zu ergründen und zu prüfen. Aufgrund ihrer Eigenschaften gelten Beliefs als schwer zugänglich und sind relativ stabil gegenüber Veränderungen (Reusser et al. 2014, 645). Für Möglichkeiten der Veränderung wird ein Forschungsdesiderat beschrieben (Dunker 2016, 63). Dieses gilt insbesondere für die normativ-affektiven enacted Beliefs (Reusser et al. 2014, 648), die durch ihre tiefe Verankerung große Auswirkungen haben. In Hinblick auf die Gestaltung von Bildungsräumen, die Beliefs adressieren zeigen kurzfristige Weiterbildungsmaßnahmen oft eine Veränderung auf der kognitiv-sprachlichen Ebene, werden aber nicht wirklich im Handeln oder Werten umgesetzt (Reusser et al. 2014, 654). Daher sollten Maßnahmen handlungsbezogen sein und eine gewisse Zeitspanne umfassen. Ebenfalls wird die Bedeutung reflexiver Prozesse zur Einordnung und Bewusstmachung hervorgehoben (ebd., 646). Zudem wird davon ausgegangen, dass eine Änderung von Beliefs mit einer gewissen Irritation einhergeht und mit einem Verlustgefühl verbunden ist (ebd., 645).

Diese Eigenschaften werden im Kontext der transformativen Bildungstheorien ebenfalls beschrieben. Diese versuchen tiefergreifende Bildungsprozesse, die eine Veränderung des Verhältnisses vom Subjekt zur Welt bedingen, zu erklären. Es gibt unterschiedliche Theorietraditionen (u. a. Mezirow & Arnold 1997; Koller 2018) die sich parallel entwickelt haben. Da diese untereinander Konvergenzpotential aufweisen (Nohl 2016, 164) wurden sie für die Gestaltung des Bildungsraums elektizistisch hinzugezogen. Begleitet werden transformative Bildungsprozesse<sup>1</sup> durch eine stärkere Irritation oder eine Art Krise und sind mit einem gewissen schmerzhaften Erleben verbunden. Emotionen haben auch hier eine Bedeutung (Dirkx 2001). Reflexive Momente spielen in allen Strängen eine Rolle, bei Mezirow ist diese aber expliziter und meint eine Reflexion, die gesellschaftliche Kontexte sowie persönliche

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Im Weiteren bezieht sich der Begriff transformativer Bildungsprozess sowohl auf Koller als auch auf Mezirow. Bei der Betrachtung der Bedeutung ist zu erkennen, dass der Begriff Learning v. a. aus der Ermangelung des Bildungsbegriffs im Englischen heraus zu erklären ist aber etwas äquivalentes beschreibt (Nohl 2016, 169)

Werte einbezieht und damit in der Lage ist, den Rahmen an sich in Frage zu stellen² (Mezirow & Arnold 1997, 91). Reflexion ist Katalysator und Ergebnis des transformativen Bildungsprozesses, führt also neben der Veränderung auch zu einer Erhöhung der reflexiven Kompetenz. Transformative Bildungsprozesse kennzeichnen eine gewisse Unverfügbarkeit und Individualität und stehen damit im Konflikt mit einem klar definierten Ziel. Förderliche Rahmenbedingungen zu schaffen ist aber durchaus denkbar (Bähr et al. 2019, 11). Hierbei sollte ein Kontext gewählt werden, der einen Zugang zu Emotionen ermöglicht und eine vertrauensvolle Atmosphäre bietet, um Bindung zu fördern und das gemeinsame (möglichst) hierarchiefreie experimentieren, reflektieren und diskutieren der neu erlebten Lernkontexte ermöglicht (Lübke et al. 2019; Taylor 1998, 56 ff.; Getzin et al. 2016, 43 f.; Sterling 2010, 26 f.).

# 5. Das Reallabor Erlebnisgarten als Miniatur der Wirklichkeit

Das Reallabor Erlebnisgarten stellt einen Kontext dar, der diese Kriterien erfüllen kann. Studierende des Instituts für Grundschulpädagogik der Universität Rostock betreiben auf Augenhöhe mit dem Netzwerk BNE in Gemeinschaftsgärten diesen außerschulischen Lernund Bildungsort und organisieren Veranstaltungen zu Themen des ökologischen Gärtnerns und einer NE für unterschiedliche Zielgruppen. Der Lernort Garten bietet einen informelleren Raum, in dem universitäre Strukturen weniger präsent sind und kann als "Grenzgänger zwischen Natur, Kultur und Technik" (Krug 2022, 375) verstanden werden. Städtische Kleingärten sind aufgrund Flächennutzungskonflikte zudem ein präsentes Thema der Stadtpolitik, bei dem Akteure mit sehr unterschiedlichen Zielen aufeinandertreffen (Thomas 2020, 11). Diese Zielkonflikte sind oft emotional aufgeladen und exemplarisch für eine NE. Der Erlebnisgarten wurde 2017 mit dem Ziel gegründet, den Wert städtischer Kleingärten hervorzuheben und dadurch Einfluss auf die Stadtpolitik zu nehmen. Konflikte gibt es aber auch vereinsintern. Gründe sind z. B. unterschiedliche Vorstellungen bzgl. Besucher\*innen von außen oder dem Verständnis darüber, wie ein Kleingarten aussehen und genutzt werden soll. Die Arbeit erfordert also ein stetes diplomatisches Agieren. Diese unterschiedlichen Lebenswelten bieten Möglichkeiten der reflexiven Auseinandersetzung mit diversen Sichtweisen und Wissenssystemen, die im Planen und Handeln berücksichtigt werden müssen. Ein Garten spiegelt das diverse Verhältnis von Mensch zu Natur, zur Ästhetik, zur Technik oder gegenüber soziokulturellen Fragen wider und kann so als Gestaltungsort für Nachhaltigkeit verstanden werden (Krug 2022, 377 ff.), "der ein praktisches Tun und Lernen sowie eine phänomenologische Begegnung mit Anderen und Anderem ermöglicht." (ebd., 376). Das Reallabor Erlebnisgarten sieht den Garten im Sinne von Giest als "Miniatur der Wirklichkeit" (Giest 2009, 109), die für die Lehre und Forschung des Instituts spannende Fragen aufwirft. In diesem Sinn stellt der Garten ein Reallabor dar. Der Begriff kommt aus der Nachhaltigkeitsforschung. In einem Reallabor werden gesellschaftliche Dynamiken in konkreten Kontexten als Realexperiment verstanden und untersucht (Schneidewind 2014, 2 f.). Sie sind

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Wir meinen mit dem Begriff der Kompetenz in diesem Artikel eben dieses erweitere, kritische Reflexionsverständnis

als Lern- und Bildungsorte – explizit auch im Kontext der BNE Lehrer\*innenbildung (Barth 2016) – beschrieben, wobei für die Erforschung dieser Bildungsprozesse noch Forschungsbedarf besteht (Beecroft & Parodi 2016, 6).

# 6. Die Entwicklung eines Bildungsraums für Transformative Lern- und Bildungsprozesse für Studierende

Die Entstehung des Reallabors ist eng verwoben mit der Intention die Fähigkeit zur kritischen Reflexion von Werten und Normen sowie die Beliefs der Studierenden zu adressieren. Ziel des konkreten Forschungsprojekts war es zu untersuchen, wieweit der Kontext geeignet ist im Rahme der Lehre transformative Lern- und Bildungsprozesse bei den Studierenden auszulösen und welche Bedingungen hierbei eine Rolle spielen. Hierzu wurde zunächst ein passender n-dimensionaler Bildungsraum<sup>3</sup> entwickelt. Im zweiten Schritt wurden die konkreten Lern- und Bildungsprozesse analysiert. Folgende Forschungsfragen waren leitend:

- Wie kann ein n-dimensionaler Bildungsraum im Reallabor gestaltet sein, der transformative Lern- und Bildungsprozesse anzuregen vermag?
- Wie laufen diese Lern- und Bildungsprozesse mit transformativem Potential ab und welche Wirkfaktoren spielen eine Rolle?
- Wie stehen die Prozesse und Erkenntnisse in Bezug zu den theoretischen Bezügen der Beliefs und der transformativen Bildungstheorien?

Durch ein Design-Based-Research (DBR) Ansatz konnte die Gestaltung des Raums und die Rekonstruktion der Bildungsprozesse miteinander kombiniert werden. In diesem Ansatz ist Forschung mit der Praxis kooperativ verbunden (Reinmann 2018). Die Stärke besteht darin, auf die Spezifität der konkreten Situation reagieren zu können und damit nicht nur eine passende Intervention zu entwickeln, sondern auch die Komplexität von Bildungsprozessen zu fassen (McKenney & Reeves 2018, 10; Euler 2017). Ausgangslage ist ein bildungspraktisches Problem, für das eine Lösung gefunden werden soll. Dazu wird zunächst ein Prototyp entwickelt. Dieser wird in verschiedenen Zyklen iterativ ausprobiert, reflektiert und verändert, bis die Intervention reif genug ist das Problem zu lösen (Reinmann 2018). Je nach Reifegrad der Intervention und dem aktuellen Fokus steht Design oder Forschung stärker im Vordergrund. Das Wechselspiel zwischen Forschung und Design muss nicht zwingend zwischen den Zyklen erfolgen, so kann die Untersuchung z. B. nachgelagert sein (Easterday et al. 2018, 134). Im Fall der Untersuchung war die empirische Hauptuntersuchung der Entwicklung nachgelagert und erfolgte, nachdem es Hinweise auf transformative Lern- und Bildungsprozesse gab. Diese fanden sich in den Beobachtungen, sowie einem Fragebogen der kritische Reflexivität misst (Kember et al. 2000). Die Auswertung erfolgte mit der Reflexiven Grounded Theorie (RGTM) (Breuer & Mucke 2016), da diese in der Lage ist, die

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> n-Dimension soll darauf hindeuten, dass der Raum nicht rein örtlich zu verstehen war, sondern z. B. auch das Netzwerk oder private Erfahrungen Teil der Bildungsprozesse darstellen und es zu klären galt, was den Raum umfasst.

komplexen Abläufe, die die umfangreichen Daten des DBR-Prozess abbildeten, zu einem Theoriemodell zu kondensieren. Die Entwicklung war begleitet durch einen intensiven Austausch mit den Studierenden, dem Netzwerk, sowie zahlreicher Expert\*innen in Einzelgesprächen, Tagungsbeiträgen sowie in Fokusgruppen. Ausgangspunkt der RGTM-Analysen waren Problemzentrierte Interviews (Witzel 1985). Der Prozess ist in Abb. 1 abgebildet.

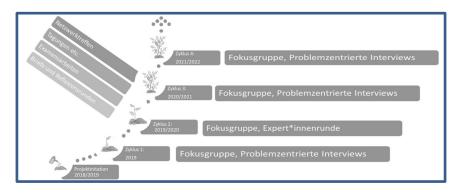


Abb. 1 Datenkorpus und Ablauf der Entwicklung

### 7. Ergebnisse aus dem Gestaltungs- und Forschungsprozess

Die folgende Beschreibung des Bildungsraum stellt einen Einblick in die Ergebnisse dar und basiert auf den Grundlagen der theoretischen Vorüberlegungen, der empirischen Untersuchung, sowie der praktischen Erfahrung in der Umsetzung. Die beschriebenen Aspekte können als Design Empfehlungen auf ähnliche Kontexte übertragen werden.

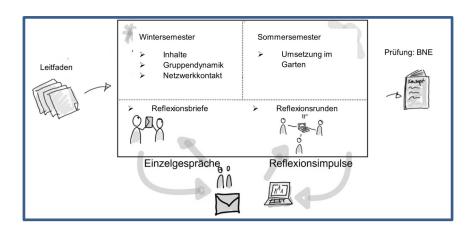


Abb. 2 Aufbau des Bildungsraums

Die Implementierung des Bildungsraums erfolgte ab dem zweiten Zyklus über einen Zeitraum von zwei Semestern mit 14 Studierenden der Grundschulpädagogik und des Sachunterrichts im 8. und 9. Semester. Bei der Gestaltung des Bildungsraums wurde sich an dem didaktischen Format des Service Learning - Lernen durch Engagement (LdE) orientiert. Bei dieser Form des Projektlernens wird gesellschaftliches Engagement mit fachlichem Lernen verbunden (Seifert et al. 2019, 19). Als Prüfungsleistung sollen die Studierenden ein

didaktisches Konzept im Sinne einer emanzipatorischen BNE inklusive eines Leitbilds im Format eines Portfolios abgeben. Die Abgabe konnte als gemeinsame Leistung erfolgen und war nicht benotet. So wurde der Versuch unternommen hierarchische und sanktionsbeladene Strukturen zu verringern. Das offene Format stellte sich selbst als die zentralste Irritation heraus, die Folgen dieser Irritation waren aber sehr individuell. Die Erweiterung auf zwei Semester erfolgte, da die komplexen Gruppenprozesse, das Einfinden in das Netzwerk sowie das Verstehen des didaktischen Aufbaus diese Zeit brauchten. Das Format führte zu Konflikten innerhalb der Gruppe, aber auch gegenüber dem Dozenten. Die Sichtweisen hierauf veränderten sich bei allen Durchgängen erst im Sommersemester und sind als zentraler Hinweis für die Lern- und Bildungsprozesse und eine Veränderung von Beliefs zu betrachten. Für den Dozenten war es teilweise schwer, die Spannung auszuhalten und den Forderungen nach Steuerung zu widerstehen. Das Agieren in dem Spannungsfeld von Instruktion- und Konstruktion spielt dabei eine sensible Rolle: Zu wenig Orientierung kann zu Demotivation und ein Abwenden von potenziell schmerzhaften transformativen Lern- und Bildungsprozessen führen. Ein zu starkes Eingreifen versetzt die Studierenden zurück in den gewohnten "Unimodus" und der Kontrast und die daraus entstehenden Herausforderungen bleiben aus. Als Kompromiss wurde ein Leitfaden entworfen, der Hintergrundinformationen zum Projekt, zum didaktischen Aufbau und Hintergründe und Impulse zum Reflektieren beinhaltete. Dieser wurde lange Zeit wenig beachtet, spielte aber im späteren Verlauf eine zentrale Rolle bei der reflexiven Einordnung der Kontrasterfahrung in bestehende bildungsbiografische Erfahrungen. Diese "rückblickende Erkenntnis" führte zu einer Auseinandersetzung mit bestehenden Beliefs. Das Umfeld des Gartens führte zu unterschiedlichen Effekten: Die Netzwerkpartner\*innen waren eine Art Erweiterung der Gruppe mit anderen Lebenswelten und eigenen sozialen Ansprüchen. Die unterschiedlichen und teils kontroversen Ansichten führte zu grundlegenden gesellschaftlichen und epistemologischen Diskussionen die z. B. Aspekte von Hierarchien und deren Legitimationen umfassten. Der informelle Kontext des Gartens verstärkte den Kontrast zu der bisherigen universitären Erfahrung, Die gemeinsame Gartenerfahrung stärkt den Gruppenzusammenhalt und ermöglicht dadurch wichtige gruppendynamische Prozesse. Aus den Forschungsdaten geht hervor, dass diese eine wichtige Grundlage für die Lern- und Bildungsprozessen darstellen. Die Begleitung seitens des Dozierenden erfolgte über zwei Reflexionswerkzeuge: Einerseits fanden sich die Studierenden in selbstgewählte Tandems zusammen um sich gegenseitig wöchentliche Reflexionsbriefe entsprechend der post doc Methode (Bromberg 2017) zu schreiben. Die Briefe wurden in einen geschützten Uploadordner geladen und wurden vorrangig zur emotionalen Regulierung und Auseinandersetzung mit persönlichen Konflikten und Mustern genutzt. Durch die Briefe konnten die individuellen Prozesse der Einzelnen beobachtet und gezielt Einzelgespräche angeboten werden. Einen öffentlichen Modus hatten die Gruppenreflexionen, in denen sich die Studierenden wöchentlich ca. 30 Minuten trafen, um ihre Erfahrungen hinsichtlich NE und BNE einzuordnen und Gruppenkonflikte zu klären. Die Sitzungen wurden aufgenommen und es erfolgte ein Videofeedback mit unverbindlichen Handlungsempfehlungen. Über die Gruppenreflexionen erhielten die Studierenden Einblicke in die Perspektiven ihrer Kommiliton\*innen. Dadurch wurden individuelle Reflexionsprozesse angestoßen und es entstanden tiefgründige normative Auseinandersetzungen.

Der zweisemestrige Aufbau stellte aufgrund der universitären Strukturen und der Abstimmung mit den Zeiten der Netzwerkpartner\*innen eine Herausforderung dar. Mit der Zeit wurden die Absprachen geringer, da Abläufe routiniert waren und ein Verständnis für den Aufbau der Veranstaltung aufgebaut wurde. In Hinblick auf die Bildungsprozesse scheint die Wahrscheinlichkeit zu steigen, wenn die Erfahrung in parallel begleitenden Veranstaltungen ein thematisches Anschlusspotential besteht. Die Stellung am Ende des Studiums wurde als ungünstig gesehen, da der Fokus bereits auf Abschlussprüfungen und die Zeit im Anschluss gelegt wurde und das Interesse an den essenziellen gruppendynamischen Prozessen weniger stark war als in den früheren Semestern.

#### 8. Fazit und Ausblick

In dem Artikel wurden Probleme und Fragen aufgezeigt, denen sich der Sachunterricht in Hinblick auf die Professionalisierung im Kontext einer NE stellen muss. Mit dem Reallabor Erlebnisgarten sowie einem angeschlossenen Dissertationsprojekt wurden Möglichkeiten der Umsetzung und Beforschung von Lehrer\*innenbildung im Sinne einer emanzipatorischen BNE im Kontext städtischer Kleingartenanlagen beschrieben. Im Zuge des vorgestellten DBR-Projekts wurde ein n-dimensionaler Bildungsraum gestaltet, der *transformative Lernund Bildungsprozesse* bei Lehramtsstudierenden fördern kann wodurch eine Änderung von Beliefs sowie die Stärkung der Fähigkeit zu kritischer Reflexion angeregt werden kann.

Wir möchten abschließend aus unseren Erfahrungen mögliche Konsequenzen, die sich daraus ableiten aufzeigen und hoffen, damit einen Beitrag für weitere Diskussion leisten zu können. Die Unverfügbarkeit und Zieloffenheit transformativer Bildungstheorien steht in einem Spannungsverhältnis zu engen curricularen Vorgaben. Zwar stellte die Reflexion der Erfahrung im Hinblick vorhandener didaktischer Wissensbestände einen wichtigen Verstärker in den Lern- und Bildungsprozessen dar, vorab eng definierte Inhalte oder Kompetenzen scheinen diesem Prozess aber eher im Weg zu stehen. Diese fördern den Übergang in den gewohnten "Unimodus", in dem beispielsweise vorranging auf das Bestehen von Prüfungen gelernt wird und die irritierende Kontrasterfahrung sowie die Offenheit die Erfahrungen zu reflektieren verringert sich. Wir halten zu eng gefasste Vorgaben von Inhalten aber auch Kompetenzen schwer vereinbar mit dem breiten Bildungsverständnis des Sachunterrichts und einer emanzipatorischen BNE. Hier gilt es eine geeignete Mischung zu finden, um die Vermittlung notwendiger Kompetenzen und Inhalte sicherzustellen und gleichzeitig der Unverfügbarkeit und Individualität von Bildungsprozessen gerecht werden zu können.

Wir denken, dass diese offenen Bildungsräume unbedingt notwendig sind, sie sollten die bisherigen Formate aber nicht ersetzen, sondern komplementär zu diesen gedacht werden. Um das Potential des entwickelten Bildungsraums zu stärken, scheinen flankierende Lehr-Lernformate sowie die zeitliche Stellung im Studium eine wichtige Stellschraube darzustellen, die bei der, möglichst längerfristig gedachten, Implementation genutzt werden kann.

Das ungewohnte Format hat bei einigen Studierenden krisenähnliche Erfahrungen mit transformativen Lern- und Bildungsprozessen auch mit Hinblick auf die Beliefs herbeigeführt. Es ist wichtig zu betonen, dass dies sensible Prozesse sind. Eine Umsetzung sollte unbedingt mit bildungsethischer Abwägung und einer machtkritischen Reflexion des Kontextes verbunden werden, um sich der eigenen Rolle Bewusst zu sein und ein entsprechenden "safe enough space" (Singer-Brodowski et al. 2022) bieten zu können. Dozierende tragen somit eine hohe Verantwortung bei der Betreuung von Studierenden. Aus diesem Grund sollten sie gezielt weitergebildet werden und sich durch regelmäßigen Austausch, beispielsweise in Form von kollegialer Fallberatung, unterstützen lassen.

Abschließen soll dieser Artikel mit einem Dank für die Mitwirkung des Netzwerkes (und als Teil des Netzwerkes die Studierenden selbst) an dem Reallabor Erlebnisgarten. Durch die gemeinsamen Bemühungen konnte mit dem Bildungsraum ein didaktischer Rahmen gestaltet werden, der gezielt komplexe Bildungsprozesse in der Lehre fördern kann. Die Analyse der Bildungsprozesse sowie die sich daraus ableitenden Design Prinzipien werden aktuell in der Dissertation formuliert. In weiterer Forschung können anschließend die konkreten Beliefs erfasst werden oder die Dynamiken des Wechselspiels Beliefs und werden Reflexion von Werten und Normen genauer untersuchen werden.

Unser Appell zum Abschluss lautet, dass die Schaffung dieserart Bildungsorte und die Förderung transformativer Bildung trotz des damit verbundenen Mehraufwands im Kontext der Lehrer\*innenbildung möglich und von großer Bedeutung ist. In Anbetracht der steigenden Komplexität der Probleme unserer Zeit halten wir eine Ergänzung der Lehre um Formate wie den n-dimensionalen Bildungsraum im Reallabor Erlebnisgarten unverzichtbar, um eine angemessene Professionalisierung im Kontext der Didaktik des Sachunterrichts zu gewährleisten.

#### Literatur

- Bähr, I., Gebhard, U., Krieger, C., Lübke, B., Pfeiffer, M. & Regenbrecht, T. (2019): Irritationen im Fachunterricht. Didaktische Wendungen der Theorie transformatorischer Bildungsprozesse. In: Bähr, I., Gebhard, U., Krieger, C., Lübke, B., Pfeiffer, M., Regenbrecht, T., Sabisch, A. & Sting, W. (Hrsg.): Irritation als Chance. Bildung fachdidaktisch denken. Wiesbaden, 3–39.
- Barth, M. (2016): Forschung in der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Entstehung und Verortung eines Forschungszweiges. In: Barth, M. & Rieckmann, M. (Hrsg.): Empirische Forschung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung Themen, Methoden und Trends. Leverkusen-Opladen, 37–50.
- Blok, V., Gremmen, B. & Wesselink, R. (2015): Dealing with the Wicked Problem of Sustainability: The Role of Individual Virtuous Competence. In: Business and Professional Ethics Journal, 34 (3), 297-327.
- Bormann, I. & Haan, G. d. (Hrsg.) (2008): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen. Wiesbaden.
- Breuer, F. & Mucke, P. (2016): Reflexive Grounded Theory. In: Equit, C. & Hohage, C. (Hrsg.): Handbuch Grounded Theory. Von der Methodologie zur Forschungspraxis. Weinheim, 67–85.
- Brock, A. & Holst, J. (2022): Schlüssel zu Nachhaltigkeit & BNE in der Schule: Ausbildung von Lehrenden, Verankerung in der Breite des Fächerkanons und jenseits der Vorworte. Kurzbericht des Nationalen

- Monitorings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/36378/Brock\_Holst\_2022\_Schule\_Dokumentenanalyse\_BNE\_Monitoring.pdf?sequence=1&isAllowed=y [23.10.2022].
- Bromberg, K. (2017): Fostering Transformative Learning through dialogical writing. In: Laros, A., Fuhr, T. & Taylor, E. W. (Hrsg.): Transformative Learning Meets Bildung. Rotterdam, 305–316.
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021): Key competencies in sustainability in higher education—toward an agreed-upon reference framework. In: Sustain Sci, 16 (1), 13–29.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2021): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Roadmap. Bonn.
- Dirkx, J. (2001): The Power of Feelings: Emotion, Imagination, and the Construction of Meaning in Adult Learning. In: Special Issue: The New Update on Adult Learning Theory, 89, 63–72.
- Dunker, Nina (2016): Berufsbezogene und epistemologische Beliefs von Grundschullehrkräften zum Experimentieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Dunker, N., Joyce-Finnern, N. K. & Koppel, I. (Hrsg.): Wege durch den Forschungsdschungel. Ausgewählte Fallbeispiele aus der erziehungswissenschaftlichen Praxis. Wiesbaden, 61–79.
- Easterday, M. W., Rees Lewis, D. G. & Gerber, E. M. (2018): The logic of design research. In: Learning: Research and Practice, 4 (2), 131–160.
- Ernst, F. & Dunker, N. (2022): Das Reallabor Erlebnisgarten eine Design Based Research-Studie zur Entwicklung eines Lernraums für transformative Lern- und Bildungsprozesse zur Förderung der moral competency bei Lehramtsstudierenden. In: Eberth, A., Goller, A., Günther, J., Hanke, M., Holz, V., Krug, A., Rončevič, K. & Singer-Brodowski, M. (Hrsg.): Bildung für nachhaltige Entwicklung Impulse zu Digitalisierung, Inklusion und Klimaschutz. Leverkusen-Opladen, 250–266.
- Euler, D. (2017): Design principles as bridge between scientific knowledge production and practice design. In: Educational Design Research, 1 (1), 1–15.
- Gervé, F. (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 32. In: Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn, 17–29.
- Getzin, S. & Singer-Brodowski, M. (2016): Transformatives Lernen in einer Degrowth-Gesellschaft. In: SOCIENCE Journal of Science-Society Interfaces, 1, 33–46.
- Grunwald, A. & Kopfmüller, J. (2022): Nachhaltigkeit. 3. Aufl. Frankfurt am Main.
- Gruschka, A. (2019): Ungewissheit, der innere Feind für unterrichtliches Handeln. In: Bähr, I., Gebhard, U., Krieger, C., Lübke, B., Pfeiffer, M., Regenbrecht, T., Sabisch, A. & Sting, W. (Hrsg.): Irritation als Chance. Bildung fachdidaktisch denken. Wiesbaden, 159–173.
- Haan, G. de (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Haan, G. de & Bormann, I. (Hrsg.): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Wiesbaden, 23–44.
- IPCC (2022): Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report.
  - https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC AR6 WGIII Full Report.pdf [23.10.2022].
- Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., McKay, J., Sinclair, K., Tse, H., Webb, C., Wong, F. K. Y., Wong, M. & Yeung, E. (2000): Development of a Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking. In: Assessment & Evaluation in Higher Education, 25 (4), 381–395.
- Köhnlein, W. (2012): Sachunterricht und Bildung. Bad Heilbrunn.
- Köhnlein, W. (2015): Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 88-96.

- Koller, H.-C. (2018): Bildung anders denken. Einführung in die Theorie transformatorischer Bildungsprozesse. 2. Aufl. Stuttgart.
- Krug, A. (2022): Mit Kindern im Schulgarten philosophieren. Eine gärtnerisch-philosophierende Praxis kultureller Nachhaltigkeit. In: Sippl, C. & Rauscher, E. (Hrsg.): Kulturelle Nachhaltigkeit leben und lehren. Pädagogik für Niederösterreich, Band 11. Insbruck, Wien, 375-386.
- Lübke, B., Bähr, I., Gebhard, U., Krieger, C. & Pfeiffer, M. (2019): Zur empirischen Erforschbarkeit von Irritationen im Fachunterricht. Forschungsstand und method(olog)ische Überlegungen. In: Bähr, I., Gebhard, U., Krieger, C., Lübke, B., Pfeiffer, M., Regenbrecht, T., Sabisch, A. & Sting, W. (Hrsg.): Irritation als Chance. Bildung fachdidaktisch denken. Wiesbaden, 177-219.
- McKenney, S., Reeves, T. C. (2018): Conducting educational design research. Second edition. London.
- Mezirow, J. & Arnold, K. (1997): Transformative Erwachsenenbildung. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung, Band 10. Hohengehren.
- Nießeler, A. (2015): Reflektiertes Verstehen. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 113-117.
- Nohl, A.-M. (2016): Bildung und transformative learning. Eine Parallelaktion mit Konvergenzpotentialen. In: Verständig, D., Holze, J. & Biermann, R. (Hrsg.): Von der Bildung zur Medienbildung. Wiesbaden, 163-178.
- Pajares, F. (1992): Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. In: Review of Educational Research, 62 (3), 307–332.
- Reinmann, G. (2018): Die Selbstbezüglichkeit der hochschuldidaktischen Forschung und ihre Folgen für die Möglichkeiten des Erkennens. In: Jenert, T., Reinmann, G. & Schmohl, T. (Hrsg.): Hochschulbildungsforschung. Theoretische, methodologische und methodische Denkanstöße für die Hochschuldidaktik. Wiesbaden, 125-148.
- Reusser, K., Pauli, C. & Elmer, A. (2014): Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In: Terhart, E., Bennewitz, H. & Rothland, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster, 642–661
- Beecroft, R. & Parodi, O. (2016): Reallabore als Orte der Nachhaltigkeitsforschung und Transformation. Einführung in den Schwerpunkt. In: TATuP Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, 25 (3), 3–8.
- Rieckmann, M. & Holz, V. (2017): Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung in Deutschland. In: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung, 40 (3), 4–10.
- Rost, J. (2002): Umweltbildung Bildung für nachhaltige Entwicklung. Was macht den Unterschied?. In: ZEP Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik, 25 (1), 7-12.
- Rychen, D. S. (Hrsg.) (2003): Key competencies for a successful life and a well-functioning society. Cambridge, Mass., Göttingen, Bern.
- Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd/online, 2014, Nr. 3, 1-7.
- Schwier, V. (2020): Über Irritationen und dissonante Erfahrungen. In: Offen, S., Barth, M., Franz, U. & Michalik, K. (Hrsg.): "Brüche und Brücken" Übergänge im Kontext des Sachunterrichts. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 30. Bad Heilbrunn, 181–187.
- Seifert, A., Zentner, S. & Nagy, F. (2019): Praxisbuch Service-Learnin. "Lernen durch Engagement" an Schulen. Weinheim, Basel.
- Singer-Brodowski, M., Förster, R., Eschenbacher, S., Biberhofer, P. & Getzin, S. (2022): Facing Crises of Unsustainability: Creating and Holding Safe Enough Spaces for Transformative Learning in Higher Education for Sustainable Development. In: Frontiers in Education, 7, 1-17.
- Sterling, S. (2010): Transformative Learning and Sustainability: sketching the conceptual ground. In: Learning and Teaching in Higher Education, 2010-11, Nr. 3, 17-33.

- Taylor, C. W. (1998): The Theory and Practice of Transformative Learning: A Critical Review. Ohio.
- Thomas, N. (2020): Urbane Kleingärten im Fokus von Stadtentwicklung. In: suburban, 8 (1), 11-34.
- United Nations (1987): Our Common Future. Oxford.
- Vare, P., Scott, W. (2007): Learning for a Change. In: Journal of Education for Sustainable Development, 1 (2), 191–198.
- WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. 2.Aufl. Berlin.
- Wilhelm, M. (2021): Bildung in Nachhaltiger Entwicklung am Reallabor Wer ist Landwirtschaft. In: Progress in Science Education, 4 (3), 28-35.
- Witzel, A. (1985): Das problemzentrierte Interview. In: Jüttemann, G. (Hrsg.): Qualitative Forschung in der Psychologie: Grundlagen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder. Weinheim, 227–255.

# Worauf legen Grundschullehrkräfte bei der Unterrichtsplanung im Sachunterricht Wert?

Julia Kantreiter

This article addresses what is essential to teachers when planning lessons in general studies. The quality of lesson planning predicts the quality of instruction and contains six features: classroom management, clarity and structure, activation, supportive classroom climate, handling heterogeneity and arrangement of the learning environment (Rau 2017). It remains to be clarified which importance teachers attach to the features of the quality of lesson planning. Therefore, the study investigated the extent to which elementary school teachers consider the features of the quality of lesson planning to be significant for their planning. Multi-step analyses of questionnaire data (N=456) revealed that teachers attached the highest value on the arrangement of the learning environment, while classroom management was rated as the least relevant. Consequences for teacher education are derived from the results.

### 1. Theoretischer Hintergrund und empirischer Forschungsstand

Die Planung von Unterricht gehört zu den Kernaufgaben von Lehrkräften (Kultusminister-konferenz 2014; Blömeke & König 2011). Unterrichtsplanung beinhaltet "alle Tätigkeiten, die das (eigene) unterrichtliche Handeln zum Gegenstand haben und dazu dienen, dieses unterrichtliche Handeln optimal zu organisieren" (Bromme & Seeger 1979, 4; Herv. i. O.). Für die Qualität des Unterrichts stellt die Qualität der Unterrichtsplanung, d. h. die Planungsqualität, eine wichtige Voraussetzung dar (Riegger 2011; Litten 2017). Planungsqualität bezeichnet die "angemessene Berücksichtigung von fach- und themenspezifischen Qualitätsmerkmalen, welche für die Unterrichtsqualität entscheidend sind" (Kantreiter 2022, 100). Im Rahmen der Unterrichtsforschung wird zwischen Oberflächenmerkmalen und Tiefenmerkmalen des Unterrichts unterschieden, wobei die Tiefenmerkmale die Unterrichtsqualität ausmachen und sich entscheidend auf das Lernen der Schüler\*innen auswirken (Decristan et al. 2020). Analog zur Unterrichtsqualität ist auch die Planungsqualität auf der Ebene dieser Tiefenmerkmale zu verorten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Unterrichtsplanung und die Planungsqualität fach- und themenspezifisch sind (Stender 2014).

Aus bisherigen Befunden ging hervor, dass die Unterrichtsplanung und die Planungsqualität zentral für das Unterrichtshandeln von Lehrkräften sind. In der Einschätzung von Sekundarstufenlehrkräften ist die Unterrichtsplanung eine unabdingbare Voraussetzung für qualitätsvollen Unterricht (Litten 2017). Zudem besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der adaptiven Planungskompetenz und der adaptiven Handlungskompetenz im Unterricht von Lehrkräften verschiedener Schularten (Beck et al. 2008).

Im Unterschied zu diesen Untersuchungen nahm die EuLe-Studie (Windt et al. 2017) die Spezifika der Grundschule in den Blick, indem sie die Planungs-, Durchführungs- und Reflexionsqualität von Referendar\*innen im Sachunterricht untersuchte. Dabei wurden die Planungs- und Durchführungsqualität anhand folgender sechs Merkmale operationalisiert: Klassenführung, Klarheit und Strukturiertheit, Aktivierung, lernförderliches Klima, Umgang

mit Heterogenität und Gestaltung des Lernangebots (Rau 2017; Hasenkamp, Windt & Rumann 2016; Hasenkamp in Vorbereitung). Die Merkmale der Aktivierung sowie der Klarheit und Strukturiertheit zeichnen sich durch hohen Bezug zum Fach bzw. Thema aus, d. h. sie erfordern eine stärkere Auseinandersetzung mit dem Fachgegenstand in der Unterrichtsplanung und müssen für einzelne Unterrichtsstunden immer wieder neu geplant werden – sie sind also fachspezifisch angelegt (Rau 2017). Demgegenüber sind die überfachlich angelegten Merkmale (Klassenführung, lernförderliches Klima, Umgang mit Heterogenität und Gestaltung des Lernangebots) weniger stark vom konkreten Thema bzw. Fach abhängig, bleiben über mehrere Unterrichtsstunden hinweg eher konstant und entstehen stärker aus der Unterrichtssituation heraus, als dies bei den fachspezifisch angelegten Merkmalen der Fall ist (Rau 2017). Es zeigte sich, dass die Planungsqualität die Durchführungsqualität in den Merkmalen Klarheit und Strukturiertheit, Aktivierung, lernförderliches Klima sowie Umgang mit Heterogenität moderat bis stark beeinflusst (Windt et al. 2016). Auf dieser Basis wurden die relativ breit angelegten Planungsqualitätsmerkmale der EuLe-Studie (Rau 2017, Hasenkamp in Vorbereitung) in einer weiteren Studie (Kantreiter 2022) enger gefasst: effektive Klassenführung, Klarheit und Strukturiertheit, kognitive Aktivierung, lernförderliches Klima, angemessener Umgang mit Heterogenität sowie Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots. Dabei zeigte sich, dass diese sechs Planungsqualitätsmerkmale in der Wahrnehmung von Grundschullehrkräften im Hinblick auf den beigemessenen Wert konfirmatorisch trennbar sind (ebd., 169-171).

Ob Lehrkräfte jedoch tatsächlich Merkmale von Unterrichtsqualität im Unterricht umsetzen, hängt von dem Wert ab, den sie diesen Merkmalen beimessen (Kastens 2009). Nach einem Rahmenmodell zur Planungsqualität (Kantreiter 2022, 109), das auf Erwartungs-Wert-Theorien (z. B. Sclater & Bolander 2004) basiert, ist zu erwarten, dass auch die Umsetzung von Planungsqualitätsmerkmalen in der Unterrichtsplanung davon beeinflusst wird, wie viel Wert Lehrkräfte diesen Merkmalen beimessen. Daher sollten die Planungsqualitätsmerkmale im Kontext des beigemessenen Werts betrachtet werden.

# 2. Desiderata, Fragestellungen und Hypothesen

Obwohl die Planungsqualität in allen Phasen der Lehrkräftebildung eine zentrale Rolle spielt, ist der vorliegende Forschungsstand relativ dünn (im Überblick: Kantreiter 2022). Der Großteil der Untersuchungen fokussiert auf Sekundarstufenlehrkräfte; bisweilen werden Grundschullehrkräfte in einer gemischten Stichprobe mit anderen Schularten betrachtet (z. B. Beck et al. 2008). Dies wird jedoch den spezifischen Anforderungen an Grundschulunterricht, die es bei der Planung zu berücksichtigen gilt, nicht umfassend gerecht. Werden Grundschullehrkräfte gesondert untersucht, wird dabei vor allem das Studium sowie der Vorbereitungsdienst in den Blick genommen – kaum aber die dritte Phase der Lehrkräftebildung (im Überblick: Kantreiter 2022). Da die Planungsqualität ein fach- und themenspezifisches Konstrukt ist (Stender 2014), sollte dieses auch gesondert für einzelne Fächer untersucht werden. Insbesondere zur Unterrichtsplanung bzw. Planungsqualität im Sachunterricht sind vielfältige Desiderate auszumachen (Gläser & Sothmann 2013).

So ist bislang unklar, inwieweit die Merkmale der Planungsqualität nach Rau (2017) und Hasenkamp (in Vorbereitung) sich aus Sicht der Lehrkräfte in ihrer Bedeutung für qualitätsvollen Sachunterricht unterscheiden. Offen ist dabei insbesondere, wie Grundschullehrkräfte die Relevanz der Planungsqualitätsmerkmale für ihre Unterrichtsplanung einschätzen.

Daher geht dieser Beitrag der folgenden Forschungsfrage nach: In welchem Maße erachten Lehrkräfte die Planungsqualitätsmerkmale als bedeutsam für ihre eigene Planung zu einem bestimmten Thema? Auf Basis bisheriger Arbeiten (Rau 2017; Windt et al. 2016) ist zu erwarten, dass Lehrkräfte bei der Planung einzelner Unterrichtsstunden die Bedeutsamkeit der fachspezifisch angelegten Planungsqualitätsmerkmale (kognitive Aktivierung sowie Klarheit und Strukturiertheit) höher einschätzen als die Bedeutsamkeit der überfachlich angelegten Planungsqualitätsmerkmale (effektive Klassenführung, lernförderliches Klima, angemessener Umgang mit Heterogenität, Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots).

#### 3. Methodik

Aufbauend auf einer größer angelegten Studie (Kantreiter 2022) wird die o. g. Anschlussfragestellung bearbeitet. Daher sind Studiendesign, Instrumente, Stichprobe sowie sich daraus ergebende Limitationen identisch. In einem quantitativen querschnittlichen Design wurden mithilfe eines Fragebogens Daten von N = 456 Grundschullehrkräften erhoben. Da die Unterrichtsplanung stets auf ein konkretes Thema bezogen ist (Stender 2014), wurde diese in der vorliegenden Untersuchung anhand des sachunterrichtlichen Unterrichtsthemas *Pflanzen des Waldes* operationalisiert.

Lehrkräfte als "Experten für die Planung, Durchführung und Wahrnehmung von Unterricht" (Holzberger et al. 2016, 99) stellen in Bezug auf die Frage die passende Zielgruppe dar. Wie eine a-prioi sowie eine post-hoc Teststärkeanalyse für punktbiserale Korrelationsmodelle ergab, war die Stichprobe ausreichend groß, um die erwarteten positiven schwachen bis mittleren Zusammenhänge prüfen zu können (a-priori: einseitiger Test,  $\rho = .25$ ,  $\alpha = .05$ ; 1- $\beta$  = .95; post-hoc: einseitiger Test,  $\rho$  = .25,  $\alpha$  = .05; 1- $\beta$  = .99). Die befragten Lehrkräfte identifizierten sich zu 89.0 % als weiblich, zu 9.0 % als männlich und zu 0.2 % als divers (1.8 % der Angaben sind fehlend). Dies stimmt annähernd mit dem bundesweiten Durchschnitt überein (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2019, 117). Die Teilnehmenden der Studie waren im Durchschnitt 40.49 Jahre alt (SD = 11.21) und seit 14.45 Jahren als Grundschullehrkraft tätig (SD = 10.92). Aufgrund der Verortung des Themas Pflanzen des Waldes in der 3. und 4. Jahrgangsstufe des Lehrplans des entsprechenden Bundeslandes wurden die Lehrkräfte nach ihrer Berufserfahrung im Sachunterricht in den Jahrgangsstufen 3 und 4 befragt. Diese betrug durchschnittlich 8.34 Jahre (SD = 7.90). Insgesamt unterrichteten 79.1 % der befragten Lehrkräfte im Sachunterricht in den Jahrgangsstufen 3 und/oder 4.

Die Daten wurden mithilfe eines Paper-Pencil-Fragebogens erhoben, welcher auf Basis des Kategoriensystems zur Planungs- und Durchführungsqualität im Sachunterricht nach Hasenkamp (in Vorbereitung) und Rau (2017) neu konstruiert wurde. Dieses Instrument umfasste sechs Skalen: effektive Klassenführung, Klarheit und Strukturiertheit, kognitive

Aktivierung, lernförderliches Klima, angemessener Umgang mit Heterogenität und Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots (Kantreiter 2022). Die Erfassung erfolgte auf einer siebenstufigen Likert-artigen Skalierung (*stimme überhaupt nicht zu – stimme voll und ganz zu*). In die Auswertung gingen je drei Items pro Skala ein; die Reliabilität lag im akzeptablen bis zufriedenstellenden Bereich (Cronbachs  $\alpha = .65-.79$ ). Der Anteil fehlender Werte pro Item betrug  $\leq 3.7$  % und liegt daher im nicht auffälligen Bereich (Newman 2014).

Die Auswertung erfolgte in einem mehrschrittigen Verfahren. Nach der Betrachtung der deskriptiven Statistiken sowie der Boxplots wurde eine ANOVA mit Messwiederholung berechnet, um zu prüfen, ob signifikante Unterschiede vorliegen. Schließlich wurde mithilfe von paarweisen t-Tests eruiert, welche Planungsqualitätsmerkmale sich hinsichtlich des beigemessenen Werts signifikant unterscheiden.

### 4. Ergebnisse

Bei der Analyse der deskriptiven Statistiken sowie der Boxplots zum beigemessenen Wert der Planungsqualitätsmerkmale wurde aus den hohen Medianen deutlich, dass die befragten Lehrkräfte grundsätzlich alle Planungsqualitätsmerkmale als relevant für die eigene Planung zum Thema Pflanzen des Waldes erachteten (Mdn = 4.33 - 5.00). Zudem fiel auf, dass der Median des beigemessenen Werts der effektiven Klassenführung am niedrigsten ausgeprägt ist, während der beigemessene Wert der Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots den höchsten Median aufwies. Darüber hinaus sind nur kleinere Unterschiede zwischen den Planungsqualitätsmerkmalen im Hinblick auf den beigemessenen Wert erkennbar (Abb. 1).

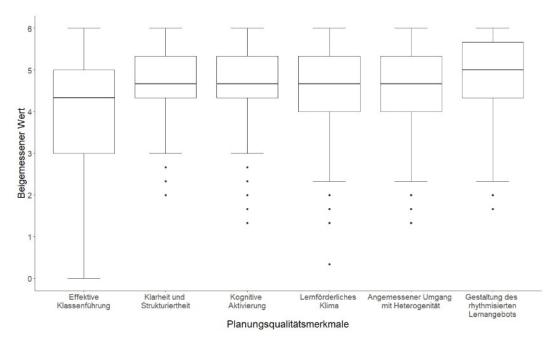


Abb. 1 Boxplots zu den einzelnen Planungsqualitätsmerkmalen hinsichtlich des beigemessenen Werts. Anmerkung: Die theoretische Spannweite beträgt 0-6.

Um zu prüfen, ob die o. g. deskriptiv betrachteten Unterschiede auch statistisch signifikant sind, wurde eine ANOVA mit Messwiederholung berechnet. Diese ergab, dass sich innerhalb

der Datenstruktur signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Planungsqualitätsmerkmalen hinsichtlich des beigemessenen Werts finden lassen (F(2,96,  $1229,14) = 78,94, p \le .01$ ).

Mithilfe von paarweisen post-hoc t-Tests wurde ermittelt, zwischen welchen Planungsqualitätsmerkmalen signifikante Unterschiede im Hinblick auf den beigemessenen Wert bestehen. Dazu wurden jeweils zwei Planungsqualitätsmerkmale miteinander verglichen (Tab. 1). Dabei wurde der Wert der effektiven Klassenführung im Vergleich zu allen übrigen Planungsqualitätsmerkmalen signifikant geringer eingeschätzt ( $d=0.49-0.69, p \le .01$ ). Die Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots hingegen wurde durchgehend als am wichtigsten erachtet ( $d=0.17-0.69, p \le .01$ ). Zwischen dem beigemessenen Wert der kognitiven Aktivierung, der Klarheit und Strukturiertheit sowie des angemessenen Umgangs mit Heterogenität zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (d=0.01-0.03, p=1.00). Das lernförderliche Klima wurde geringfügig weniger wichtig als die kognitive Aktivierung sowie die Klarheit und Strukturiertheit eingeschätzt ( $d=0.15, p \le .04$ ), unterschied sich jedoch im Hinblick auf den beigemessenen Wert nicht signifikant vom angemessenen Umgang mit Heterogenität (d=0.10, p=.59).

**Tab. 1** Paarweise post-hoc t-Tests zum Vergleich der Planungsqualitätsmerkmale im Hinblick auf den beigemessenen Wert

Beigemessener Wert der/des	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
[1] effektiven Klassenführung						
[2] Klarheit und Strukturiertheit	$t(437) = -10.80$ $p \le .01$ $d = 0.52$					
[3] kognitiven Aktivierung	$t(439) = -10.60$ $p \le .01$ $d = 0.51$	t(442) = 0.12 p = 1.00 d = 0.01				
[4] lern- förderlichen Klimas	$t(434) =$ -10.20 $p \le .01$ $d = 0.49$	t(436) = 3.12 $p = .03$ $d = 0.15$	t(437) = 3.06 p = .04 d = 0.15			
[5] angemessenen Umgangs mit Heterogenität	$t(437) = -11.40$ $p \le .01$ $d = 0.54$	t(439) = 0.85 p = 1.00 d = 0.04	t(440) = 0.68 p = 1.00 d = 0.03	t(435) = -3.82 $p = .59$ $d = 0.10$		
[6] Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots	$t(442) =$ -14.60 $p \le .01$ $d = 0.69$	$t(440) =$ -3.61 $p \le .01$ $d = 0.17$	$t(443) =$ -3.82 $p \le .01$ $d = 0.18$	$t(437) = -6.60$ $p \le .01$ $d = 0.32$	$t(439) =$ -4.43 $p \le .01$ $d = 0.21$	

Anmerkung: Angegeben sind Cohen's d mit p (Bonferroni). In grau hinterlegte Werte zeigen keine Signifikanz im paarweisen post-hoc t-Test an.

#### 5. Diskussion

Dieser Beitrag untersucht die Frage, wie bedeutsam Lehrkräfte Planungsqualitätsmerkmale für die Unterrichtsplanung zu einem bestimmten Thema einschätzen. Wie die Ergebnisse zeigen, wurde der Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots der höchste Wert beigemessen, während die effektive Klassenführung am wenigsten wichtig erachtet wurde. Zwischen den übrigen Merkmalen fanden sich nur marginale Unterschiede. Entgegen der Hypothese schätzten ergo Lehrkräfte die fachspezifisch angelegten Merkmale der kognitiven Aktivierung sowie der Klarheit und Strukturiertheit nicht höher ein als die übrigen überfachlich angelegten Merkmale. Dies ist insofern konträr zum bisherigen Theorie- und Forschungsstand, da die größere Fachspezifität der kognitiven Aktivierung sowie der Klarheit und Strukturiertheit damit einhergeht, dass diese Merkmale für einzelne Unterrichtsstunden neu geplant werden müssen, während überfachlich angelegte Merkmale häufig zumindest während Unterrichtseinheiten oder auch darüber hinaus große Ähnlichkeiten aufweisen (Rau 2017; Windt et al. 2016). Zudem entstehen die überfachlich angelegten Merkmale stärker aus der Unterrichtssituation heraus – beispielsweise durch Mimik und Gestik – und können nicht umfassend vorab geplant werden. Fachliche Aspekte hingegen erfordern die Vorabplanung in besonderem Maße. Dass die Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots am bedeutsamsten eingeschätzt wird, könnte dadurch erklärt werden, dass dieses Merkmal aus der Wahrnehmung der Lehrkräfte möglicherweise in enger Verzahnung mit fachlichen Aspekten geplant werden muss. So könnte bei der Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots z. B. die Abstimmung von Aktivitäten auf die Aufmerksamkeitsspanne der Schüler\*innen auch durch fachliche Aspekte wie die sachlogische Strukturierung des Unterrichts beeinflusst werden. Ferner zeigte sich, dass aus Sicht von Lehrkräften starke positive Zusammenhänge bestehen zwischen dem Wert, den sie der Gestaltung des rhythmisierten Lernangebots zuschreiben und dem Wert, den sie der Klarheit und Strukturiertheit beimessen (Kantreiter 2022, 169-170).

Bei der Interpretation der Befunde sollten die Limitationen nicht außer Acht gelassen werden. Das querschnittliche Design der vorliegenden Studie erlaubt keine kausale Interpretation der Ergebnisse. Zudem ist keine Prüfung auf Messinvarianz möglich, da nur eine Kohorte untersucht wurde. Dies war jedoch aufgrund forschungsökonomischer Aspekte nicht anders zu bewerkstelligen. Da die Erhebung auf dem forschungsethischen Prinzip der Freiwilligkeit der Teilnahme beruhte, können Selbstselektion sowie soziale Erwünschtheit nicht ausgeschlossen werden. Gleichwohl fällt der Stichprobenumfang im Vergleich zu ähnlichen Studien relativ groß aus – insbesondere unter Berücksichtigung des erschwerten Zugangs zur Zielgruppe, da der Lehrberuf eine Vielzahl an Aufgaben mit sich bringt und dementsprechend die Teilnahme an Studien nicht im Vordergrund steht. Im Erhebungsinstrument lagen bei drei Items Deckeneffekte vor – diese wurden dennoch einbezogen, um das Konstrukt theoretisch umfassend abzubilden (ebd., 182-185).

Aufgrund der gründlichen theoretischen Fundierung lassen sich trotz der genannten Limitationen Implikationen ableiten. Um die Qualität der Unterrichtsplanung in der Lehrkräftebildung zu fördern, sollten die Spezifika der einzelnen Phasen berücksichtigt werden (Michalik 2006; Hartmann 2019). So könnte in der ersten Phase insbesondere die Einbindung von Praktikumserfahrungen in Lehrveranstaltungen sowie der Einsatz von Planungstools (Scholl et al. 2021) zielführend sein. In der zweiten Phase ist die Reflexion längerfristiger Unterrichtserfahrungen zentral, die auch die Planung beeinflusst (Windt et al. 2016). Die Gestaltung zielführender Fortbildungen sowie die Förderung von kollegialer Zusammenarbeit könnten insbesondere in der dritten Phase zur Förderung der Planungsqualität beitragen (Lipowsky & Rzejak 2021; Kantreiter 2022). Weiterer Forschungsbedarf besteht insbesondere zur Vorgehensweise bei der tatsächlichen Unterrichtsplanung. Daher wurden in einer qualitativen Anschlussstudie Lehrkräfte zur Frage interviewt, wie sie Planungsqualitätsmerkmalen in der Unterrichtsplanung umsetzen (Kantreiter in Vorbereitung).

#### Literatur

- Beck, E., Baer, M., Guldimann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M. & Vogt, F. (2008): Adaptive Lehrkompetenz. Analyse und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens. Münster, New York, München, Berlin (Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie, 63).
- Blömeke, S. & König, J. (2011): Profile im Professionswissen zur Unterrichtsplanung bei Sekundarstufenlehrkräften. In: Arnold, K.-H., Bohl, T., Hopmann, S. T., Hudson, B., Kiel, E., Kiper, H., Koch-Priewe, B., Reusser, K., Seel, N. & Zierer, K. (Hrsg.): Jahrbuch für Allgemeine Didaktik. Thementeil: Entwicklung und Weiterentwicklung allgemeindidaktischer Modelle der Unterrichtsplanung. Allgemeiner Teil. Rezensionen und Hinweise. Baltmannsweiler, 11-30.
- Bromme, R. & Seeger, F. (1979): Unterrichtsplanung als Handlungsplanung. Eine psychologische Einführung in die Unterrichtsvorbereitung. Königsstein (Entwicklung praxisorientierter Ausbildungs- und Studienmaterialien für Mathematiklehrer der Sekundarstufe I, 1).
- Decristan, J., Hess, M., Holzberger, D. & Praetorius, A.-K. (2020): Oberflächen- und Tiefenmerkmale. Eine Reflexion zweier prominenter Begriffe der Unterrichtsforschung. In: Zeitschrift für Pädagogik, 66, Beiheft 1/20, 102-116. DOI: 10.3262/ZPB2001102.
- Gläser, E. & Sothmann, L. (2013): Sachunterricht lernfördernd planen und strukturieren. Anregungen zur kompetenzorientierten Unterrichtsplanung. In: Gläser, E. & Schönknecht, G. (Hrsg.): Sachunterricht in der Grundschule entwickeln gestalten reflektieren. Frankfurt am Main, 145-154.
- Hartmann, C. (2019): Lehrerprofessionalität im geschichtsbezogenen Sachunterricht. Fachdidaktisches Wissen, motivationale Orientierungen und Überzeugungen im Kontext der institutionellen Lehrerausbildung. Bad Heilbrunn (Empirische Forschung im Elementar- und Primarbereich, 4).
- Hasenkamp, A. (in Vorbereitung): Entwicklung der Qualität der Sachunterrichtsplanung in der zweiten Phase der Lehrerausbildung.
- Hasenkamp, A., Windt, A. & Rumann, S. (2016): Qualität der Sachunterrichtsplanung im Vorbereitungsdienst. In: Maurer, C. (Hrsg.): Authentizität und Lernen das Fach in der Fachdidaktik. Regensburg, 278-280. https://www.pedocs.de/volltexte/2016/12125/pdf/Maurer\_2015\_Authentizitaet\_und Lernen Tagungsbericht.pdf [13.10.2022].
- Holzberger, D., Philipp, A. & Kunter, M. (2016): Ein Blick in die Black-Box. Wie der Zusammenhang von Unterrichtsenthusiasmus und Unterrichtshandeln von angehenden Lehrkräften erklärt werden kann. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie 48 (2), 90-105. DOI: 10.1026/0049-8637/a000150.
- Kantreiter, J. (2022): Unterrichtsplanung unter die Lupe genommen. Eine empirische Studie zum Zusammenhang der intrinsischen motivationalen Orientierungen von Grundschullehrkräften und dem

- beigemessenen Wert der Planungsqualität im Sachunterricht. Bad Heilbrunn (Empirische Forschung im Elementar- und Primarbereich, 10).
- Kastens, C. (2009): Handlungsmotivation und Unterrichtsqualität. Erfassung affektiv-motivationaler Prädiktoren des Unterrichtshandelns von Lehrkräften. Kiel. https://macau.uni-kiel.de/receive/diss\_mods\_00004352 [13.10.2022].
- Kultusministerkonferenz (2014): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 in der Fassung vom 12.06.2014. http://www.kmk.org/file-admin/veroeffentlichungen\_beschluesse/2004/2004\_12\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungs-wissenschaften.pdf [13.10.2022].
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2021): Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten. Bertelsmann Stiftung. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user\_upload/Fortbildungen\_fuer\_Lehrpersonen wirksam gestalten.pdf [13.10.2022].
- Litten, K. (2017): Wie planen Geschichtslehrkräfte ihren Unterricht? Eine empirische Untersuchung der Unterrichtsvorbereitung von Geschichtslehrpersonen an Gymnasien und Hauptschulen. Göttingen.
- Newman, D.A. (2014): Missing Data. Five Practical Guidelines. In: Organizational Research Methods 17 (4), 372-411. DOI: 10.1177/1094428114548590.
- Michalik, K. (2006): Aufbau von Kompetenzen für Lehrende des Faches Sachunterricht unter der Zielperspektive des Pedagogical Concent Knowledge. In: Cech, D., Fischer, H.-J., Holl-Giese, W., Knörzer, M. & Schrenk, M. (Hrsg.): Bildungswert des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn (Schriftenreihe der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V, 16), 145-158.
- Rau, S. (2017): Durchführung von Sachunterricht im Vorbereitungsdienst. Eine längsschnittliche, videobasierte Unterrichtsanalyse. Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, 239).
- Riegger, M. (2011): Was ist gute Unterrichtsvorbereitung? Zur Qualitätsdiskussion aus Sicht didaktischer Positionen. In: Pädagogische Rundschau 65 (4), 427-443.
- Scholl, D., Küth, S., Schwarz, B., Lathan, H., Wolters, P. & Schüle, C. (2021): Zur softwaregestützten Förderung der unterrichtlichen Planungskompetenz in Schulpraktika. Das Onlinetool "DU Digitales Unterrichtscoaching". In: Kubsch, M., Sorge, S., Arnold, J. & Graulich, N. (Hrsg.): Lehrkräftebildung neu gedacht. Ein Praxishandbuch für die Lehre in den Naturwissenschaften und deren Didaktiken. Münster, 121-125.
- Sclater, M. & Bolander, K. (2004): Factors Influencing Students' Orientation to Collaboration in Net-Worked Learning. In: Goodyear, P., Banks, S., Hodgson, V. & McConnell, D. (Hrsg.): Advances in Research on Networked Learning. Dordrecht (Computer-Supported Collaborative Learning Series, 4), 175-203.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2019): Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich. http://www.statistikportal.de/sites/default/files/2019-09/Internationale\_Bildungsindikatoren 2019 barrierefrei.pdf [13.10.2022].
- Stender, A. (2014): Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln. Theoretische Entwicklung und empirische Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung. Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, 170). http://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation\_derivate\_00005545/Dissertation\_Anita\_Stender.pdf;jsessionid=D40E6913B3446DC3EA9D6A014313A9 D7 [13.10.2022].
- Windt, A., Hasenkamp, A., Rau, S., Lenske, G. & Rumann, S. (2016): Zusammenhänge zwischen Planung, Durchführung und Reflexion von Sachunterricht im Vorbereitungsdienst. Vielperspektivität im Sachunterricht. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU). Erfurt, 03.03.2016.
- Windt, A., Rau, S., Hasenkamp, A., Lenske, G. & Rumann, S. (2017): Mit welchen Kompetenzen starten angehende Lehrkräfte in den Vorbereitungsdienst? In: Fischer, H. & Sumfleth, E. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften der Chemie und Physik. Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, 200), 185-199.

Forschend-entdeckendes Lernen in der Hochschulbildung als pädagogischer Doppeldecker im naturwissenschaftlichen Sachunterricht – Eine Evaluationsstudie zu einer studierendenzentrierteren Lehr- und Lernkultur

Doris Neubauer und Astrid Huber

Inquiry-based learning is supposed to be a crucial element of a reform-oriented teacher education. Furthermore, a consensus seems to prevail nationally as well as internationally. In terms of the professionalisation process, prospective teachers are supposed to build up not merely professional content knowledge (CK) and pedagogical content knowledge (PCK), but at the same time also acquire, among other things, self-reflective practical competencies. The article presents the results of an evaluation study in teacher education with student teachers for primary school and discusses the prerequisites, perspectives and conditions for success on this basis in reference to the international state of research. First, the question is addressed as to which framework conditions are necessary at the university so that students can autonomously design their own learning processes and thereby develop a kind of inquiry habitus in order to be able to initiate this development in the sense of a pedagogical double-decker in school practice with the young learners. In the following, future-oriented approaches resulting from the study will be discussed.

# 1. Einleitung

Die vorliegende Evaluationsstudie soll einen Beitrag zu einer studierendenzentrierteren Lehr- und Lernkultur leisten, der dem forschend-entdeckenden Lernprinzip (FeL) im Bachelorstudium der Primarstufe in naturwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen an der Privaten Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz (Ö) durch das Lernen in einem pädagogischen Doppeldecker einen hohen Stellenwert einräumt. Die Studie präsentiert Erkenntnisse zum Status Quo in eigenen Sachunterrichtslehrveranstaltungen, evaluiert Wünsche, Vorstellungen, Ziele von Studierenden im forschenden Lernprozess, zeigt Grenzen auf und thematisiert Zukunftsperspektiven des Lehr- und Lernprinzips. Die Ergebnisse werden diskutiert und Anreize zur Qualitätsverbesserung von Hochschulbildung gegeben. Der Theorie-Praxis-Beitrag soll an die Erkenntnisse des Tagungsbandes der GDSU (Knörzer et al. 2019) mit dem Schwerpunkt "Forschendes Lernen im Sachunterricht" anknüpfen und einen evaluativ-selbstkritischen Beitrag zum forschungsbasierten Lehren und Lernen leisten, um das Spannungsfeld zwischen Theorie und Handeln zu überwinden.

## 2. Theoretischer Hintergrund – Inquiry Based Learning Arrangements

Forschende Lernarrangements als partizipationsorientierte innovative Lehr- und Lern-konzepte können mit einem hohen Anteil an Eigenaktivität, Selbstbestimmung und Selbstwirksamkeitserleben als motivationsförderliche Lerngelegenheiten betrachtet werden (Reitinger 2013; Luttenberger et al. 2020).

Im deutschsprachigen tertiären Bildungssektor scheint weitgehend Konsens darüber zu bestehen: Forschungsbasiertes Lernen soll ein zentrales Moment einer reformorientierten Lehrer\*innenbildung darstellen (Wissenschaftsrat 2001; Hochschulrektorenkonferenz 2006; Einsiedler et al. 2014, 28). Auf den Pfaden von Bruners Discovery Learning Ansatz, Lehre mit Lernen, Wissenschaft und Forschung in eine untrennbare Einheit zu bringen und die Entwicklung einer "Forschenden Grundhaltung" als ambitionierte Forderung der Bologna-Reform, bleiben jedoch weitgehend ein frommer Wunsch, an deren Umsetzung durchaus schon Humboldt und Kollegen an ihre Grenzen stießen (Brinkmann 2020). Nicht zuletzt deshalb, da bis dato keine einheitliche Grundlagentheorie zum forschenden Lehr- und Lehrnansatz vorliegt. Diverseste bildungstheoretische Ansätze, Definitionen, Auslegungen, Interpretationen, Konzeptualisierungschwerpunkte und zahlreiche didaktische Modelle sorgen in der Folge für Kontroversen (Fichten 2017). Die inflationäre Nutzung des Begriffes "Inquiry" (Reinmann 2019) sowie die Vermischung von Gegenstand und Subjekt seien Grundprobleme und würden einer Begriffsschärfung wenig dienlich sein (Brinkmann 2020). Ein kurzer Abstecher zu den Anfängen: Der Begriff Undergraduate Research (Mieg & Lehmann 2017) entwickelte sich in den 70er Jahren vor dem Hintergrund eines wachsenden Interesses und wissenschaftlicher Inititativen, Lehre und Forschung zusammen zu führen. Veröffentlichungen von Healey & Jenkins (2009), die u. a. das Quadrantenmodell (2008) publik machten, legten den Grundstein für die "Inquiry-based learning"-Bewegung. Das Rahmenmodell klassifiziert mittels vier Quadranten das Wesen forschender Lernprozesse: forschungsgeleitet, -orientiert, -basiert und forschungsbegleitet. Die horizontale Quadrantenachse teilt Studierende in aktiv Teilhabende oder passive Rezipient\*innen. In der vertikalen Achse liegen die Schwerpunkte auf der Unterscheidung deklarativer oder prozeduralproblemorientierter Forschung, wobei Jenkins & Healey (2010, 38) feststellen, dass weit mehr Hochschullehrveranstaltungen im unteren Quadrantenbereich abgehalten werden und Lehrende vermehrt rezeptive Vermittlungsstrategien anwenden als auf eine ausgewogene Betonung zu setzen.

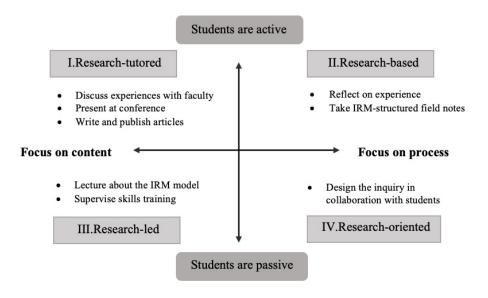


Abb. 1 Quadrantenmodell nach Jenkins & Healey (2008; 2010)

"Inquiry Learning" als schuldidaktisches Lehr- und Lernprinzip löste einen regelrechten Boom aus, der in eine Flut an Publikationen über die letzten zehn Jahre hinweg mündete. Diverse Ansätze zum forschenden Lern-Trend erschwerten in weiterer Folge die Überschaubarkeit und Trennschärfe der kursierenden Begrifflichkeiten. Internationale Forscher\*innenteams bemühten sich um Klarheit und Begriffsschärfe. Pedaste et al. (2015) und Rönnebeck et al. (2016) systematisierten die Publikationen und verhandelten generische Elemente forschender Lernarrangements. Die Analysen zeigten, dass vorwiegend phasenzentrierte zyklische Modelle mit durchaus ähnlichen Merkmalen vorzufinden waren (vgl. White & Frederiksen 1998 (6 Phasen-Modell); Bell et al. 2010 (9-Phasen-Modell); Gilbert 2009 (5E Forschungskreislauf)). Aus den 32 untersuchten Publikationen zum forschenden Lernen fasste Pedaste et al. (2015) gemeinsame Merkmale in ein generisches international anerkanntes Phasenmodell dem "Inquiry Cycle" zusammen. Dieser Forschungskreislauf umfasst 5 Hauptphasen mit ergänzenden 5 Subphasen: (1) Orientation (1a) Questioning (1b) Hypothesis, (2) Conceptualisation, (3) Investigation (3a) Exploration, (3b) Experimentation, (3c) Data Interpretation, (4) Conclusion, (5) Discussion. Dieses Modell bildet einen klassischen naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess ab. In den vergangenen zwei Jahrzehnten entwickelte sich aus der Inquiry-Bewegung eine Trendwende weg vom Fokus der Untersuchung "inquiry" hin zu naturwissenschaftlichen Praktiken "science practices" (K-12-Science Classrooms: Bybee 2011; National Research Council 2012). Forschendes Lernen wird unter diesem Gesichtspunkt nicht mehr nur ausschließlich als eine Form der kognitiven und epistemischen Wissensaneignung verstanden, sondern durch einen praktisch-sozialen Aspekt erweitert, der einen jungen Menschen prozedural ermächtigt, Mitglied einer Science Community zu werden, weil er seine Grammatik versteht und dementsprechend zu kommunzieren in der Lage ist, an Aktivitäten teilnimmt, die von einer Community geschätzt werden und handelt, wie es den Normen der Gemeinschaft entspricht (Aditomo & Klieme, 2021; Duschl 2007). Naturwissenschaftliches Lernen kann als Teilhabe an authentischen wissenschaftlichen Praktiken verstanden werden, was wiederum bedeutet, Modelle und/oder Theorien zu konstruieren, die einen Aspekt der natürlichen Welt erklären, um für deren Wert und Gültigkeit zu argumentieren (Aditomo & Klieme 2021; Osborne et al. 2013; Windschitl et al. 2008).

Für den deutschsprachigen Raum konnte Huber (2009) eine viel zitierte und elaborierte Begriffsbestimmung hochschuldidaktischen forschenden Lernens vornehmen, die einen Transfer der neu gewonnenen Erkenntnisse für "Dritte" vorsieht. Eine klare Trennung der Begrifflichkeiten in forschungsbasiert, -orientiert und Forschendes Lernen im engeren Sinn wird von Huber in Anlehnung an Jenkins & Healey vorgeschlagen. Ein gemeinsam gebrauchter Überbegriff fehle jedoch weitgehend, deshalb konstatiert Huber den Schirmbegriff "Forschungsnahes Lehren und Lernen" als Schärfung des Konstrukts (Huber 2019, 25). Um eine weitere Definition u.a. für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu nennen, beschreibt Hellmer (2009) ein klassisches idealtypisches Phasenmodell, welches systematisch vom Emergieren einer persönlich relevanten Forschungsfrage, dem Formulieren einer Hypothese, dem Entwerfen eines Untersuchungsplanes, dem Aneignen wissenschaftlicher Methoden, der Durchführung der Untersuchung bis hin zur diskursiven

Reflexion und der Präsentation der Ergebnisse führt (vgl. auch Huber 2009) in aktiver und selbsttätiger Eingebundenheit der forschenden Akteur\*innen. Scholkmann (2016) versucht forschend-entdeckendes Lernen (FeL) für die Hochschullehre zu klassifizieren und ordnet es in ein vierdimensionales Quadrantenmodell ein, welches je nach Freiheitsgraden bezogen auf die Offenheit in Thema, Fragestellung oder des Ergebnisses in einem Kontinuum von festgelegt bis offen bzw. hinsichtlich seiner Struktur der Bearbeitungsprozesse im Kontinuum von hoch bis gering strukturiert unterschieden werden kann. Sie klassifiziert FeL in der Hochschule je nach Strukturierungsdimension und Freiheitsgraden in Problembasiertes Lernen (Quadrant II), Projektbasiertes Lernen (Quadrant III) und Forschendes Lernen (Quadrant IV). Letzteres ordnet Scholkmann ob seiner Freiheitsgrade hinsichtlich des Bearbeitungsprozesses der gering strukturierten und offenen Dimension zu.

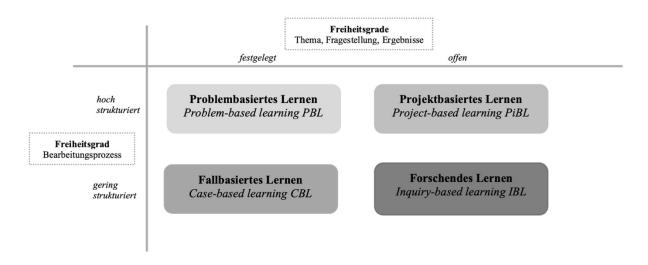


Abb. 2 Vier Dimensionen forschend-entdeckenden Lernens in der Hochschullehre nach Scholkmann (2016)

Ein plausibles hochschuldidaktisches Konzept zum Forschenden Lernen legt auch Reitinger (2013) mit CrEEd (Criteria-based Explorations in Education) und AuRELIA (Authentic Reflective Exploratory Learning and Interaction Arrangements) vor. Mittels forschungsbezogener kriterienbasierter Handlungsdomänen treten Lernende in einen selbstbestimmungsorientierten und vertrauensbasierten forschenden Lernprozess ein. Grundlage dafür bildet eine anliegenorientierte Vereinbarungskultur (Seyfried 2002; 2009), die auf Entdeckungsinteresse, Neugierde und Methodenaffirmation aufbaut. Studien, die die Entfaltung der Kriterien zum Forschenden Lernen examinieren, bestätigen die Wirksamkeit des Konstrukts (Reitinger 2013, Ketter et al. 2016, Reitinger & Oyrer 2020, Reitinger & Hauer 2012). Das Forschungsinteresse der Autor\*innen bezieht sich eben auf jene Kriterien, die im Zuge einer Evaluationsstudie auf ihre Entfaltung hin untersucht werden und hochschulische Rahmenbedingungen begleitend auditieren. Ausgehend von Neugierde, Entdeckungsinteresse und einer zustimmenden Haltung zum Prozessverlauf, ist das Modell auf 4 Säulen aufgebaut, die Reitinger als forschungsbezogene Handlungsdomänen bezeichnet: (1) Erfahrungsbasiertes Hypothetisieren (2) Authentisches Explorieren (3) Kritischer Diskurs

(4) Transfer des neu Entdeckten. Der Ablauf muss nicht stringent vollzogen werden, er kann auch Schleifengänge beinhalten, ähnlich wie auch in Prozessen der Aktionsforschung beschrieben (Altrichter et al. 2018).

Forschend-entdeckende Lehrkonzepte aus der Hochschullehre erfahren mittlerweile eine Konjunktur und bilden eine kontextuelle Schnittstelle zwischen universitärer Lehre und schuldidaktischer Implementierung, denn forschungsbasierte Unterrichtsansätze stellen substantielle Lerngelegenheiten dar, um naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schüler\*innen zu fördern und aufzubauen (Engeln et al. 2014).

Messners Auffassung (2009), Forschen sei ein Grundrecht und eine universelle menschliche Grundfähigkeit, impliziert die Wahrnehmung, dass junge Kinder insbesondere Primarstufenschüler\*innen "in der Lage sind, in einem Sinne zu forschen, der dem des erwachsenen Wissenschaftlers in wesentlichen Belangen gleichkommt" (Knörzer et al. 2019, 11; Sodian et al. 2002, Koerber et al. 2011). Bildungswirksame forschende Lernarrangements orientieren sich an moderat sozial-konstruktivistischen Ansätzen, worin junge Forscher\*innen einen authentischen systematischen Lern- und Forschungszyklus durchlaufen und persönlich relevanten interessanten Fragen nachgehen können.

Empirische Evidenz aus der Unterrichtsqualitätsforschung zeigt, dass es mehr um Tiefenstrukturen geht, wenn Lerngelegenheiten effektiv sein sollen. Diese Belege haben Einzug in die sachunterrichtliche Fachdidaktik gehalten, wonach wirksame naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten demnach von inhaltlich klar strukturierten Lernumgebungen (classroom management), verbaler Unterstützung (lernfreundliches Unterrichtsklima) sowie kognitivinhaltlicher Sequenzierungen und altersadäquater "higher order thinking samples" (kognitive Aktivierung) gekennzeichnet sind (vgl. Zone der nächsten Entwicklung; Vygotsky 1978). Überforderungen und die Entstehung von Fehlkonzepten (Conceptual Change) sollen durch ko-konstruktive Lernbegleitung ausgeglichen werden (Möller et al. 2002; Lange et al. 2012; Leuchter & Saalbach 2014; Kleickmann et al. 2016; Hmelo-silver et al. 2007; Schmidt et al. 2007; Kleickmann et al. 2020; Kirschner et al. 2006).

Der Science Literacy Ansatz versteht den Aufbau naturwissenschaftlicher Grundbildung durch forschendes Lernen einerseits als das (altersadäquate) konzeptuelle Verständnis des Wesens der Naturwissenschaften (nature of science) durch aktiv handelnde Erfahrungen und andererseits als das Kennenlernen und Aneignen von Methoden und Paktiken (science practices) naturwissenschaftlichen Denkens, Arbeitens und Handelns wozu das Beobachten von Phänomenen, Fragen stellen, Hypothetisieren, Sammeln von Daten, Dokumentieren von Prozessen, Planen von Versuchen, Durchführen, Anleiten und Überprüfen von Vorgängen sowie das Argumentieren, Analysieren, Interpretieren, Reflektieren und Präsentieren von Ergebnissen zählen (Marquardt-Mau 2011; Koerber et al. 2005). Forschende Lerngelegenheiten sind konstituierend für einen nachhaltigen verstehensorientierten naturwissenschaftlichen Sachunterricht, der nicht nur konzeptuelles und epistemisches Wissen fördern soll, sondern auch soziale Aspekte einer Forscher\*innengemeinschaft mit der Verfolgung und Erreichung gemeinsamer Ziele impliziert (National Research Council 2012; Duschl 2007).

# 2.1. Stand der Forschung

Ist der Forschende Lehr- und Lernansatz im schulischen Kontext nun effektiv(er) und bildungswirksam(er) als andere pädagogische Konzepte und leistet das Konstrukt ob seines Aufwandes und seiner pädagogisch-didaktischen Anstrengungen und Vorkenntnisse das, was es zu leisten verspricht? In Anbetracht der Vielfalt an Konzepten und Akzentuierungen zum forschenden Lernen, liegt die Vermutung nahe, dass Lehrkräfte ihren naturwissenschaftlichen forschenden Unterricht demenstprechend vielfältig gestalten, individuell anlegen, planen und durchführen.

Empirische Befunde des schulischen Kontextes geben ein diverses Bild ab, auch hinsichtlich beforschter Dimensionen zu Leistung und Motivation. Hatties Metaanalysen (2009) konstatieren geringe Bildungseffekte durch Forschendes Lernen (d= 0.30). ILSA-Daten aus TIMSS oder PISA berichten einen ebenso negativen Zusammenhang zwischen Forschenden Lernarrangements und naturwissenschaftlicher Leistung (PISA 2016). Ebenso zeigen Studien, die die Häufigkeit des Einsatzes naturwissenschaftlicher Experimente im Unterricht fokussierten, einen negativen Zusammenhang mit naturwissenschaftlicher Kompetenz, sowohl in Primar- als auch Sekundarstufe (Teig et al. 2018; Cairns 2019). Worin legitimiert sich dennoch der Bildungswert forschenden Lernens?

Aditomo & Klieme (2020) wiesen auf Einschränkungen der Dateninterpretation aus Large-Scale-Assessments hin und bemängelten, dass jene groß angelegten repräsentativen Studien, deren Erkenntnisse gegen einen forschenden Lernansatz argumentieren, einem differenzierten Blick unterzogen werden müssten, um zu überprüfen, welche Faktoren und Determinanten mit Forschendem Lernen und den Schüler\*innenoutcomes in Zusammenhang gebracht wurden. Sie stellten erneut PISA-Daten von jeweils zehn leistungsstarken sowie leistungsschwachen Regionen gegenüber und zeigten auf, dass der Zusammenhang zwischen dem Forschenden Treatment und der Lernleistung stark vom Grad und der Intensität der Begleitung der Lehrperson abhing und die Lehrer\*innenunterstützung einen wesentlichen Indikator für den Lernerfolg darstellte. Es konnten auch positive Zusammenhänge zwischen intrinsischer Motivation und den epistemischen Überzeugungen verzeichnet werden. Regionen, in denen sehr frei und ohne Unterstützung forschend gelernt wurde, zeigten hingegen negative Zusammenhänge mit naturwissenschaftlicher Lernleistung. Aditomo & Klieme (2020) analysieren ihre Erkenntnisse dahingehend, dass es kaum eine Rolle spiele, ob eine Lehrkraft die Schüler\*innen aufforderte, Experimente zu planen und durchzuführen, oder ob eine andere Lehrkraft empirische Daten bereitstellte, die die Schüler\*innen hätten diskutieren und erörtern können. Entscheidend war für das Lernen der Schüler\*innen vielmehr, ob die Lehrperson aktiv daran beteiligt ist, den Schüler\*innen dabei zu helfen, ihre Untersuchungsaktivitäten zu verstehen und zu konzeptualisieren. Das Forscher\*innenteam stellte auf Basis der Erkenntnisse weiter fest, dass Lehrkräfte dazu neigten, Schüler\*innen, die zu Beginn des Unterrichts wenig Interesse, Kompetenz, Motivation und/oder Leistung zeigten, keine konzeptionelle Anleitung gaben. Die anfängliche Motivation und Leistung der Schüler\*innen könnten die treibende Kraft dafür sein, welche Art von Unterricht die Lehrkräfte einsetzen. Eine Querschnittstudie auf Basis österreichischer TIMSS Daten 2019 (4.

Schulstufe) untersucht den Einfluss der Wahrnehmung von Sachunterrichtslehrkräften (wahrgenommene Leistung & Motivationseinschätzungen) auf die Wahl und Nutzungshäufigkeit forschender Unterrichtsstrategien im Sachunterricht und analysiert, ob es signifikante Unterschiede bei der Wahl und Nutzungshäufigkeit forschender Strategien in Zusammenhang mit Merkmalen der Klassenzusammensetzung und der Lehrer\*innenwahrnehmung gibt (Neubauer et al. 2023).

Zum Diskurs um Guided Inquiry vs. Independent Inquiry knüpfen Furtak et al. (2012) in ihren Meta-Analysen von 37 experimentiellen und quasi-experimentellen Studien an die positiven Zusammenhänge an und führen einen Rahmen für forschungsbasierten Unterricht ein, der zwischen kognitiven Merkmalen und dem Ausmaß der Unterstützung und Anleitung seitens der Lehrkraft unterscheidet. Grabau & Ma (2017) konnten weiters aus PISA-Daten belegen, dass Aspekte des naturwissenschaftlichen Engagements statistisch signifikant und positiv mit den naturwissenschaftlichen Leistungen zusammenhingen und fast alle mittlere oder große Effektstärken aufwiesen. Lazonder & Harmsen (2016) konnten weiters positive Effekte der Beratung auf die Lernaktivitäten (d=0,66), den Leistungserfolg (d=0,71) und die Lernergebnisse (d=0,50) berichten, wobei erhebliche Unterschiede bei der Wirkung der Beratung auf die Lernaktivitäten festgestellt werden konnten und die Art der Beratung die Auswirkungen auf den Leistungserfolg moderierte. Eine weitere repräsentative Studie von Chi et al. (2018) mit PISA-Daten zeigte, dass eher das disziplinäre Klima als die Unterstützung durch die Lehrkräfte den Zusammenhang zwischen forschungsbasierten naturwissenschaftlichen Aktivitäten und den naturwissenschaftlichen Leistungen der Schüler\*innen beider Geschlechter moderierten. Cairns & Areepattamannil (2017) fanden in ihrer Studie heraus, dass forschender naturwissenschaftlicher Unterricht zwar einen negativen Zusammenhang mit dem Lernerfolg zeigte, jedoch signifikant positiv mit der Einstellung zu Naturwissenschaften verbunden war und das Interesse und die Freude am naturwissenschaftlichen Lernen, zukunftsorientierte naturwissenschaftliche Motivation und das Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserleben hinsichtlich Naturwissenschaften steigerte.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich die meisten Studien mit der Sekundarstufe beschäftigten und nur wenige Studien Aspekte zum forschenden naturwissenschaftlichen Unterricht in der Primarstufe fokussierten sowie differenzierte Schüler\*innen- und Lehrer\*innenmerkmale hinsichtlich Unterrichtsqualität in den Blick nahmen (Fauth et al. 2014; Teig et al. 2019; Nilsen et al. 2016, Möller et al. 2002; Steffensky et al. 2018; Kleickmann 2012; 2015). Forschungs- und Evaluationsbedarf besteht weiterhin für die Weiterentwicklung des hochschuldidaktischen Konzepts zum Forschenden Lernen im Rahmen des Professionalisierungsprozesses. Mittlerweile liegen erste Studien vor, die u.a. im Zuge der Schriftenreihe der GDSU mit Schwerpunkt zum Forschenden Lernen in Sachunterricht (Knörzer et al. 2019) erschienen sind und weitere Blickwinkel zur Implementierung und Weiterentwicklung eröffnen (Weitzel et al. 2019; Volmer et al. 2019; Goll 2019; Ketter et al. 2016; Reitinger et al. 2016; Reitinger & Hauer 2012; Anderson 2002; Luttenberger & Pustak 2020).

Empirische Evidenzen attestieren dem forschenden Lernkonstrukt bislang zusammenfassend kognitive und affektiv-motivationale Bildungswirksamkeit, jedoch bedarf es bestimmter struktureller Voraussetzungen, Gelingensbedingungen, Einstellungen und Haltungen seitens der Lehrenden. Wir hypothetisieren, dass Lernende (in unserem Fall angehende Lehrende in der Rolle als Lernende an der Hochschule) ob des offenen Charakters forschender Lehr- und Lernarrangements ebenso adäquate Begleitung und Unterstützung in Form inhaltlicher und kognitiver Strukturierungsmaßnahmen benötigen.

Anderson (2002) fand beispielsweise für den hochschuldidaktischen Kontext heraus, dass angehende Lehrer\*innen Prinzipien des forschenden Lernansatzes nur dann erfolgreich anwenden, wenn sie persönliche Erfahrungen in ihrem Studium damit gemacht haben.

Auf Basis dieser Erkenntnisse und als wahrgenommener Forschungsauftrag, in einen kritischen Diskurs mit der eigenen Lehre zu treten, wurde die Implementierung eines pädagogischen Doppeldeckers als Chance zur tieferen Verarbeitung des forschenden Lehr- und Lernkonstruktes sowie ein weiterer Beitrag zum Diskurs um Gelingensbedingungen und Voraussetzungen für Forschendes Lernen im hochschuldidaktischen Kontext unumgänglich.

# 2.2. Pädagogischer Doppeldecker als Teil des Professionalisierungsprozesses

Die Professionsforschung betont, zukünftige Lehrkräfte sollen nicht nur Professionswissen in den Fachwissenschaften, Fachdidaktiken, pädagogisch-psychologische, organisatorische, beratende, motivationale und selbstregulative Kompetenzen aufbauen (Baumert & Kunter 2011; Baier et al. 2019), sondern gleichzeitig auch zu selbstreflexiven Praktiker\*innen ausgebildet werden (Schön 1983; Heinzel & Marini 2009). Neuere Erkenntnisse aus der Unterrichtsforschung rücken weitere Facetten in den Diskurs und betonen die Bedeutung der Persönlichkeitsmerkmale von Lehrkräften, wonach Überzeugungen und Werthaltungen einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Effektivität und Wirksamkeit des (naturwissenschaftlichen) Unterrichts haben (Teig et al. 2018; Dunker 2015; 2016; Calderhead 1996; Baier et al. 2019). Überzeugungen ("beliefs") sind relativ resistent gegenüber Veränderungsbemühungen in Aus-, Fort- und Weiterbildung, weil sie biografisch entstanden sind und sich in der täglichen Unterrichtspraxis bewährt haben (Wahl 2013). Handlungsleitend seien äußerst stabile subjektive Theorien (Wahl 1991). Ein bloßes Reproduzieren von Wissenselementen oder schlichtes Raten durch einen fragend-entwickelnden Unterrichtsstil verhindere das Entstehen von Problemlöseprozessen und wirke sich ungünstig auf das Lernen aus (vgl. Klieme 2002). Eine der wirksamsten Formen gegen das Produzieren trägen Wissens ist der "pädagogische Doppeldecker" (Wahl 2013). Geissler (1985) beschreibt ihn auch als "Prinzip der Selbstanwendung". Der Ausdruck "pädagogischer Doppeldecker" meint im engeren Sinne, dass die Lernenden genau mit jenen Methoden unterrichtet werden, die sie später als Lehrende einsetzen sollen. Ist es beispielsweise ein Ziel, die Methode Freiarbeit zu vermitteln, so erarbeiten sich die Lernenden jene Methode in und mit Freiarbeitsphasen. Übertragen auf Forschendes Lernen: Soll das Ziel sein, Forschendentdeckende Lernformen in der Primarstufe im eigenen zukünftigen Unterricht zu implementieren, so bedarf es einer forschend-entdeckenden universitären Lernumgebung,

die Selbsterfahrung und Selbstanwendung möglich macht. Durch das handelnde Erfahren sollen Studierende die Stärken und Grenzen des (forschenden) Lehr- und Lernprinzips erleben und eher in der Lage sein, ihre praktischen Erfahrungen später an ihre anvertrauten Schüler\*innen weiterzugeben (Huber 2019, 27). Der pädagogische Doppeldecker hat eine weitere Funktion: Subjektive Theorien sollen aufgedeckt und didaktisch-methodisches Handeln bewusst gemacht werden. "Er ist insofern eine ökologisch valide Übung, als darin die theoretisch angepriesenen Lernumgebungen ganz konkret 'am eigenen Leibe' erlebt werden können" (Wahl 2002, 234).

# 3. Methode, Design, Forschungsfragen

Die quantitativ-qualitative Evaluationsstudie im Pre-Post-Design zu zwei Messzeitpunkten (MSZ I, MSZ II) sollte den Fragen nachgehen, welche Vorerfahrungen (Begegnungen mit FeL), Wünsche, Vorstellungen und Ziele von Studierenden vor und im forschenden Lernprozess emergieren und ob sich die Kriterien des forschenden Lernansatzes nach Reitinger (2013) im Laufe der Lehrveranstaltung entfalten. Das Forschungsinteresse intentierte, Studierende selbstbestimmt ihre individuellen Lernprozesse gestalten zu lassen und ihre forschende Haltung zu entwickeln, um eben diese im Sinne eines pädagogischen Doppeldeckers in die Schulpraxis transferieren zu können (Wahl 2013).

Zu MSZ 1 wurde ein Online-Fragebogen mit einer geschlossenen Frage (FeL bisher im Studium) und 3 offenen Frageformaten (Erwartungen, Wünsche, Ziele) erstellt, der als Bestandsaufnahme dienen sollte, worin Studierende einerseits ihre demografischen Daten sowie erste Vorstellungen, Erwartungen, Wünsche und Ziele vor dem Eintreten in den forschenden Lernprozess einschätzen sollten.

Zu MSZ 2 wurde die Entfaltung der Kriterien zum forschenden Lernprozess mit dem standardisierten Erhebungsinstrument CILI-D erhoben (Reitinger et al. 2020), wodurch wir uns erhofften, valide Aussagen über einen tatsächlich stattgefundenen forschenden Lernprozess tätigen zu können. Expert\*inneninterviews sollten additiv qualitative Erkenntnisse bringen und einen vertieften Einblick in Studierendenvorstellungen geben.

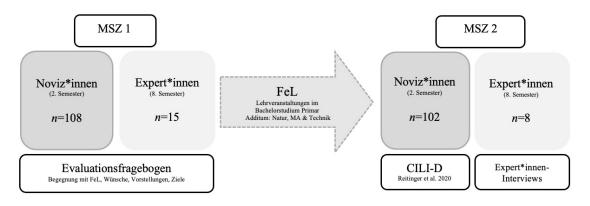


Abb. 3 Forschungsdesign der Evaluationsstudie (Neubauer & Huber 2021)

# 3.1. Erhebungsinstrument

Das Erhebungsinstrument CILI-D (Reitinger et al. 2020) als *Criteria of Inquiry Learning Inventory* verstanden misst auf einer 7-stufigen Likertskala: 1 (stimmt gar nicht); 2; 3; 4 (stimmt teilweise), 5; 6; 7 (stimmt völlig) mittels 12 Items die Entfaltung der vier Kriterien Forschenden Lernens. Die Erhebungen erstreckten sich über den Zeitraum eines Semesters (Wintersemester: Oktober – Jänner 2021/22). Der erste Messzeitpunkt fand am Beginn des Semesters statt, der zweite Messzeitpunkt am Ende.

#### Erfahrungsbasiertes Hypothetisieren

- 1. Die Lehrveranstaltung brachte mich dazu, Vermutungen über mögliche Lösungen anzustellen.
- 2. Bei dieser Lehrveranstaltung kamen mir viele Überlegungen zu möglichen Ergebnissen in den Sinn.
- 3. Ich dachte über mögliche Lösungen nach.

#### Authentisches Explorieren

- 4. Die Lehrveranstaltung ermutigte mich, offenen Fragen nachzugehen.
- 5. Durch Erforschen erlangte ich spannende Erkenntnisse über das Thema.
- 6. Während dieser Lehrveranstaltung konnte ich eigenständig neue Erkenntnisse gewinnen.

#### Kritischer Diskurs

- 7. Es gab viele Situationen, in denen ich meine Ideen einbringen konnte.
- 8. Ich erinnere mich an viele interessante Gespräche während dieser Lehrveranstaltung.
- 9. Diese Lehrveranstaltung hatte viele sinnvolle Diskussionen beinhaltet.

# Konklusionsbasierter Transfer

- 10. Mit den Erkenntnissen, die ich während dieser Lehrveranstaltung gewonnen habe, möchte ich auf jeden Fall mehr tun.
- 11. Ich habe viele Ideen für sinnvolle Dinge, die ich mit den neuen Erkenntnissen machen kann.
- 12. Diese Lehrveranstaltung hat mir Ideen für interessante weitere Tätigkeiten gebracht.

# 3.2. Sample

Lehramtsstudierende des 2. Semesters Primarstufe [n=108; m=6 (5,55%), w=102 (94,45%); Alter: M=20.68, SD=3.43; Vorerfahrung in Jahren: M=1.42, SD=3.4, keine Berufserf.: 70 (64,81%) Zugang zum Studium: Berufsreifeprüfung: 53 (49,07%) Matura AHS: 51 (47,22%) andere Zugänge: 4 (3,7%)] – von den Autor\*innen als Noviz\*innen bezeichnet - sollten sich im Zuge ihres Professionalisierungsprozesses an der Pädagogischen Hochschule der Diözese

Linz kooperativ im Tandem selbstgewählten naturwissenschaftlichen Themen widmen, die jeweiligen naturwissenschaftlichen Konzepte weitgehend eigenständig erarbeiten und im Anschluss einen Mini-Workshop konzipieren, den sie an einem gemeinsamen Projekttag in die Schulpraxis überführen sollten. Ein höherer Grad an strukturierenden Untersützungsmaßnahmen im Selbstbestimmungsprozess während des forschenden Lernens zeigte sich vergleichsweise bei den Noviz\*innen in ausgeprägterer Form als bei der Kontrollgruppe. Beim zweiten Messzeitpunkt war eine Rücklaufquote von 94,44% der ursprünglichen Stichprobe gegeben.

Als Vergleichsgruppe (Expert\*innen) wurden Lehramtsstudierende aus dem 8. Semester rekrutiert [n=15; m=2 (13,3%), w=13 (86,66%); Alter: M=25.53, SD=5.85; Vorerfahrung in Jahren: M=2.93, SD=5.73, keine Berufserfahrung: 9 (60%) Zugang zum Studium: Berufsreifeprüfung: 9 (60%) Matura AHS: 6 (40%)] – als Expert\*innengruppe bezeichnet – , die den Schwerpunkt "Natur und Technik" zuvor vier Semester belegten. Aus dieser Kontrollgruppe wurde ein selbstreflexiverer und kompetenterer Zugang zum forschenden Lernprinzip erwartet.

Bei der ersten Erhebung sollten die Studierenden auf einer 7-stufigen Likertskala, die von "stimme völlig zu" bis "stimme nicht zu" reichte, angeben, ob ihnen

(1) die Methode des FeL im Studium schon begegnet sei (wobei wir davon ausgingen, dass die Expert\*innengruppe mit dem Nawi-Schwerpunkt einen höheren Mittelwert erzielen werden)

In der Folge wurden in offenen Frage-Antwortformaten erhoben,

- (2) welche Erwartungen Studierende von Lehrveranstaltungen, die FeL möglich machen, haben,
- (3) was sie sich von den Dozent\*innen im Lernprozess wünschen resp. erwarten und
- (4) welche Ziele sie sich persönlich im kommenden Semester setzen möchten.

# 4. Ergebnisse

## Messzeitpunkt I. Evaluationsfragebogen

Begegnung im Studium

Aus der ersten Erhebung kann erwartungsgemäß aus der Treatmentgruppe Noviz\*innnen (M= 4.07; SD = 1.42) ein etwas geringerer Wert zur Begegnung von FeL im Studium berichtet werden, wobei die Expert\*innen (M= 5.73; SD = 1.38) einen deutlich höheren Mittelwert vorweisen.

#### Erwartungen

Die Aussagen der Proband\*innen zu den Erwartungen im Forschenden Lernprozess konnten bestätigen, dass eine Vision von offenem forschenden Unterricht vorhanden ist, der die Förderung von eigenaktivem Handeln hervorhebt und die Selbstständigkeit fördert.

#### Wünsche

Studierende wünschen sich "Patentrezepte", die Klarheit, Struktur und Sicherheit geben. Konkrete Beispiele, sowie richtungsweisende Ideen sollen dem autonomen Arbeiten durch Scaffoldingmaßnahmen einen stabilen Unterbau bieten.

#### Zielvorstellungen

Studierende nehmen sich für den autonomen Lernprozess besseres Zeitmanagement im Sinne einer fachlichen Professionalisierung vor. Weiters lassen sich Angaben zu einer schnellen Erledigung der Aufgaben sowie Spaß im Studium als Ziele berichten.

## Messzeitpunkt II. Fragebogen CILI-D

Die Mittel- und Reliabilitätswerte der einzelnen Skalen bilden in allen vier Konstruktvariablen ein affirmatives Bild ab. Daraus kann abgeleitet werden, dass Forschendes Lernen aufgrund der hohen Entfaltungsgrade der Kriterien Forschenden Lernens nach Reitinger (2013) in unseren Lehrveranstaltungen stattgefunden hat.

**Tab. 1** Mittelwertsvergleiche CILI-D; MSZ II; Skala 1-7 (Reitinger et al. 2020)

Konstruktvariable	M	SD	Cronbach's α
	Mittelwert	Standardabweichung	
eh	5,61	1,39	0.89
ae	5,7	1,37	0.92
kd	5,45	1,38	0.87
kt	5,61	1,45	0.93
	eh ae kd	eh 5,61 ae 5,7 kd 5,45	Mittelwert         Standardabweichung           eh         5,61         1,39           ae         5,7         1,37           kd         5,45         1,38

# **Expert\*innen-Interviews**

Die Befragung wurde anhand eines leitfadengestützten Interviews durchgeführt, dabei wurden die Proband\*innen [n=8; m=1 (12,5%), w=7 (87,5%); Alter: M=24.8; 8. Sem.] über ihre persönlichen Erfahrungen, Erkenntnisse, Organisation des Forschenden Lernprozesses und ihr persönliches Erleben befragt. Alle acht Expert\*innen standen kurz vor ihrem Bachelorabschluss und waren bereits aufgrund des Lehrer\*innenmangels im Schuldienst angestellt. Im Sinn des "pädagogischen Doppeldeckers" konnten die Befragten sowohl die Erfahrungen mit der Methode des Forschenden Lernens in ihrem Studium, als auch den Transfer der Methode in ihren eigenen Unterricht reflektieren.

#### Rückblick auf das Studium

Alle acht Befragten merkten an, dass sie im Studium mehr Hospitationsmöglichkeiten bei Lehrkräften, die Forschendes Lernen in ihrem Unterricht praktizieren, gewünscht hätten. Auch Planungsvorschläge wären ihrer Meinung nach eine große Unterstützung gewesen. So haben sie lediglich im Schwerpunkt "Mathematik-Naturwissenschaft-Technik" eine

intensive Auseinandersetzung bzw. Umsetzung des Forschenden Lernens sowohl an der Hochschule, wie auch in ihren Praxisstunden an den Schulen kennen gelernt und erproben können.

#### Blick in ihren eigenen Unterricht

Sieben der acht Absolvent\*innen konnten die Methode zum Befragungszeitpunkt nur in einigen wenigen Unterrichtsfächern anwenden – vorzugsweise im Sachunterricht bei MINT-Themen. Das könnte auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass die Befragten hier auf Erfahrungen bei der Anwendung des forschenden Lernens im Studium zurückgreifen können und sich dabei sicherer bei der Umsetzung fühlen, als in anderen Unterrichtsfächern. Eine Befragte teilte mit, dass es ihr schon recht gut gelinge, die Methode in allen von ihr unterrichteten Fächern anzuwenden. Auch unter den Expert\*innen bestätigt sich, ein nachhaltiger Transfer in die eigene Unterrichtspraxis kann nur erfolgreich gelingen, wenn das Erfahren und Erleben der Methode des Foschenden Lernens an der Hochschule in sämtlichen Fachbereichen des Curriculums ermöglicht wird (Huber 2019, Wahl 2002).

#### 5. Fazit & Diskussion

Forschendes Lernen kann von Beginn an im Lehramt für Primarstufe in Sachunterrichtslehrveranstaltungen umgesetzt werden. Es bedarf jedoch bestimmter Voraussetzungen und Gelingensbedingungen. Strukturierende Lehrelemente sowie begleitend-unterstützende Maßnahmen als symbolischer "Kick-Off", scheint dem Anspruch eines konstruktivistischen Lehr-Lernverständisses vorerst zu widersprechen. Wie die Evaluationsstudie zeigt, dürften modellartige Rezepte und Good-Practice-Beispiele notwendige Scaffoldingmaßnahmen darstellen, die Studierende benötigen, um in einen individualisierten und autonomisierten forschenden Lernprozess einsteigen zu können. Der Wunsch nach Modellen und Beispielen in beiden Treatmentgruppen macht deutlich, dass hier ein Spannungsfeld überwunden werden muss. Aus konstruktivistischer Sicht dürfte für Studierende der Primarstufe eine Adaption hin zu einem moderat-sozial-konstruktivistischen Zugang als adäquater Lernpfad notwendig sein. Ansätze aus dem Cognitive Apprenticeship (Collins et al. 1989) könnten vermehrt in die Lehre Einzug halten. Lernen in einem pädagogischen Doppeldecker eröffnet Studierenden ein autonomes Lernfeld, indem sie sich selbst ausprobieren und vieles erproben können. Die Schaffung einer positiven Fehlerkultur und der individuelle Kompetenzaufbau scheinen im Doppeldeckersetting zentral zu sein, um naturwissenschaftliche Konzeptionen selbst zu verstehen und in der Folge durch Lehrerhandeln in den Unterricht überzuführen. Die evidenzbasierte Annahme, die den anleitungsbasierten forschenden Lernansätzen den Vorzug gibt, konnte durch die Evluationsstudie abermals bestätigt werden und scheint auch für den hochschuldidaktischen Kontext von Bedeutung zu sein. Der sichere Umgang mit den Freiheitsgraden im forschenden tertiären Lernprozess dürfte in einem Kontinuum über die Studiensemester aufgebaut werden, stellt aber auch Schwerpunktstudierende höheren Semesters vor Herausforderungen, vor allem dann, wenn es um den Praxistransfer geht. Die Studie weist jedoch darauf hin, dass Studierende im Vertiefungsstudium (Additum) über eine höhere Affinität zum forschenden Lernen aufweisen. Dies kann dem besonderen Interesse,

der Motivation und dem Engagement der Schwerpunktstudierenden für naturwissenschaftliche Themen geschuldet sein.

Damit forschendes Lernen als innovatives studierendenzentriertes Lehr-Lernprinzip in der tertiären Bildungslandschaft Bestand und Perspektive hat, wäre die Pflege eines kontinuierlichen sachunterrichtsdidaktischen Diskurses wünschenswert. Vor dem Hintergrund fortschreitender Digitalität als neue Perspektive in der Hochschullehre stellen hybride Lehr-Lernformate (z.B. Blended Learning) die Fachdidaktiker\*innen vor neuartige Herausforderungen. Qualitative digitale Lehrformate für den forschenden Sachunterricht zu entwickeln, die Elemente der Online- und Präsenzlehre als pandemisches "Erbe" effizient in einem günstigen Verhältnis kombinieren, könnte ein zukunftsweisender Entwicklungsauftrag sein, der neue Dimensionen zum forschenden Lehren und Lernen eröffnet und (digitale) Unterrichts- und Lehrqualität an Hochschulen implementiert.

#### Literatur

- Aditomo, A. & Klieme, E. (2020): Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: Evidence from high and low-performing education systems. International Journal of Science Education, 1–22.
- Altrichter, H., Posch, P. & Spann, H. (2018): Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht (5. Aufl.). Bad Heilbrunn.
- Anderson, R. D. (2002): Reforming science teaching: What research says about inquiry?. In: Journal of Science Teacher Education, 13(1), 1–12.
- Baier, F., Decker, A.-T., Voss, T., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Kunter, M. (2019): What makes a good teacher? The relative importance of mathematics teachers' cognitive ability, personality, knowledge, beliefs, and motivation for instructional quality. In: British Journal of Educational Psychology, 89, 767–786.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand M. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV Münster, 29-53.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S. & Ploetzner, R. (2010): Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. International Journal of Science Education, 32, 349–377.
- Brinkmann, M. (2020): Zum Verhältnis von Lehren und Lernen im Studium Bildungstheoretische, didaktische und phänomenologische Perspektiven. In: Brinkmann, M. (Hrsg.): Forschendes Lernen. Pädagogische Studien zur Konjunktur eines hochschuldidaktischen Konzepts. Wiesbaden, 61–83.
- Bruner, J. S. (1960): The process of education. Cambridge, Mass.
- Bybee, R. W. (2011): Scientific and Engineering Practices in K-12 Classrooms. Understanding A Framework for K-12 Science Education, NSTA.
- Cairns, D. & Areepattamannil, S. (2017): Exploring the Relations of Inquiry-Based Teaching to Science Achievement and Dispositions in 54 Countries. In: Research in Science Education, 49, 1-19.
- Calderhead, J. (1996): Teachers: Beliefs and Knowledge. In: D. C. Berliner, & R. C. Calfee (Hrsg.): Handbook of Educational Psychology. New York, 709–725.
- Chi, S., Liu, X., Wang, Z. & Won Han, S. (2018): Moderation of the effects of scientific inquiry activities on low SES students' PISA 2015 science achievement by school teacher support and disciplinary climate in science classroom across gender. In: International Journal of Science Education, 40 (11), 1284–1304.

- Collins, A., Brown, J. & Newman, S. E. (1989): Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics. In: Resnick, L. B. (Hrsg.): Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser. Hillsdale, NJ, 453–494.
- Duschl, R. A. (2007): Quality argumentation and epistemic criteria. In: Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, M. P. (Hrsg.): Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research. Berlin, 159–175.
- Engeln, K., Mikelskis-Seifert, S. & Euler, M. (2014): Inquiry-based mathematics and science education across Europe: A synopsis of various approaches and their potentials. In: Bruguière, C. (Hrsg.): Topics and Trends in current science ducation: 9th ESERA conference selected contributions. Dordrecht, Heidelberg, New York, London, 229–242.
- Einsiedler, W., Götz, M., Hartinger, A., Heinzel, F., Kahlert, J. & Sandfuchs, U. (Hrsg.) (2014): Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik (4. Aufl.). Bad Heilbrunn.
- Ewerhardy, A., Kleickmann, T. & Möller, K. (2012): Fördert ein konstruktivistisch orientierter naturwissenschaftlicher Sachunterricht mit strukturierenden Anteilen das konzeptuelle Verständnis bei den Lernenden? In: Zeitschrift für Grundschulforschung, 5(1), 76–88.
- Fichten, W. (2017): Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. In: Schüssler, R., Schöning, A., Schwier, V., Schicht, S., Gold, J. & Weyland, U. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Praxissemester. Zugänge, Konzepte, Erfahrungen. Bad Heilbrunn, 30-38.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs, D. C. (2012): Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching. In: Review of Educational Research, 82, 300–329.
- Geissler, K. A. (1985): Lernen in Seminargruppen. Studienbrief 3 des Fernstudiums Erziehungswissenschaft "Pädagogisch-psychologische Grundlagen für das Lernen in Gruppen". Deutsches Institut für Fernstudien.
- Goll, T. (2019): Forschendes Lernen im Praxissemester Herausforderungen für das Fach Sachunterricht. In:
   M. Knörzer, L. Förster, U. Franz & A. Hartinger (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht.
   Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 225-232.
- Grabau, L. J., & Ma, X. (2017): Science engagement and science achievement in the context of science instruction: a multilevel analysis of U.S. students and schools. In: International Journal of Science Education 39 (8), 1045–1068.
- Hardy, I., Kleickmann, T., Koerber, S., Mayer, D., Möller, K., Pollmeier, J., Schwippert, K. & Sodian, B. (2010): Die Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Grundschulalter. Projekt Science-P. In: Zeitschrift für Pädagogik (Beiheft 56), 115–125.
- Hattie, J. (2009): Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to Achievement. London, New York.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2009): Developing Undergraduate Research and Inquiry. New York.
- Heinzel, F. & Marini, U. (2009): Forschendes Lernen mit dem Online-Fallarchiv Schulpädagogik an Hochschulen. Homepage der HRK, Beschlüsse, 21. Februar 2006, [05. 10. 2022]
- Hellmer, J. (2009): Forschendes Lernen an Hamburger Hochschulen ein Überblick über Potentiale, Schwierigkeiten und Gelingensbedingungen. In: Huber, L., Hellmer, J. & Schneider, F. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld, 200-223.
- Hmelo-silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007): Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). In: Educational Psychologist, 42(2), 99–107.
- Hochschulrektorenkonferenz (2006): Empfehlungen zur Zukunft der Lehrerbildung in den Hochschulen. Homepage der HRK, Beschlüsse, 21. Februar 2006, [05.10.2022]
- Huber, L. (2004): Forschendes Lernen: 10 Thesen zum Verhältnis von Forschung und Lehre aus der Perspektive des Studiums. In: Journal für Wissenschaft und Bildung, 13(2), 29–49.

- Huber, L. (2009): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld.
- Huber, L. (2019): Forschende Haltung und Reflexion: Forschendes Lernen als Thema, Ziel und Praxis der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Knörzer, M., Förster, L. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 19–35
- Huber, L., Hellmer, J. & Schneider, F. (Hrsg.) (2009): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Bielefeld, 36-52.
- Jenkins, A. & Healey, M. (2008): Developing students as researchers. In: Magazine of University and College Union, 17–19.
- Jenkins, A., & Healey, M. (2010): Undergraduate Research and International Initiatives to Link Teaching and Research. In: Council on Undergraduate Research 30 (3), p. 2010. www.cur.org.
- Ketter, F. D., Schwaiger, U., Benzcak, S., Hauer, B. & Reitinger J. (2016): "CrEEd" in der Ausbildung von Lehrpersonen. Forschendes Lernen in der Mathematik-Didaktik der Primarstufe. In: R&E Source, 6(2), 16–31.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006): Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. In: Educational Psychologist, 41(2), 75–86.
- Kleickmann, T., Tröbst, S., Jonen, A., Vehmeyer, J. & Möller, K. (2016): The Effects of Expert Scaffolding in Elementary Science Professional Development on Teachers' Beliefs and Motivations, Instructional Practices, and Student Achievement. In: Journal of Educational Psychology, 108(1), 21–42.
- Kleickmann, T., Gais, B. & Möller, K. (2005): Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Vorstellungen und Lehrerausbildung? In: Cech, D. & Giest, H. (Hrsg.): Sachunterricht in Praxis und Forschung Erwartungen an die Didaktik des Sachunterrichts: Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 15. Bad Heilbrunn, 167–176.
- Kleickmann, T., Hardy, I., Pollmeier, J. & Möller, K. (2011): Zur Struktur naturwissenschaftlichen Wissens von Grundschulkindern. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 43(4), 200–212. https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000053
- Kleickmann, T. (2012): Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Handreichung des Programms SINUS an Grundschulen. http://www.sinus-angrundschulen.de/fileadmin/uploads/Material\_aus\_SGS/Handreichung\_Kleickmann.pdf (Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts) [05.10.2022].
- Kleickmann, T. (2015): Professionelle Kompetenz von Primarschullehrkräften im Bereich des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. In: Götz, M., Breidenstein, G., Fölling-Albers, M., Hartinger, A., Heinzel, F., Kammermeyer, G. & Bülow, K. von (Hrsg.): Zeitschrift für Grundschulforschung: Bildung im Elementar- und Primarbereich. Lehrerbildung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht, Bd. 8. Bad Heilbrunn, 7–22.
- Kleickmann, T., Steffensky, M. & Praetorius, A.-K. (2020): Quality of teaching in science education more than three basic dimensions? In: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 66, 37–55.
- Klieme, E. (2002): Kreatives Problemlösen im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht. In: Pädagogisches Handeln, 6, 229–236.
- Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.) (2019): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn.
- Koerber, S., Sodian, B., Kropf, N., Mayer, D. & Schwippert, K. (2011): Die Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens im Grundschulalter. Theorieverständnis, Experimentierstrategien, Dateninterpretation. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 43(1), 16-21.
- Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. & Nett, U. (2005): Scientific reasoning in young children: Preschoolers' ability to evaluate covariation evidence. In: Swiss Journal of Psychology 64(3), 141–152.

- Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, K. (2012): Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 15(1), 55–75.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016): Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. In: Review of Educational Research, 86(3), 681–718.
- Leuchter, M. & Saalbach, H. (2014): Verbale Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Lernangebots in Kindergarten und Grundschule. In: Unterrichtswissenschaft, 42, 117–131.
- Luttenberger, S. & Pustak, S. (Hrsg.) (2020): Entdecken. Forschen. Fördern. Forschendes Lernen in Theorie und Praxis: Studienreihe der Pädagogischen Hochschule Steiermark (Bd. 12). Graz.
- Marquardt-Mau, B. (2011): Der Forschungskreislauf: Was bedeutet forschen im Sachunterricht? In: Deutsche Telekom Stiftung und Deutsche Kinder- und Jugendstiftung (Hrsg.): Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt. Ergebnisse und Erfahrungen aus Primarforscher, 32–37.
- Messner, R. (Hrsg.) (2009): Schule forscht: Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen. Edition Körber-Stiftung.
- Mieg, H. A. & Lehmann, J. (2017): Forschendes Lernen. Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann. Frankfurt am Main.
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I. & Stern, E. (2002): Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. Zeitschrift für Pädagogik, 45, 175–191.
- National Research Council (2000): Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. Washington, D.C.
- National Research Council. (2012): A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, D.C.
- Neubauer, D., Wendt, H., & Kasper, D. (in Vorbereitung): Classroom Inquiry as a Reward for the Good Ones? Relationship between Science Teachers' Class Perception and Instructional Quality. Teaching and Teacher Education.
- Nilsen, T. & Gustafsson, J.-E. (2016): Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes: Relationships Across Countries, Cohorts and Time, 2. Basel. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41252-8.
- Nilsen, T., Gustafsson, J.-E. & Blömeke, S. (2016): Conceptual framework and methodology of this report. In: T. Nilson & J.-E. Gustafsson (Hrsg.). Teacher Quality, Instructional Quality and Student Outcomes: Relationships Across Countries, Cohorts and Time. Berlin, 1–19.
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., & Richardson, K. (2013): Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. In: Journal of Research in Science Teaching, 50 (3), 315–347.
- Oyrer, S., Hesse, A. & Reitinger, J. (2020): CrEEd for Schools Unterrichts- und Schulentwicklung im Sinne Forschenden Lernens am Beispiel einer gymnasialen Unterstufe. In: Luttenberger, S. & Pustak, S. (Hrsg.): entdecken. förschen. fördern. Themenband PHSt-Studienbuchreihe. Graz, 29–48.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N. Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015): Phases of inquiry-based learning: Definitions and inquiry cycle. In: Educational Research Review, 14, 47–61.
- Reinmann, G. (2019): Vom Eigensinn der Hochschuldidaktik. In: Böhler, Y.-B., Heuchemer, S. & Szczyrba, B. (Hrsg.): Hochschuldidaktik erforscht wissenschaftliche Perspektiven auf Lehren und Lernen Profilbildung und Wertefragen in der Hochschulentwicklung IV. Köln, 15-26.
- Reitinger, J. (2013): Forschendes Lernen: Theorie, Evaluation und Praxis in naturwissenschaftlichen Lernarrangements. Immenhausen bei Kassel.

- Reitinger, J. (2016a): On the Nature and Empirical Accessibility of Inquiry Learning. The Criteria of Inquiry Learning Inventory (CILI). In: Reitinger, J., Haberfellner, C., Brewster, E. & Kramer, M. (Hrsg.): Theory of Inquiry Learning Arrangements: Research, Reflection, and Implementation. Kassel, 39–59
- Reitinger, J. (2016b): Die Lern- bzw. Studienwerkstatt als Raum für selbstbestimmtes forschendes Lernen. In: Schude, S., Bosse, D. & Klusmeyer, J. (Hrsg.): Studienwerkstätten in der Lehrerbildung. Theoriebasierte Praxislernorte an der Hochschule. Wiesbaden, 37–53.
- Reitinger, J., Haberfellner, C., Brewster, E., & Kramer, M. (Hrsg.) (2016): Theory of Inquiry Learning Arrangements: Research, Reflection, and Implementation. Kassel.
- Reitinger, J. & Hauer. B. (2012): AuRELIA in der Lehrer/-innenbildung Evaluation forschenden Lernens als Methode und Inhalt der Naturwissenschaftsdidaktik. In: Bosse, D., Criblez, L. & Hascher, T. (Hrsg.): Reform der Lehrerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Analysen, Perspektiven und Forschung. Teil 1. Immenhausen bei Kassel, 299–314.
- Reitinger, J. & Oyrer, S. (2020): CrEEd for Schools ein partizipationsorientiertes Konzept für Unterrichtsund Schulentwicklung im Sinne Forschenden Lernens. In: Luttenberger, S. & Pustak, S. (Hrsg.): Entdecken. Forschen. Fördern. Forschendes Lernen in Theorie und Praxis: Studienreihe der Pädagogischen Hochschule Steiermark. Graz, 15–28.
- Reitinger, J., Schude, S., Cihlars, D. & Bosse, D. (2020): Forschendes Lernen in der tertiären Bildungslandschaft: Empirische Zugänglichkeit anhand des Criteria of Inquiry Learning Inventory D (CILI-D). In: Luttenberger, S. & Pustak, S. (Hrsg.): entdecken. förschen. fördern. Themenband PHSt-Studienbuchreihe. Graz, 227–245.
- Rönnebeck, S., Bernholt, S. & Ropohl, M. (2016): Searching for a common ground–A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. In: Studies in Science Education, 52(2), 161–197.
- Schmidt, H. G., Loyens, S. M. M., & Paas, F. (2007): Problem-based learning is compatible with human cognitive architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and Clark (2006). In: Educational Psychologist, 42(2), 91–97.
- Schön, D. (1983): The Reflective Practitioner. How professionals think in action. New York.
- Seyfried, C. (2002): Unterricht als Moderation von Anliegen. Pädagogische Hochschule Linz (Hrsg.): Atelier Schule, 17, 19–23.
- Seyfried, C. (2009): Trust-Based-Learning eine Neuakzentuierung von Vertrauen in Lern- und Entwicklungsarrangements. In: Seyfried, C. & Weinberger, A. (Hrsg.): Auf der Suche nach den Werten. Wien, Berlin, 109–134
- Sodian, B., Thoermer, C., Kircher, E., Grygier, P. & Günther, J. (2002): Vermittlung von Wissenschafstverständnis in der Grundschule. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45, 192–206.
- Steffensky, M. & Neuhaus, B. J. (2018): Unterrichtsqualität im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Krüger, D., Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg, 299–313.
- Teig, N., Scherer, R., & Nilsen, T. (2018): More isn't always better: The curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. In: Learning and Instruction, 56, 20–29.
- Teig, N., Scherer, R., & Nilsen, T. (2019): I Know I Can, but Do I Have the Time? The Role of Teachers' Self-Efficacy and Perceived Time Constraints in Implementing Cognitive-Activation Strategies in Science. Frontiers in Psychology.
- Volmer, M., Pawelzik, J., Todorova, M. & Windt, A. (2019): Forschend lernen Praxissemesterstudierende erforschen und reflektieren ihren Sachunterricht. In: Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 232–241.
- Vygotsky, L. S. (1978): Mind in Society. The development of higher psychological processes. Cambridge, Mass.

- Wahl, D. (1991): Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildern. Weinheim.
- Wahl, D. (2002): Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln?. In: Zeitschrift für Pädagogik, 48(2), 227–241.
- Wahl, D. (2013): Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln, (3. Aufl. mit Methodensammlung). Bad Heilbrunn.
- Weitzel, H., Heinrich-Dönges, A., Reinhoffer, B., Klepser, R. & Manz, L. (2019): Erkenntnisinteresse als Ausgangspunkt Forschenden Lernens in fachlichen Lehrveranstaltungen erzeugen - Erste Ergebnisse einer Interventionsstudie im Sachunterrichtsstudium. In: Knörzer, M., Förster, L., Franz, U. & Hartinger, A. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, 185–193.
- White, B. Y. & Frederikson, J. R. (1998): Inquiry, modeling, and Metacognition: Making science accessible to all students. Cognition and Instruction, 16(1), 3–118.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008): Beyond the Scientific Method: Model-Based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School Science Investigations. In: Science Education, 941–967.
- Wissenschaftsrat (2001): Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung. Köln.

#### Sichtweisen auf Sachunterricht

Svantje Schumann

The increasing challenge for people to orientate themselves in a time characterised by climate change and conflicts, raises the question of how science education at primary school can be designed to meet this situation. Questions about the educational goals of science education are once again coming to the fore.

The research project investigates how different people (e.g. scientists, didacticians, students) assess the introduction to a lesson on "Ebb and Flow". The lesson introduction and interviews are analysed using the method of objective hermeneutics (Oevermann et al. 1979; Oevermann 2013; Wernet 2006). The theoretical framework is formed by Oevermann's (2004; 2008) structural theory of the profession and Wagenscheins (1968/1988; 1975; 2002) assumptions on possibilities and obstacles for building understanding in science teaching. Common to both conceptions is, among other things, that judgement formation and orientation are central.

The comparison of the theoretical assumptions as well as the analytical findings on the lesson with the transcribed interviews serves to answer the question of which different and common ideas there are with regard to the educational potential of science education and what causes the differences. It becomes possible to deduce which questions are particularly central for the didactics of science education and where essential potential lies for science education to contribute to enable people to shape the future.

# 1. Einleitung

Im Zentrum des Forschungsprojekts steht die Frage, wie Sachunterricht von verschiedenen Personen, u. a. Fachwissenschaftler\*innen, Lehrpersonen, Dozierenden und Studierenden wahrgenommen wird und welche unterschiedlichen und gemeinsamen Vorstellungen bezüglich Bildungspotentialen von Sachunterricht in den Wahrnehmungen sichtbar werden und wodurch Unterschiede zustande kommen. In Hinblick auf das Tagungsthema der GDSU-Tagung von 2022 geht es dabei insbesondere um die Frage, wie Sachunterricht dazu beitragen kann, dass Menschen sich in der Welt orientieren können, was angesichts der Herausforderungen in einer u. a. durch Klimawandel und Konflikte geprägten Zeit zunehmend schwieriger wird. Die Frage, wie Sachunterricht gestaltet werden kann, um dieser Situation zu begegnen, gewinnt an Bedeutung und ist eng verknüpft mit Fragen nach den Bildungszielen des Sachunterrichts, die daher wieder verstärkt ins Zentrum treten.

Im Folgenden werden zuerst die strukturtheoretische Professionalisierungstheorie Oevermanns (2004; 2008) sowie die Annahmen Wagenscheins zu Möglichkeiten und Hindernissen in Bezug auf den Verständnisaufbau im naturwissenschaftlichen Unterricht (Wagenschein 1968/1988; 1975; 1980/1988; 2002) dargestellt, denn in der Kombination ergibt sich eine exemplarische Sicht auf fachdidaktisch professionelles Handeln. Dann werden die Ergebnisse einer Unterrichtsanalyse sowie exemplarisch auch die Ergebnisse der Sichtweisenanalyse dargestellt. Die Gegenüberstellung der theoretischen Annahmen sowie Unterrichtsanalyse mit der Sichtweisenanalyse ermöglicht es, daraus hervorgehende Thesen abzuleiten und zur Diskussion zu stellen.

# 2. Theoretischer Hintergrund: Annahmen Oevermanns und Wagenscheins

A) Die strukturtheoretische Professionalisierungstheorie Ulrich Oevermanns

Pädagogik zählt, gemäß der Professionstheorie Oevermanns, zu den professionalisierungsbedürftigen Berufen insofern, als sie eine stellvertretende Krisenbewältigung bedeutet (vgl. Oevermann 1996). Die Krise eines heranwachsenden, sich-bildenden Kindes im Sinn der Krise durch Muße' (Oevermann 1996) erklärt sich laut Oevermann damit, dass die menschliche Ontogenese im Lebensabschnitt bis zum Abschluss der Pubertät geradezu der Prototyp für die Erzeugung von Neuem (in der Form scheiternder und neu zu entwickelnder Routinen) sei, der je individuelle Reifungsprozess dabei immer zukunftsoffen sei und sich erst am Ende des Prozesses entscheide, wie gut die Annäherung an das Ideal der Autonomie gelungen sei. Der Entwicklungsweg bis dahin sei im Wesentlichen geprägt durch Krisenlösungen, bis schließlich hin zur Ablösungskrise (i. d. R. von den Eltern). Laut Oevermann ist es kaum vorstellbar, dass sich das bildende Subjekt mit eigenen Kräften diesen Krisen zu stellen vermag. Deshalb sei es auf die Hilfe seiner Eltern, seiner Herkunftsfamilie, angewiesen. Aber eben durchaus auch auf weitere Bildungsbegleiterinnen und Bildungsbegleiter, u. a. schon deshalb, weil viele Wissensstandards von der durchschnittlichen Sozialisationspraxis nicht gewährleistet werden können. Allen Pädagog\*innen sei gemeinsam, dass sie prinzipiell Dienstleister im Sinne der Krisenbegleitung und -intervention sind. Die professionelle Hilfe besteht darin, bei der Krisenbewältigung zu unterstützen, indem die jeweilige Krisensituation erkannt und stellvertretend gedeutet wird. Analog zur professionellen Praxis von Therapien (beim pädagogischen Arbeitsbündnis ist das Äquivalent für den Leidensdruck des Patienten die Neugierde und der Wissensdrang des Kindes) sei eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen des pädagogischen Arbeitsbündnisses (vgl. Oevermann 1979, 152 ff.), dass beide, Kind und Pädagog\*in, vertrauensvoll auf freiwilliger Basis zusammenarbeiten. Die stellvertretende Krisenbewältigung ist für die Bildungspraxis aus verschiedenen Gründen hoch anspruchsvoll. U. a. müssen Pädagog\*innen die jeweils richtige Hilfestellung für ein Kind finden, weil die Interventionspraxis im Bereich der Bildung nicht standardisierbar ist und sich je auf die individuelle Situation des Kindes einstellen muss. Ein besonderes Paradoxon ist zudem, dass das Ziel der Bildung die Autonomie des Subjekts ist, dass der Weg dorthin jedoch der Hilfestellung bedarf und damit der phasenweisen Abhängigkeit unterliegt. Oevermanns Annahme nach ist eine professionelle Ausübung des Berufs für Lehrer\*innen aktuell sehr erschwert. Das Gefühl, in eine programmatische Mühle geraten zu sein, birgt die große Gefahr, dass Lehrer\*innen das eigentlich Wichtige, den Blick für die Kinder, ihre Neugier und ihre Bildungsprozesse, verlieren. Kritik übt Oevermann insbesondere an Entwicklungen, bei denen Unterricht, Fachdidaktik und Lehrmittel stark einer Testlogik folgen - diese Kritik, dass Unterricht stark auf die Vorbereitung von Tests fokussiert ist und dass Tests einen großen Anteil der Unterrichtszeit für sich in Anspruch nehmen, ist nach wie vor aktuell und kam vor allem während der Corona-Pandemie wieder sehr stark auf (vgl. u. a. News4teachers 2021). Im Fall eines gelungenen Arbeitsbündnisses würde hingegen immer von der Prämisse ausgegangen werden, dass man darauf vertrauen muss, dass Bildungsprozesse bei den Kindern ausgelöst werden und Kinder selbst dann viel lernen, wenn der Unterricht scheinbar wenig bewirkt hat. Oevermann kritisiert zudem, dass in der Schule der Modus des Lernens dominiert, also der routinehafte Erwerb von Wissensbeständen. Im Vergleich gehe davon nur wenig persönlichkeitsbildende Wirkung aus.

B) Annahmen Martin Wagenscheins zu Möglichkeiten und Hindernissen für den Verständnisaufbau im naturwissenschaftlichen Unterricht

Wagenschein (1965a, 419) äußert, dass das "Verstehen des Verstehbaren ein Menschenrecht" sei. Wagenscheins Aussage verweist auf den "klassischen" humanistischen Bildungsbegriff von Wilhelm von Humboldt, bei dem die kritische Auseinandersetzung des Menschen mit der Welt und der daraus erwachsende, autonome Mensch im Zentrum steht. Wagenschein vertritt dabei eine Position, bei der er davon ausgeht, dass der Weg zu Verständnis nicht methodisierbar ist in dem Sinne, dass sich Schemata angeben ließen, wie man im Unterricht zu diesem Ziele kommen kann. Zwar erwähnt er in seinen Werken immer wieder Möglichkeiten, wie Lehrer\*innen sparsam in Dialogen auftreten können, z. B., indem sie Gesagtes wieder aufgreifen, Gegenthesen formulieren, weiterführende Fragen aufwerfen oder Beunruhigung und Irritation herbeiführen. Dies alles sind aber Möglichkeiten, um Bereitschaft zu wecken und Voraussetzungen für Bildungsprozesse zu schaffen. Sokratisch-mäeutische Gespräche erfordern es, dass Lehrer\*innen in der Lage sind, situativ-spontan mit den Kindern in Interaktionen einzutauchen – und das bedeutet, dass Lehrer\*innen beweglich sein müssen, Raum geben müssen für nicht Vorhersehbares. Ein starres, im Voraus festgelegtes fixes linear-kontinuierlich geplantes Verlaufsschema würde unerwartet auftretende Dynamiken schnell als "Störung" ausgrenzen. Gemäß der Vorstellung von Wagenschein ist das Ziel einer Schulstunde, bei den Sich-Bildenden eine lebendige Bereitschaft zu wecken, die dazu führt, dass sie im Ringen mit einem Phänomen bzw. Gegenstand versuchen, zu Verständnis zu gelangen.

Wagenschein (vgl. z.B. 1989, 78) weist u.a. darauf hin, (Naturwissenschafts-)Unterricht an den Schulen: a) eine geringe Wirksamkeit hat, b) ein verzerrtes Bild von Wissenschaft häufiges Ergebnis ist (verdunkeltes Wissen und Scheinwissen), c) dazu führt, dass am Ende wenige fachlich Begeisterte und viele Frustrierte, durch Unverstandenes Eingeschüchterte resultieren. Seine Forderung, Verstehen sei Menschenrecht, kann so gelesen werden, dass die Schule in dieser Form gegen dieses Menschenrecht verstößt, denn nur einige wenige kommen in den Genuss des Erlebens von Verständnisaufbau, viele bleiben ausgeschlossen. Interessanter Weise kann auch 2023 festgestellt werden, dass im MINT-Bereich häufig auf Missstände, wie Wagenschein sie nennt, hingewiesen wird – offenbar konnten diese Missstände über Jahrzehnte hinweg noch nicht behoben werden.

Wagenschein plädiert für eine begründete Auswahl von Inhalten bzw. Phänomenen, eine Konzentration auf ergiebige Beispiele (exemplarisches Prinzip). Und er wendet sich gegen Reaktionen, die stattdessen durch Beschleunigung versuchen, mehr Stoff in kurzer Zeit "durchzunehmen". Eile behindert laut Wagenschein das Denken und führt dazu, dass Verständnis nur scheinbar erreicht wird. Pädagogik hat es laut Wagenschein "mit dem

werdenden Menschen" und Didaktik "mit dem Werden des Wissens in ihm" zu tun, weshalb Wagenschein den sokratischen Dialog als eine vielversprechende Bildungsmöglichkeit ansieht: "Die sokratische Methode gehört dazu, weil das Werden, das Erwachen geistiger Kräfte, sich am wirksamsten im Gespräch vollzieht. Das exemplarische Prinzip gehört dazu, weil ein genetisch-sokratisches Verfahren sich auf exemplarische Themenkreise beschränken muss und auch kann. Denn es ist … "muße-fordernd" (Wagenschein 1965b, 1). Gerade im Erleben sokratischer Gespräche können die Sich-Bildenden erfahren, dass und wie Gespräche zum Verständnisaufbau beitragen und auch zum Zugewinn an Kritikfähigkeit und Autonomie.

#### 3. Methode

Die Unterrichtssequenz selbst und die Sichtweisen-Interviewprotokolle wurden mit Hilfe der Objektiven Hermeneutik analysiert. Diese versucht, den Sinn von vorfindbaren Strukturen herauszuarbeiten, und zwar als objektiven Sinn, der durch angebbare konstitutive Regeln erzeugt worden ist und der unabhängig von den jeweiligen subjektiven Interpretationen gültig ist (Oevermann 2013, 71f.). Objektive Bedeutungsstrukturen sind in sich empirisch, aber abstrakt (man kann sie nicht mit Sinnen wahrnehmen, also fühlen, riechen, spüren etc.). Es sind jene Gebilde, die Menschen alle mehr oder weniger genau "verstehen", wenn sie sich verständigen, indem sie Texte lesen oder Bilder betrachten. Die objektive Hermeneutik ist ein Verfahren, diese objektiv geltenden Sinnstrukturen intersubjektiv überprüfbar an konkreten, les-, hör- und sichtbaren Ausdrucksgestalten zu entziffern (Oevermann 1996, 1). Die Methode der Objektiven Hermeneutik ist auf der Basis der Erschließung objektiver Bedeutungsstrukturen in der Lage, das Unbewusste sichtbar zu machen, wie Oevermann erläutert: "Das führt zu dem wichtigen Punkt, dass in der sinnstrukturierten Welt Ordnungen und Strukturen nicht nur, ja sogar zum Wenigsten, in Funktion von bewussten geistigen Leistungen entstehen, verschwinden oder transformiert werden, sondern sich – wahrscheinlich weitgehend – unabhängig davon, d. h. unterhalb dieser Oberfläche Erscheinungen gewissermaßen naturwüchsig konstituieren. Das öffnet methodologisch den enorm bedeutungsvollen Weg in die Erschließung der vielfältigen Bereiche des Vollzugs von Lebenspraxis im Modus unbewusster Prozesse und Erzeugungen [...]" (Oevermann 2013, 81).

# 4. Ergebnisse

## 4.1. Die Analyse der Unterrichtseingangssequenz

Protokollgrundlage war eine Unterrichtseingangssequenz zum Thema "Ebbe und Flut" in einer 5. Klasse, entnommen wurde diese dem Videoportal https://www.guterunterricht.de/unterrichtsvideos (©Thomas Unruh). Um sich mit der Frage nach "Sichtweisen auf Sachunterricht" auseinanderzusetzen, schien eine Sequenz, die vor allem dialogisch gestaltet ist, interessant zu sein, da solche Sequenzen in der Regel Einblick in eine große Vielfalt an Strukturen ermöglichen – und es interessant ist, welche Strukturen von verschiedenen Betrachterpositionen aus wahrgenommen werden. Beim genannten Portal

war auch interessant, dass die Sequenz unter der Kategorie "guter Unterricht" rangierte – womit bereits eine Sichtweise, nämlich die der die Sequenz bereitstellenden Person, zum Ausdruck kommt. Das Thema "Ebbe und Flut" ist sehr anspruchsvoll. Die Beantwortung der Frage nach dem "adäquaten" Schwierigkeitsgrad oder nach der Möglichkeit, Verständnisaufbau zu unterstützen, kann daher Gegenstand einer Betrachtung sein und dies kann interessant für eine Untersuchung von Sichtweisen sein.

Den Rahmen der Untersuchung bildet ein Projekt der Professur Sachunterricht am Institut Primarstufe der PH FHNW, in dem verschiedene Unterrichtssequenzen zunächst methodisch analysiert und dann verschiedenen Zielgruppen vorgelegt wurden, und zwar Lehrpersonen, angehenden Lehrpersonen, Dozierenden und Fachexpert\*innen, damit diese sich dazu äußern konnten.

Im Folgenden können aus Darstellungsgründen nur exemplarische Ausschnitte der Unterrichtssequenz "Ebbe und Flut" kurz analysiert werden. So steht beispielsweise zu Beginn der Stunde an der Wandtafel:

- 1. Frage des Tages
- 2. Stationenarbeit
- 3. Partnerinterview

Am auffälligsten ist, dass in dieser Darstellung der Stundengliederung das Phänomen, das erschlossen werden soll, völlig getilgt ist. Man könnte mit dieser Darstellung des Ablaufs praktisch jedes Thema bearbeiten. Dadurch, dass die Kinder nicht unbedingt wissen können, welches Phänomen im Zentrum steht, werden sie über eine wesentliche Sache nicht informiert. In Bezug auf die Frage, wie der Neugier von Kindern auf der Primarstufe die richtige Nahrung gegeben werden kann, lässt sich sagen, dass die Lehrerin die Suggestionskraft, die von Phänomen ausgehen kann, hier nicht nutzt; stattdessen entscheidet sie sich – bewusst oder unbewusst – bei der einleitenden Information für die Darstellung der organisatorischen Ebene. Man kann sich dabei fragen, was sie sich davon verspricht, den Kindern ihr didaktisches Konzept mitzuteilen und dabei auf die Sach- bzw. Inhaltsebene völlig zu verzichten.

Der Ausdruck "Frage des Tages" erinnert an ein Quiz oder ein Spiel mit Wettkampfcharakter und hat etwas PR-mäßiges, Fernsehshowartiges an sich. Es impliziert, dass man über die Antwort bereits verfügen muss und keine Zeit hat, sie sich zu erschließen; im Gegenteil, die Antwort muss der Annahme nach hier möglichst schnell gegeben werden. Dieser Charakter des Ausdrucks "Frage des Tages" steht ganz im Gegensatz zu langsamen, in Muße stattfindenden Erschließungs- bzw. Bildungsprozessen.

Die Quizfrage, die die Referendarin stellt ("Was würde passieren, wenn unser Mond, der bekanntlich die Erde umkreist, plötzlich nicht mehr da wäre?") ist sehr schwierig zu beantworten, weil der Möglichkeitsspielraum für Antworten enorm groß ist (z. B. jüngere erdbewohnende Menschen wüssten nur noch aus Erzählungen vom Mond; der Lebensraum Wattenmeer verschwindet). Für die von der Lehrerin vorgegebenen Antworten: "Erstens: die Erde würde sich daraufhin langsamer um die Sonne drehen. Zweitens: Es gäbe Tag und

Nacht, so wie wir es kennen, nicht mehr. Oder drittens: es gäbe Ebbe und Flut nicht mehr" ließen sich jeweils ein paar "richtige" Anhaltspunkte finden (z. B. Antwort 2: ohne Mond wäre die Nacht tatsächlich anders, als wir sie bisher kennen). Sehr auffällig ist, dass die Lehrerin den Kindern nicht einmal eine Sekunde Zeit zum Antworten (in Form der Zahlangabe 1, 2 oder 3) lässt. Damit stellt sich für die Kinder vor allem die Aufgabe, möglichst schnell aus der Aufgabenstellung schon herauszulesen, welches die von der Lehrerin gewünschte Antwort ist.

Es fällt auf, dass von der Lehrerin wiederholt darauf hingewiesen wird, man habe ja schon über alles gesprochen bzw. alles besprochen bzw. "festgestellt". Damit betont die Lehrerin, die Kinder würden über das Wissen bereits verfügen und alle Fragen seien schon geklärt. Im Widerspruch steht dazu, dass von der Klasse verschiedene Antworten favorisiert wurden oder dass einige Kinder spontan das Bedürfnis hatten, etwas zu fragen oder sich zu äußern. Die Signale der Kinder, etwas zu sagen oder zu fragen, werden von der Lehrerin ignoriert.

# 4.2. Eine exemplarische Sichtweisenanalyse

Nun interessierte uns, wie verschiedene Personen – pro Unterrichtssequenz baten wir je eine Lehrerin oder einen Lehrer, einen Dozenten oder eine Dozentin, einen Studenten oder eine Studentin sowie eine Fachwissenschaftlerin oder einen Fachwissenschaftler – diese Unterrichtssequenz wahrnehmen. Diesen Personen wurde die Filmsequenz gezeigt und sie wurden anschließend in Interviews zu ihren Eindrücken gefragt. Im Folgenden wird ein Auszug aus einem exemplarischen Fall vorgestellt; befragt wurde eine ehemalige fachdidaktische Dozentin des Sachunterrichts einer PH.

S: "[...] Was ist jetzt Ihnen spontan durch den Kopf gegangen, wo Sie das Video angesehen haben?"

E: "Also es ist mir recht viel durch den Kopf gegangen. Aber wenn ich jetzt so eine Aussage müsste in den Fokus setzen, dann ist es wie so 'Sie hat eine Chance verpasst'."

Die Dozentin betont einerseits, ihr sei vieles eingefallen, aber mit der Aussage "Chance verpasst" labelt sie das Gesamtgeschehen; hat also irgendwie das Bedürfnis, die Vielfalt bzw. Komplexität unter einen bestimmten Begriff zu subsumieren. Es ist nicht erkennbar, dass die Dozentin rekonstruktionslogisch schließend die Struktur "Chance verpasst" generiert. Sondern die Pädagogin ordnet die Unterrichtssequenz ihrem bereits vorhandenen Maßstab unter bzw. zu und wendet diesen Maßstab an und trifft tendenziell ein Urteil. Das Wort "Chance", dass sie verwendet, betont sehr stark die Struktur des "Erfolgs" als gültigen Maßstab von Unterricht.

Auch im weiteren Verlauf des Interviews fällt auf, dass die Dozentin vor allem mit von außen an den Fall angelegten Begriffen und Konzepten argumentiert. Beispielsweise überlegt sie, wie die Kategorie "Verantwortungsübernahme für das eigene Lernen durch die Kinder" organisatorisch stärker hergestellt werden könnte. Bei der Dozentin zeigt sich, dass sie im Besitz bestimmter Leitgedanken ist, die sie gerne realisiert sehen möchte. So erklärt sich auch, dass sie – jeweils nur oberflächlich – auf weitere Punkte zu sprechen kommt, z. B. "Klassenführung", "Rhythmisierung" und "Arbeitsauftrag". Die ihr wichtig erscheinenden

Kriterien werden dabei in erster Linie in Bezug auf ihr Auftreten oder Nicht-Auftreten in den Blick genommen. Gleichzeitig bleiben aber die einzelnen Vorstellungen zu diesen Kategorien merkwürdig unbestimmt. Interessant ist, dass die Dozentin sich schon mit wenig zufriedengibt, wenn ihre "Benchmarks" ansatzweise auftreten – bezüglich der Benchmark "Ziel" reicht es ihr z. B. aus, dass die Referendarin "irgendwie ein Ziel" hat.

Gefragt nach der Bildungsrelevanz des Themas "Ebbe und Flut" ordnet E. das Thema dem Lehrplan 21 (Schweizer Lehrplan) zu und sucht die passenden Ziffern heraus. E. überlegt anschließend von sich aus, wie die Situation unabhängig vom Lehrplan zu beurteilen wäre. Damit nimmt E. gleich den Einwand vorweg, es könnte ja der Lehrplan nicht die einzige Legitimation sein. E. gerät aber bei dem Suchen nach einer Legitimation auf der konkreten Ebene "Wozu macht Bildung bezüglich Ebbe und Flut für Kinder Sinn" ins Schleudern und sagt: "Denke ich, ganz bestimmt ist es gut, wenn man... Ähm, ja, weiß, wie das ist mit der Sonne und der Erde zum Beispiel. Oder dem Mond. Das gibt schon Verständnis von der Welt, oder?" Auf der konkreten Ebene ist E. erkennbar sehr hilflos. Sie denkt Bildung in abstrakten, lerntheoretischen und vorgefertigten Kategorien. Sowohl die Beobachtung und Analyse von konkretem Unterricht fällt ihr schwer als auch die Bezugherstellung zwischen den abstrakten Annahmen und konkret beobachtbaren Prozessen.

#### 5. Diskussion

Wesentliche Erkenntnisse in Bezug auf die Unterrichtsanalyse sind, dass die Bildungswirksamkeit des Stundenanfangs in Frage gestellt werden kann, dass die Schüler\*innen kaum zu Wort kommen und dass angezweifelt werden muss, ob Verständnisaufbau so zustande gekommen ist.

Im protokollierten Sichtweisen-Gespräch deutet sich u. a. der Wunsch an, man könne Unterricht dadurch in den Griff bekommen, indem man bestimmte Strukturen (z. B. die Struktur Kleingruppentische) schafft, oder indem man sich auf Konzepte oder Rahmen beruft (z. B. Lehrplan 21). Die Dozentin operiert subsumtionslogisch mit Konzepten, die sie von außen an die Unterrichtssituation anlegt, d. h. sie sieht in erster Linie ihre Maßstäbe. Die Realität selbst wird dadurch gewissermaßen an ihrer Kraft der Widerlegung von vornherein behindert bzw. vorweg abgeschnitten.

In der Konfrontation der Annahmen Oevermanns und Wagenscheins, die für ein langsames, gründliches Durchlaufen von Bildungsprozessen plädieren, dessen Ziel der Aufbau von Verständnis ist, wird ableitbar, welche Fragen für die Didaktik des Sachunterrichts besonders zentral sind und wo wesentliches Potential liegt, damit der Sachunterricht Menschen befähigt, zur Zukunftsgestaltung beizutragen. Eine erneute Intensivierung des Diskurses darüber, welche Inhalte und Phänomene auf der Primarstufe möglich und sinnvoll sind, scheint ebenso notwendig zu sein, wie die Wiederaufnahme des Diskurses über Fragen zu Ansprüchen an die Deutungskompetenzen von Lehrpersonen, Dozierenden und Kindern und über Verständnisaufbaumöglichkeiten im Sachunterricht sowie über Fragen von Bildungszielen und -visionen des Sachunterrichts. Damit Sachunterricht einen Beitrag dazu leisten kann, Menschen dazu zu befähigen, zur Zukunftsgestaltung beizutragen, scheint die Wieder-

aufnahme dieser Diskurse und die genaue Beobachtung von Bildungssituationen und -interaktionen, auch unabhängig von aktuell "gängigen" Konzepten und Maßstäben, von zentraler Bedeutung zu sein.

#### Literatur

- News4teachers (18.05.2021): Schüler fordern: Druck rausnehmen! Klassenarbeiten erst einmal absagen! https://www.news4teachers.de/2021/05/schueler-fordern-druck-rausnehmen-klassenarbeiten-erst-einmal-absagen-was-wir-nun-brauchen-ist-eine-ruhige-ankunft-in-der-schule/ [01.02.2023].
- Oevermann, U., Allert, T., Konau, E. & Krambeck, J. (1979): Die Methodologie einer "objektiven Hermeneutik" und ihre allgemeine forschungslogische Bedeutung in den Sozialwissenschaften. In: Soeffner, H. G. (Hrsg.): Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften. Stuttgart, 352-434.
- Oevermann, U. (1979): Sozialisationstheorie. Ansätze zu einer soziologischen Sozialisationstheorie und ihre Konsequenzen für die allgemeine soziologische Analyse. In: Lüschen, G. (Hrsg.): Deutsche Soziologie seit 1945. Entwicklungsrichtungen und Praxisbezug. Sonderheft 21 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Opladen, 143-168.
- Oevermann, U. (1996): Theoretische Skizze einer revidierten Theorie professionalisierten Handelns. In: Combe, A. & Helsper, W. (Hrsg.): Pädagogische Professionalität. Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns. Frankfurt am Main, 70-182.
- Oevermann, U. (2004): Sozialisation als Prozess der Krisenbewältigung. In: Geulen, D. & Veith, H. (Hrsg.): Sozialisationstheorie interdisziplinär. Aktuelle Perspektiven. Bd. 20 der Reihe "Der Mensch als soziales und personales Wesen". Stuttgart, 155–182.
- Oevermann, U. (2008): "Krise und Routine" als analytisches Paradigma in den Sozialwissenschaften. URL: https://archive.org/details/AbschiedsvorlesungOevermannVideo [12.07.2021]. Auch erschienen in: Becker-Lenz, R.; Franzmann, A.; Jansen, A. & Jung, M. (Hrsg.): Die Methodenschule der Objektiven Hermeneutik. Eine Bestandsaufnahme. Wiesbaden, 43-114.
- Oevermann, U. (2013): Objektive Hermeneutik als Methodologie der Erfahrungswissenschaften von der sinnstrukturierten Welt. In: Langer, P., Kühner, A. & Schweder, P. (Hrsg.): Reflexive Wissensproduktion. Frankfurter Beiträge zur Soziologie und Sozialpsychologie. Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03112-1\_5 [04.05.2022].
- Wagenschein, M. (1965a): Die Erde unter den Sternen. Ein Weg zu den Sternen für jeden von uns. Weinheim.
- Wagenschein, M. (1965b): Zum Problem des genetischen Lehrens. Vortrag im Seminar für Didaktik der Mathematik an der Universität Münster, 7. Dezember 1965. http://www.martin-wagenschein.de/en/2/W-172.pdf [07.09.2021].
- Wagenschein, M. (1968/1997): Verstehen lehren. Genetisch Sokratisch Exemplarisch. Mit einer Einführung von H. v. Hentig. Weinheim, Basel.
- Wagenschein, M. (1975): Rettet die Phänomene! Erweiterte Fassung eines Vortrages auf der "Exempla 75", Kongress; "Organismus und Technik" München, Ostern 1975.
- Wagenschein, M. (1980/1988): Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Herausgegeben von Berg, H. C., Berg. 2. korr. Auflage. Stuttgart.
- Wagenschein, M. (1989): Erinnerungen für morgen. Eine pädagogische Autobiographie. Basel, Weinheim.
- Wagenschein, M. (2002): "... zäh am Staunen". Pädagogische Texte zum Bestehen der Wissensgesellschaft. Zusammengestellt und herausgegeben von Rumpf, H.. Seelze-Velber.
- Wernet, A. (2006): Hermeneutik Kasuistik Fallverstehen. Eine Einführung. Stuttgart.

# **Autorinnen und Autoren**

Autor*in	Institution	Kontakt
Dr. Sarah Bach	Universität des Saarlandes	sarah.bach@uni-saarland.de
Johanna Beutin	Universität Rostock	johanna.beutin@uni-rostock.de
Swantje Borukhovich-Weis	Universität Duisburg-Essen	swantje.borukhovich-weis@uni-due.de
Prof. Dr. Leena Bröll	TU Chemnitz	leena.broell@zlb.tu-chemnitz.de
Simon Degenhardt	Universität Duisburg-Essen	simon.degenhardt@stud.uni-due.de
Prof. i.R. Dr. Bettina Degner	Pädagogische Hochschule Heidelberg	degner@ph-heidelberg.de
Dr. Marcus Dittfeld	TU Chemnitz	marcus.dittfeld@zlb.tu-chemnitz.de
Prof. Dr. Nina Dunker	Universität Rostock	nina.dunker@uni-rostock.de
Frederik Ernst	Universität Rostock	frederik.ernst@uni-rostock.de
Prof. Dr. Eva-Kristina Franz	Universität Trier	eva.franz@uni-trier.de
Jan Grey	Universität Duisburg-Essen	jan.grey@uni-due.de
Prof. Dr. Ricarda Grübler	FHM Rostock	ricarda.gruebler@fh-mittelstand.de
Prof. Dr. Inga Gryl	Universität Duisburg-Essen	inga-gryl@uni-due.de

Prof. Dr. Astrid Huber	Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz	astrid.huber@ph-linz.at
Dr. Julia Kantreiter	Ludwig-Maximilians-Universität München	julia.kantreiter@edu.lmu.de
Prof. Dr. Thorsten Kosler	Pädagogische Hochschule Tirol	thorsten.kosler@ph-tirol.ac.at
Günther Laimbock	Pädagogische Hochschule Tirol	guenther.laimboeck@ph-tirol.ac.at
Luisa Lauer	Universität des Saarlandes	luisa.lauer@uni-saarland.de
Prof. Dr. Katrin Lohrmann	Ludwig-Maximilians-Universität München	katrin-lohrmann@lmu.de
HS-Prof. Doris Neubauer	Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz	doris.neubauer@ph-linz.at
Dr. Heiko Oberfell	Pädagogische Hochschule Freiburg	heiko.oberfell@ph-freiburg.de
Prof. Dr. Detlef Pech	Humboldt-Universität zu Brelin	detlef.pech@hu-berlin.de
Prof. Dr. Markus Peschel	Universität des Saarlandes	markus.peschel@uni-saarland.de
Prof. Dr. Stefan Rumann	Universität Duisburg-Essen	stefan-rumann@uni-due.de
Prof. Dr. Svantje Schumann	Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW	svantje.schumann@fhnw.ch
Dr. Miriam Sénécheau	Pädagogische Hochschule Freiburg	miriam.senecheau@ph-freiburg.de
Dr. Nina Skorsetz	Goethe-Universität Frankfurt	skorsetz@em.uni-frankfurt.de
Jaqueline Simon	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	jaqueline.simon@paedagogik.uni-halle.de
Dr. Toni Simon	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	toni.simon@paedagogik.uni-halle.de

Jurik Stiller	Humboldt-Universität zu Berlin	jurik.stiller@hu-berlin.de
Dr. Anabelle Thurn	Pädagogische Hochschule Freiburg	anabelle.thurn@ph-freiburg.de

GDSU-Journal

ISSN 2196-9191