



Journal

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V.

April 2026, Heft 16

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

2026 © GDSU – INFO (www.gdsu.de)

Herausgeberin der Reihe: GDSU e.V.

Herausgebende des Bandes: Claudia Schomaker, Markus Peschel und Thomas Goll

Redaktion: Victoria Patzig-Tranekjer und Markus Peschel

Published in Germany

ISSN 1234-25252

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

April 2026, Heft 16

Inhalt

Markus Peschel, Thomas Goll und Claudia Schomaker: Vielperspektivität und Vernetzung: Zentrale Prinzipien des Sachunterrichts	5
1. Theoretische Grundlagen & Lernverständnisse	12
<i>Martin Siebach: Kognitive und soziokulturelle Lernverständnisse sowie Defizit- und Ressourcensichtweisen auf Lernen in der Sachunterrichtsdidaktik. Erste Ergebnisse einer diskursanalytischen Untersuchung.....</i>	13
<i>Pitt Hild und Judith Lanka: Evolutive Grundbildung im Sachunterricht.....</i>	26
2. Gesellschaft & Politik im Sachunterricht	43
<i>Saskia Warburg und Anja Seifert: Rassismuskritische Bildungsarbeit als Thema der Sachunterrichtsdidaktik.....</i>	44
<i>Jakob Feyerer: Elementare Bedeutungen von Macht als Basiskonzept des sozialwissenschaftlichen Sachunterrichts</i>	58
<i>Franziska Bertschy, Sarah Gaubitz, Birgit Hüpping, Marcus Kohnen, Julia Niederhauser und David Rott: Ausgewählte Spannungsfelder in der Verbindung von BNE und Partizipation im Sachunterricht</i>	71
3. Lehrkräftebildung & Professionalisierung	85
<i>Pascal Kihm und Markus Peschel: Individualisierung von Fortbildungen – „Leistung macht Schule“ in der zweiten Phase</i>	86
<i>Verena Zucker und Nicola Meschede: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Unterrichtshandeln im Sachunterricht durch das Praxissemester fördern.....</i>	94
<i>Elisabeth Fuchs, Barbara Lenzgeiger, Melanie Abröll und Katharina Asen-Molz: Erklärvideos im Sachunterricht als Herausforderung für Lehrkräfte? – Eine Befragung von Lehrkräften zum Einsatz und zur Erstellung von Erklärvideos</i>	105
<i>Leena Bröll und Aline Hauenstein: Bildungsbedeutsam, redundant oder Single Point of Failure? – Die technische Perspektive aus Sicht von Studierenden</i>	114
<i>Sergey Udarccev und Andrés Acher: Unterstützung von Sinnbildung digitaler Phänomene als ein Professionalisierungsaspekt von Sachunterrichtsstudierenden</i>	120
<i>Daniela Sellmann-Risse und Andrés Acher: Problematisieren als Lehrpraktik: Unterstützung der Professionalisierung Sachunterrichtsstudierender im Themenkomplex Klimawandel ...</i>	135

4. Didaktische Innovationen & Fachperspektiven	147
<i>Anabelle Thurn und Eva-Kristina Franz: Zur Relevanz kindlicher Antikenvorstellungen für den (Sach-)Unterricht.....</i>	<i>148</i>
<i>Luisa Lauer und Markus Peschel: Modellvorstellungen zum Energietransport durch elektrischen Strom – Unterstützung durch Augmented Reality</i>	<i>159</i>
<i>Christine Günther und Christiane Seeber: Entdecken und Forschen im Sachunterricht – Beitrag des MINT-Rahmenkonzepts zu einem domänenübergreifenden forschenden Lernen</i>	<i>171</i>
<i>Eva Blumberg, Annkathrin Wenzel, Jan Roland Schulze, Eileen Reckmann, Ricardo Puppe, Lena Luise Crummenerl und Katrin Temmen: „transMINT4.0“ – MINT-Bildung stärken durch die Einbindung außerschulischer Lernorte am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe</i>	<i>186</i>
<i>Florian Schütte: „Das liegt am Hebelgesetz.“ Eine phänomenografische Untersuchung von Erlebensweisen Studierender zum Nussknacker</i>	<i>202</i>
Autor*innen.....	216

Vielperspektivität und Vernetzung: Zentrale Prinzipien des Sachunterrichts

1 Multiperspektivität in Schule und Wissenschaft

Sachunterricht – als integratives Grundschulfach – zeichnet sich dadurch aus, dass er nicht auf einzelne Disziplinen beschränkt ist, sondern grundlegend vielperspektivisch angelegt ist. Gleichzeitig gibt die *Didaktik des Sachunterrichts* als wissenschaftliche Disziplin, die sich mit den Grundlagen, Konzeptionen, Modellierungen und Methoden dieses Faches befasst, die Rahmungen für einen entsprechenden Sachunterricht vor. Demzufolge sollten in beiden Bereichen – im Schulfach und in der Didaktik des Sachunterrichts – *Vielperspektivität und Vernetzung* als grundlegende Leitprinzipien gelten, wobei bislang vor allem Vielperspektivität breit diskutiert und anerkannt ist. *Vielperspektivität* bedeutet, Unterrichtsinhalte aus unterschiedlichen fachorientierten Blickwinkeln, Wissensformen und Methoden heraus zu erschließen, wodurch Kinder befähigt werden sollen, ihre Umwelt nicht nur eindimensional, sondern aus verschiedenen Perspektiven zu begreifen. *Vernetzung* als Folgerung der Ansprüche an einen fokussierenden Sachunterricht bezeichnet in diesem Zusammenhang das Verknüpfen dieser unterschiedlichen Perspektiven zu einem zusammenhängenden und bildenden Verständnis. Entsprechend sind Konzeptionen, die die Vielfalt der Themen im Sachunterricht adressieren, bewusst vielperspektivisch und vor allem vernetzt zu verstehen, um der Vielfalt der Welt (Begegnung) und der Breite des Faches konzentriert zu modellieren – dies erfolgt insbesondere/zunehmend durch die Bedeutung der Perspektivenvernetzenden Themenbereiche (PVTs) des Perspektivrahmens (GDSU 2013; 202x i.V.).

Bereits 2013 betonte der Perspektivrahmen Sachunterricht der GDSU, dass die verschiedenen fachorientierten Perspektiven des Sachunterrichts nicht isoliert stehen dürfen. Vielmehr wurde schon 2013 gefordert, die Inhalte, Methoden und Sichtweisen der Perspektiven in Beziehung zu setzen, um kindliche Fragen und Probleme der Lebenswelt adäquat bearbeiten zu können. Aktuelle Diskussionen unterstreichen daher, dass aus Vielperspektivität unmittelbar Vernetzung folgt bzw. folgen muss, um dem Sachunterricht Methoden und Modellierungen an die Hand zu geben, um Beliebigkeit oder Ausuferung der Themen zu vermeiden und überführt dies in Perspektivenvernetzende Themenbereiche PVTs (vgl. GDSU 2013). Mit anderen Worten: Vielperspektivität und Vernetzung sind gemeinsam zu denken – das eine Prinzip lässt sich ohne das andere nicht umsetzen bzw. umfassende Sachbildung nicht verwirklichen. Wie

im Tagungsband skizziert (Schomaker et al. 2025), betont die Didaktik des Sachunterrichts entsprechend immer deutlicher, dass der Sachunterricht kein mono- oder bi-perspektivisches Unterrichtsfach ist, sondern nur in der Verknüpfung vieler (aller?!) Perspektiven sein volles Bildungspotential entfalten kann.

2 Vernetzung als Umsetzung des vielperspektivischen Anspruchs

Eine entsprechende Vernetzung in der Vielperspektivität stellt hohe Anforderungen an die Unterrichtsgestaltung: Die verschiedenen Perspektiven sollen nicht nebeneinanderstehen oder der Unterrichtsinhalt auf ein isoliertes Fachverständnis hin abzielen, sondern im Sinne einer vernetzten Sacherschließung konzeptionell miteinander in Verbindung gebracht werden; insbesondere da komplexe Lebenswelt-Themen zunehmend im Fokus des Sachunterrichts stehen. Aktuelle Beispiel für entsprechende vernetzende Themenbereiche sind u.a. Nachhaltigkeitsthemen wie Klimawandel oder globale Gerechtigkeit. Diese erfordern Kompetenzen aus Naturwissenschaft, Gesellschaft, Politik, Technik usw. – d.h. einen vernetzten Zugang über entsprechende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAHs) der Perspektiven. Weitere Exempel für PVTs sind Digitalisierung und Medien, Gesundheit, Mobilität, Identität und aktuell besonders notwendig auch Frieden oder Demokratie. Der kritische und vielperspektivische Umgang mit diesen Themenbereichen gehört deshalb ebenso zum Sachunterricht wie das produktive Verknüpfen verschiedener fachorientierter Methoden und Wissensgebiete.

Vernetzung ist folglich der konzeptionelle bzw. praktische „Schlüssel“, um Vielperspektivität im Unterricht umzusetzen. In der konkreten Unterrichtsplanung bedeutet das beispielsweise, Themeneinheiten so zu gestalten, dass die Perspektiven nicht isoliert, sondern von Anfang an in Beziehung zueinander angelegt sind. Die jüngsten Diskussionen, etwa im Tagungsband „Mit Sachunterricht Zukunft gestalten?!“ (Schomaker et al. 2025), heben dies hervor: Vernetzung der Perspektiven ist dringend erforderlich, wenn Sachunterricht an realen Problemstellungen bildungsorientiert anknüpft. Diesen Diskurs greift auch das vorliegende GDSU-Journal auf und führt ihn weiter.

3 Beiträge in diesem Journalheft

Die Vielfalt der folgenden Beiträge spiegelt den vielperspektivischen Anspruch des Sachunterrichts und seiner Didaktik wider. Im diesem GDSU-Journal Heft 16 werden verschiedene Themen aufgegriffen – von theoretischen Grundfragen bis zu konkreten empirischen Studien – und damit verschiedene Facetten eines vernetzten Sachunterrichts beleuchtet. Die im

Journal versammelten Beiträge repräsentieren in besonderer Weise die Vielfalt des Sachunterrichts. Sie reichen von grundlagentheoretischen Reflexionen über gesellschaftspolitische Fragestellungen bis hin zu Fragen der Professionalisierung und konkreten methodischen Innovationen. Damit spiegeln sie nicht nur unterschiedliche Forschungsschwerpunkte, sondern zeigen zugleich, wie eng Theorie, gesellschaftliche Verantwortung, Lehrerbildung und Unterrichtspraxis miteinander verwoben sind.

3.1 Theoretische Grundlagen & Lernverständnisse

Im ersten Cluster werden Beiträge vorgestellt, die sich mit grundlegenden theoretischen Fragen des Sachunterrichts beschäftigen. Sie bilden gewissermaßen das Fundament, auf dem weitere Reflexionen und empirische Studien aufbauen.

- **Siebach** setzt sich mit unterschiedlichen Lernverständnissen auseinander. Im Zentrum steht die Frage, wie Lernprozesse im Sachunterricht beschrieben und begründet werden können: aus kognitiv-konstruktivistischer Perspektive oder aus soziokulturellen Ansätzen. Der Beitrag zeigt, dass diese Unterscheidung weitreichende Folgen für die Didaktik hat. Während defizitorientierte Sichtweisen Gefahr laufen, die Potenziale der Kinder zu übersehen, öffnet eine ressourcenorientierte Perspektive den Blick auf deren Stärken und auf inklusive Lernarrangements. Damit trägt Siebach dazu bei, Lernprozesse im Sachunterricht theoretisch zu fundieren und praxisnah zu gestalten.
- **Hild & Lanka** entwickeln das Konzept einer *evolutiven Grundbildung*. Im Unterschied zu statischen Vorstellungen von Grundbildung verstehen sie Bildung als dynamischen Prozess, der sich im Laufe der Lebensspanne entfaltet. Sachunterricht spielt hier eine zentrale Rolle, da er grundlegende Orientierungsfähigkeiten wie Fragen, Untersuchen, Reflektieren und Handeln systematisch anbahnt. Evolutive Grundbildung stärkt das Selbstverständnis des Faches als zentraler Ort allgemeiner Bildung und positioniert es zugleich im Kontext aktueller gesellschaftlicher Debatten.

Beide Beiträge verdeutlichen: Eine fundierte Theorie des Lernens und der Bildung ist unverzichtbar, um den Sachunterricht zukunftsfähig auszurichten.

3.2 Gesellschaft & Politik im Sachunterricht

Das zweite Cluster umfasst Arbeiten, die gesellschaftspolitische Themen und Fragestellungen in den Mittelpunkt stellen. Sie machen sichtbar, dass Sachunterricht nicht nur

Wissensvermittlung betreibt, sondern Kinder aktiv in Auseinandersetzungen mit Macht, Diskriminierung und Partizipation führt.

- **Warburg & Seifert** setzen sich mit Rassismuskritik im Sachunterricht auseinander. Sie zeigen auf, wie rassistische Strukturen im schulischen Alltag wirksam werden und wie Lehrkräfte Kinder befähigen können, Diskriminierung zu erkennen und Vielfalt wertzuschätzen. Damit wird der Sachunterricht zu einem zentralen Ort demokratischer Bildung.
- **Feyerer** untersucht das Basiskonzept *Macht*. Macht ist nicht nur eine abstrakte Kategorie, sondern für Kinder konkret erfahrbar: in der Familie, in Freundschaften oder im schulischen Kontext. Der Beitrag zeigt, wie diese Alltagserfahrungen didaktisch aufgegriffen werden können, um Kindern analytische Werkzeuge zur Reflexion gesellschaftlicher Strukturen an die Hand zu geben.
- **Bertschy, Gaubitz, Hüpping, Kohnen, Niederhauser & Rott** richten ihren Blick auf Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Partizipation. Sie machen die Spannungsfelder sichtbar, die entstehen, wenn Kinder nicht nur über Nachhaltigkeit lernen, sondern aktiv an Entscheidungsprozessen beteiligt werden. Partizipation wird hier nicht als pädagogisches Additum verstanden, sondern als konstitutiver Bestandteil einer Bildung, die Kinder als handelnde Subjekte ernst nimmt.

Die drei Beiträge verdeutlichen gemeinsam, dass Sachunterricht in hohem Maße gesellschaftlich und politisch relevant ist. Er eröffnet Kindern Möglichkeiten, soziale Strukturen kritisch zu reflektieren und aktiv mitzugestalten.

3.3 Lehrkräftebildung & Professionalisierung

Die Qualität des Sachunterrichts hängt maßgeblich von der Professionalität der Lehrkräfte ab. Das dritte Cluster bündelt Beiträge, die sich mit der Ausbildung, der Fortbildung und der Kompetenzentwicklung von Lehrpersonen beschäftigen.

- **Kihm & Peschel** untersuchen im Kontext des Projekts *Leistung macht Schule* die Möglichkeiten, Individualisierung in Lehrerfortbildungen umzusetzen. Ihr Beitrag macht deutlich, dass Fortbildungen nur dann wirksam sind, wenn sie die spezifischen Bedarfe der Lehrkräfte berücksichtigen und praxisnah ansetzen.
- **Zucker & Meschede** zeigen, dass das Praxissemester positive Effekte auf die Selbstwirksamkeit von Studierenden zum adaptiven Handeln haben kann. Als zentrale

Faktoren für die Veränderung nennen Studierende insbesondere die eigenen Unterrichtserfahrungen am Lernort Schule, aber auch eine entsprechende Begleitung durch den Lernort Universität scheint relevant zu sein.

- **Fuchs, Lenzgeiger, Abröll & Asen-Molz** nehmen digitale Medien in den Blick, genauer: den Einsatz von Erklärvideos. Sie verdeutlichen, dass diese Formate zwar Chancen für anschauliches Lernen eröffnen, zugleich aber neue Anforderungen an die didaktische Kompetenz von Lehrkräften stellen. Professionalisierung umfasst hier auch die Fähigkeit, digitale Medien kritisch auszuwählen, einzusetzen und zu reflektieren.
- **Bröll & Haustein** schließlich untersuchen die Technikperspektive aus Sicht von Studierenden. Ihr Beitrag zeigt, dass technische Bildung in der Lehrerbildung bislang oft vernachlässigt wird, obwohl Technik einen zentralen Bestandteil kindlicher Lebenswelten darstellt.
- **Sergej Udarcev und Andrés Acher** richten die Aufmerksamkeit auf den Kontext der Digitalisierung in der Lehrerbildung. Ihr Beitrag untersucht, *wie Sachunterrichtsstudierende digitale Phänomene verstehen und in ihre Unterrichtsplanung integrieren.*
- **Sellmann-Risse & Acher** fokussieren auf das Themenfeld Klimawandel und untersuchen, wie zukünftige Sachunterrichtslehrkräfte Umweltveränderungen problematisieren. Die Autor*innen zeigen, dass die Auseinandersetzung mit Extremwetterereignissen nicht nur fachliche, sondern auch professionelle Kompetenzen fördert – etwa in der Fähigkeit, evidenzbasierte Modelle zu entwickeln und Umweltveränderungen diskursiv zu erschließen.

Zusammen machen die Beiträge sichtbar, dass Professionalisierung ein vielschichtiger Prozess ist, der fachliche, didaktische und medienbezogene Dimensionen ebenso einschließt wie Überzeugungen und Haltungen.

3.4 Didaktische Innovationen & Fachperspektiven

Das vierte Cluster umfasst Beiträge, die neue methodische Zugänge erproben und die fachdidaktische Weiterentwicklung vorantreiben.

- **Thurn & Franz** widmen sich den kindlichen Vorstellungen von Antike. Sie zeigen, dass Kinder eigene, oft medial geprägte Bilder der Vergangenheit entwickeln, die didaktisch produktiv aufgegriffen werden können. Historisches Lernen im

Sachunterricht wird hier als Prozess verstanden, der an kindliche Vorstellungen anknüpft und diese weiterentwickelt.

- **Lauer & Peschel** erproben den Einsatz von Augmented Reality, um den Energietransport durch elektrischen Strom anschaulich zu machen. Sie zeigen, dass digitale Technologien komplexe naturwissenschaftliche Zusammenhänge sichtbar und erfahrbar machen können – vorausgesetzt, sie werden didaktisch sinnvoll eingebettet.
- **Günther & Seeber** entwickeln ein Rahmenkonzept für das Entdecken und Forschen im MINT-Bereich. Sie argumentieren, dass Kinder frühzeitig an wissenschaftliches Denken herangeführt werden müssen, um eine nachhaltige Verankerung forschenden Lernens zu erreichen.
- **Blumberg, Wenzel, Schulze, Reckmann, Puppe, Crummenerl & Temmen** thematisieren im Projekt *transMINT4.0* die Bedeutung außerschulischer Lernorte zur Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen beim Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe. Die Autor*innen machen deutlich, dass gerade in dieser Übergangsphase MINT-Angebote über die Schule hinaus Potenzial zur gezielten Förderung naturwissenschaftlicher Grundbildung entfalten.
- **Schütte** untersucht mithilfe der Phänomenografie, wie Lehramtsstudierende den physikalischen Sachverhalt eines Nussknackers deuten. Der Beitrag betont die Relevanz, subjektive Erlebensweisen von Phänomenen zum Ausgangspunkt fachdidaktischer Entwicklung zu machen, um tragfähige Lernumgebungen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu gestalten.

Alle drei Beiträge stehen exemplarisch für die Innovationskraft des Faches. Sie zeigen, wie Sachunterricht Kinder nicht nur an klassische Inhalte heranführt, sondern neue Zugänge und Perspektiven eröffnet.

3.5 Ausblick: Vernetztes Denken fördern

Die Beiträge dieses Journals verdeutlichen eindrücklich, wie breit und zugleich diskursiv das Verständnis in der Didaktik des Sachunterrichts gegenwärtig aufgestellt ist. Von den theoretischen Grundlagen über gesellschaftspolitische Fragestellungen bis hin zur Professionalisierung der Lehrkräfte und innovativen didaktischen Ansätzen wird ein Spektrum sichtbar, das die Besonderheit des Faches in mehrfacher Hinsicht unterstreicht.

Damit dieser Anspruch in der Praxis gelingt, kommt den Lehrkräften eine Schlüsselrolle zu. Zukünftige Sachunterrichtslehrer*innen müssen in allen Phasen ihrer Ausbildung dabei unterstützt werden, eine professionelle Identität zu entwickeln, die der Vielperspektivität des Faches gerecht wird. Die Fähigkeit, vernetztes und kritisches Denken auszubilden, sollte als zentrales Ziel in der Lehrerbildung gelten. Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts hat dies in aktuellen Positionspapieren und Entwürfen (z. B. zum neuen Perspektivrahmen) betont und die Verzahnung der Perspektiven noch stärker modelliert. Ob implizit oder explizit, wird deutlich, dass Sachunterricht immer ein Aустarieren verschiedener Anforderungen bedeutet: fachliche Korrektheit und Lebensweltbezug, Individualisierung und Gemeinsames Lernen, Wissenserwerb und Wertebildung. Genau hierin liegt die Stärke des Faches: Es bietet den Rahmen, in dem Kinder lernen können, unterschiedliche Sichtweisen auf die Welt einzunehmen und Zusammenhänge zu erkennen.

Wir als Herausgebende dieses Journals schließen uns diesem Konzeptionsverständnis an: Vielperspektivität braucht Vernetzung, um bildungswirksam fokussiert zu wirken. Das vorliegende Heft soll einen Beitrag dazu leisten, diese Idee weiter tiefergehend zu diskutieren – indem es Impulse gibt und zur Diskussion einlädt. In einer Welt zunehmender Komplexität bietet der Sachunterricht mit seinem vielperspektivischen Ansatz ein wichtiges Fundament, um Schülerinnen und Schüler auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten. Dieses Fundament gilt es stetig zu festigen – durch engagierte Forschung, innovative Unterrichtspraxis und einen kontinuierlichen Dialog zwischen Wissenschaft und Schulpraxis. In diesem Sinne hoffen wir, dass die vorliegenden Artikel Denkanstöße liefern und die gemeinsame Position einer vernetzten Vielperspektivität im Sachunterricht weiterverfolgen. einem leichten, signifikanten Zuwachs geführt hat.

Literatur

- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (i.V.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Schomaker, C.; Peschel, M. & Goll, T. (Hrsg.) (2025): Mit Sachunterricht Zukunft gestalten?! Herausforderungen und Potentiale im Kontext von Komplexität und Ungewissheit. Bad Heilbrunn.

1. Theoretische Grundlagen & Lernverständnisse

Martin Siebach

Kognitive und soziokulturelle Lernverständnisse sowie Defizit- und Ressourcensichtweisen auf Lernen in der Sachunterrichtsdidaktik. Erste Ergebnisse einer diskursanalytischen Untersuchung

Understandings of learning influence the design of professionalization programmes and future teaching in elementary school. This article presents a discourse-analytical study of an introductory textbook on Sachunterricht with regard to learning understandings and presents and discusses the results.

1 Einleitung und Problemaufriss

Der konzeptionelle Diskurs um den Bildungsbegriff war von Beginn an¹ prägend für den Sachunterricht. Weniger explizit und umfangreich hingegen war die konzeptionelle Auseinandersetzung um Lernverständnisse. Beispielsweise zeigte die Durchsicht der Titel und Einleitungsteile der jüngsten Version des Handbuchs Didaktik des Sachunterrichts (Kahlert, Fölling-Albers, Götz, Hartinger, Miller & Wittkowske 2022) keine explizite Auseinandersetzung mit (differenten) Vorstellungen zum Lernen – vergleichbar mit der Diskussion von Bildung im Sachunterricht.

Was unter Lernen zu verstehen ist und wie es deshalb organisiert sein sollte, sind allerdings grundlegende didaktische Fragen. Unterschiedliche Antworten darauf lassen sich auf unterschiedliche Lernbegriffe zurückführen, die wiederum auf unterschiedlichen epistemologischen Grundlagen beruhen. Aus differenten Lernverständnissen können sich wiederum differente Folgerungen für die Gestaltung von Unterricht ergeben. Es ist anzunehmen, dass diese Wirkmächtigkeit von Lernverständnissen auch wirksam ist, wenn diese nicht bewusst und damit der Reflexion zugänglich sind. Professionalität beinhaltet aber stets Bewusstheit und Reflexion (vgl. Kramer 2025; Helsper 2025, S. 68); insofern ist die Unterstützung der Reflexion von Lernverständnissen als Professionalisierungsaufgabe zu verstehen.

Das Ziel meiner wissenssoziologischen Untersuchung ist die Explikation von immanenten Lernverständnissen innerhalb der Sachunterrichtsdidaktik, um diese der Reflexion

¹ Dies manifestiert sich auch darin, dass bei der Gründungstagung der GDSU 1992 an der Freien Universität Berlin der Hauptvortrag mit dem Titel „Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts“ von Wolfgang Klafki gehalten wurde.

zugänglich zu machen. Dazu wird ein Korpus aus aktueller und kanonisierter Literatur der Sachunterrichtsdidaktik diskursanalytisch untersucht.

Erste Ergebnisse werden in diesem Beitrag mit der Analyse eines aktuellen Einführungsbandes, „Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule (Hartinger & Lange-Schubert 2017a), vorgestellt. Zunächst erfolgt eine theoriebezogene Auseinandersetzung mit kognitiven und sozio-kulturellen Lernverständnissen sowie stärkenorientierten und defizitorientierten Sichtweisen auf das Wissen von Lernenden. Danach wird das Forschungsdesign inklusive der Entscheidungen zum Korpus vorgestellt und begründet. Anschließend werden erste Ergebnisse vorgestellt und diskutiert. Ein (vorläufiges) Fazit mit einem Ausblick auf die Weiterarbeit beschließt diesen Beitrag.

2 Theoretische Matrix: Soziokulturelle und kognitive Lernbegriffe sowie Defizit- und Ressourcenperspektive auf Lernen

Ein zentrales Anliegen von Fachdidaktik ist es, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie Lernprozesse initiiert und unterstützt werden können. Im Zentrum des internationalen Diskurses in den Bildungswissenschaften stand oft die Auseinandersetzung um kognitive und soziokulturelle Lernverständnisse, die als Gegensatzpaar verstanden werden können (vgl. Danish & Gresalfi 2018, 34). Kognitive Theorien sind auf die mentalen Prozesse des/der einzelnen Lernenden gerichtet, während soziokulturelle Theorien auf die Teilnahme der Lernenden an den sozialen Praktiken innerhalb eines bestimmten Kontextes fokussieren (vgl. ebd.). Mit Kontext wird die Gesamtheit des Handelns verschiedener Akteur*innen in spezifischen sozialen und materiellen Settings (z.B. fachlicher Unterricht in der Primarstufe) inklusive des Erlebens verschiedener Praktiken und Werkzeuge (wie z.B. in Schulfächern) bezeichnet. Kennzeichnend für Kontexte ist, dass Rollen und die Bedeutung von Praktiken und Werkzeugen als sozial, historisch und kulturell situiert zu verstehen sind² (vgl. Gray et al. 2021). Im Folgenden werden anhand einiger zentraler Merkmale beide Lernverständnisse charakterisiert. Sie dienen als erste Grundunterscheidung der Untersuchung. Eine zweite Grundunterscheidung bezieht sich darauf, ob eine ressourcenorientierte oder defizitorientierte Sichtweise auf Wissen und

² Der im deutschsprachigen Raum verbreitete Begriff „Lernumgebungen“, weist Überschneidungen zu den Begriffen „Praktiken und Kontexte“ auf. Kahlert (vgl. 2016, 141) versteht darunter die materiellen und immateriellen Bedingungen des Lernens, also räumliche Bedingungen, Inhalte und Themen, Methoden, Techniken, Medien, die Lehrperson, andere Lernende etc. Der Aspekt historisch-kultureller Determination wird von seiner Seite allerdings nicht thematisiert.

Handeln von Lernenden eingenommen wird. (Gray, McDonald & Stroupe 2021, 2f.; Davis & Museus 2019).

2.1 Kognitive Lernverständnisse

Mit „kognitiv bzw. kognitionspsychologisch“ werden psychologische Lerntheorien bezeichnet, deren Fokuse auf individuelle mentale Prozesse (Wahrnehmung, Kodierung, Speicherung, Transformation, Abruf von Informationen) gerichtet sind (vgl. ebd., 35).

Generalisierend ausgedrückt betrachten kognitive Ansätze *Wissen* als Repräsentation von Informationen im Gedächtnis und deren Manipulation, Transformation und Abruf. Wichtiges Ziel ist es, anhand der jeweiligen Modelle explizite und differenzierte Vorhersagen darüber zu treffen, wie Lernende in Problemlösungs- oder Lernsituationen abschneiden sollten. Die Fähigkeit, Wissen und kognitive Leistungen zu messen, ist zentral für die kognitive Tradition.

Als *Transfer* wird die Anwendung von Wissen in neuen, andersartigen Situationen bezeichnet. Bei kognitiven Ansätzen wird davon ausgegangen, dass Wissen (angemessen) abstrakt zu repräsentieren ist, um in unterschiedlichen Situationen anwendbar zu sein (vgl. Day & Goldstone 2012).

Bei kognitiven Theorien umfasst *Motivation* die inneren Antriebe, die dafür sorgen, ob man etwas tut oder sucht, es zu vermeiden (vgl. Danish & Gresalfi 2018, 35). Motivation wird als individuelles Merkmal verstanden, das an bestehende Interessen gebunden und stabil ist sowie unabhängig von Kontexten untersucht werden kann (vgl. ebd.). Insofern wird die Verantwortung für fehlende Motivation letztendlich bei den Lernenden gesucht. Aufgabe von Lehrer*innen ist es aus dieser Sicht, die Motivation der Lernenden zu erhöhen.

2.2 Soziokulturelle Lernverständnisse

Bei soziokulturellen Theorien wird Lernen als untrennbar in den Kontext der Lernsituationen eingebunden verstanden. Es wird als sozialer Handlungstyp konzeptionalisiert, dessen unterschiedliche Ausprägung kulturell bestimmt ist. Neben der (namensgebenden) soziokulturellen Theorie (Wygotzki 1934/2002) im engeren Sinne fallen diverse theoretische Ansätze in diese Kategorie; die Unterschiede zwischen ihnen fallen im Kontrast zu den kognitiven Theorien nicht ins Gewicht (vgl. ebd., 36).

Zentrales Paradigma soziokultureller Lernverständnisse ist die tiefe Verankerung des Wissens und der Prozesse der Wissensaneignung in den kulturellen und historischen Praktiken, in denen sich das Individuum bewegt. *Wissen* ist das gemeinsame Ergebnis individueller

Ressourcen und eines reichhaltigen Kontextes. Die Art und Weise, wie man dazu kommt, etwas zu wissen, ist untrennbar mit dem verbunden, was man weiß. Deshalb bilden Aktivitätskontexte die zentrale Erklärung für Wissen und Lernen (vgl. ebd.).

Von soziokultureller Seite wird postuliert, dass *Transfer*, so wie er kognitiv konzipiert ist, kaum nachzuweisen ist. Hingewiesen wird aber auf Alltagsaktivitäten, in denen oft routinemäßig von einer Situation in die Nächste gewechselt wird; hier findet offensichtlich Transfer statt. Solche situationsübergreifende Fluidität wird durch Einbezug der Kontexte erklärt. Fokussiert wird bezüglich Transfers beim Lernen auf (1) die Praktiken der Lernsituation, (2) die Art und den Grad der Partizipation Lernender an diesen Praktiken und (3) mögliche diesbezügliche Überschneidungen zwischen den Kontexten.

Nach soziokulturellem Verständnis sind Lernende nicht an sich motiviert/unmotiviert, sondern handeln in Bezug auf die Praktiken des Kontextes motiviert/ unmotiviert. *Motivation* wird als kollektives und individuelles Phänomen gesehen: Aktivitäten nachzugehen oder zu vermeiden wird zwischen den Möglichkeiten, die der Kontext bietet und der individuellen Auseinandersetzung mit diesen Möglichkeiten ko-konstruiert. Daher scheint es nicht sinnvoll, die Motivation von Lernenden erhöhen zu wollen, sondern die Unterrichtspraktiken und Kontexte zu reformieren, um Engagement zu fördern (vgl. ebd., 36f.).

2.3 Perspektiven auf das Wissen und Handeln von Lernenden

Lernverständnisse können außerdem nach ressourcenorientierten oder defizitorientierten³ Sichtweisen auf Handeln und Wissen von Lernenden differenziert werden. Defizitsicht wird problematisiert, da sie mit einer hegemonialen Kategorisierung von Normalität verbunden ist und damit der Aufrechterhaltung hegemonialen Systeme dient, weil sie die Adressierung der Verantwortung für exklusive und unterdrückerische Strukturen, Politiken und Praktiken im Bildungsbereich verhindert und Verantwortung für Defizite i.d.R. Lernenden und ihrem individuellen Unvermögen zuschreibt (vgl. Davis & Museus 2019, 1).

³ Begriffe im englischen Original: deficit and asset perspectives (Gray et al. 2021, 2).

In Tabelle 1 sind Merkmale der Sichtweisen zusammengefasst. Es zeigt sich deutlich, dass hinter beiden Sichtweisen unterschiedliche normative Bezugssysteme stehen.

Defizitperspektive	Ressourcenperspektive
Implizit/explicit: Perspektive/Wissen von Theoretiker*innen/Lehrer*innen verbindlicher Standard, Lernende daran messen; höhere Hierarchieebene alleiniger Maßstab	Implizit/explicit: Perspektive verwendet, die versucht zu verstehen, warum Lernende die Welt so sehen und so handeln, wie sie es tun.
Verantwortung für mangelndes Wissen (oder Handeln): Lernende, nicht: kontextuelle Merkmale, Fehlen von Gelegenheiten zur Entwicklung alternativer Verständnisse zweifelhafter Bewertung	Verantwortung für Wissen: Kontext, möglicherweise mangelhafte oder fehlende Gelegenheiten zur Entwicklung von Handlungsalternativen/ alternativen Vorstellungen
Interventionen üblich, die mangelhaftes/falsches Wissen in angemessenes/richtiges überführen sollen.	Interventionen üblich, die den Kontext so umgestalten, dass Beteiligte besser zusammenarbeiten und die Ressourcen der Lernenden stärker genutzt werden können

Tabelle 1: Defizit- und Ressourcenorientierung im Vergleich (eigene Darstellung in Anlehnung an Gray et al. 2021, 2f., vgl. Siebach 2022b, 175).

Gray et al. (2021) analysierten für den Zeitraum von 2008 – 2020 internationale empirische Beiträge zum Lernen angehender Lehrkräfte für naturwissenschaftliche Fächer dahingehend, wie Lernen verstanden und welche Perspektiven darauf eingenommen werden. Sie stellten fest, dass defizitorientierte Perspektiven ausschließlich bei kognitiven Lernverständnissen vorkommen, es aber manchmal auch Beiträge gibt, bei denen eine Ressourcenperspektive eingenommen wird. Bei soziokulturellen Lernverständnissen liegt stets eine Ressourcenperspektive vor. Von den untersuchten Beiträgen mit Primarschulbezug waren 51% kognitiv/defizitorientiert, 9% ebenfalls kognitiv/ressourcenorientiert und 40% soziokulturell verortet (vgl. ebd. S. 23 – 25).

Kognitive Lerntheorien	Soziokulturelle Lerntheorien
Fokussieren auf mentale Repräsentationen und Prozesse der einzelnen Lernenden	Fokussieren auf die Partizipation der Lernenden an den sozialen Praktiken eines bestimmten Lernkontextes
Wissen: mentale Repräsentation von Informationen im Bewusstsein des Individuums. Wissen wird aus beobachtbarem Verhalten abgeleitet, welches durch eine theory of mind erklärbar wird.	Als bedeutsam wahrgenommenes Wissen, stammt aus kulturellen und historischen Praktiken, in die das Individuum eintaucht Wie und Was des Lernens sind untrennbar Wissen ist eine gemeinsame Leistung von Individuum und Kontext.

Wissen sollte abstrakt repräsentiert werden, um kontextübergreifenden Transfer zu ermöglichen	Transfer: Zusammenspiel von Individuum/Kontext, fokussiert Überschneidungen zwischen Kontexten der Lernsituation und der Transferkontexte.
Motivation: individuelle Eigenschaft, an bestehende individuelle Interessen gebunden, relativ stabil, kann kontextunabhängig untersucht werden	handeln motiviert/unmotiviert bezüglich Praktiken des Kontexts, abhängig von Werten des soziokulturellen Kontextes
verhältnismäßig selten Einnahme einer Ressourcensicht, häufiger Einnahme einer Defizitsicht auf das Wissen Lernender	i.d.R. Einnahme einer Ressourcensicht auf das Wissen Lernender

Tabelle 2: Zusammenfassender Vergleich kognitiver und soziokultureller Lerntheorien (vgl. Gray et. al 2021, 4; Siebach 2022b, 176).

3 Forschungsdesign

Die Analyse der Lernverständnisse der Sachunterrichtsdidaktik folgt den Prämissen einer wissenssoziologischen Diskursanalyse⁴ nach Keller (2003), denn die Untersuchung zielt darauf ab, zu klären, welche Diskurspositionen die differenten Lernverständnisse im fachdidaktischen Diskurs des Sachunterrichts erlangt haben. Ziel der Untersuchung ist es, in aktuellen und maßgeblichen Veröffentlichungen der Sachunterrichtsdidaktik Lernverständnisse, auch in Hinblick auf mögliche Machtwirkungen für die gesellschaftliche Wirklichkeit (vgl. ebd. S.135) in Hochschulen, Ausbildungsseminaren, Fortbildungen und Klassenzimmern zu analysieren. Die Forschungsfrage lautet:

*Inwieweit zeigen sich soziokulturelle und kognitive Lernverständnisse in aktuellen und bedeutsamen Beiträgen der Sachunterrichtsdidaktik und inwieweit nehmen die Autor*innen eine Defizit- und Ressourcensicht bezüglich Lernen ein?*

Ein entscheidender Schritt wissenssoziologischer Untersuchungen ist die Auswahl von Erhebungs- und Auswertungsmethoden und die Festlegung des Korpus. Als zu untersuchende Diskursfragmente kommen Veröffentlichungen in Frage, für die hinreichend begründbar ist, dass sie innerhalb der Disziplin gegenwärtig wahrgenommen werden und als wirkungsmächtig einzuschätzen sind. Deshalb wurden nur aktuelle Veröffentlichungen aus dem kanonisierten Wissensstand der Disziplin ausgewählt⁵, also wissenschaftliche Einführungsbände sowie Handbuchartikel der letzten fünf Jahre. Für diesen Beitrag und zugleich den Start der diskursanalytischen Untersuchung wurde der Einführungsband „Sachunterricht – Didaktik für die

⁴ Eine ausführlichere Darstellung der Prämissen und Vorgehens bei einer wissenssoziologischen Diskursanalyse; auch zum Diskursbegriff, findet sich bei Siebach (2022a), 67-73.

⁵ Bei Siebach (2022a, 77) findet sich eine detaillierte Begründung des Terminus „kanonisiertes Wissen“.

Grundschule“ (Hartinger & Lange-Schubert 2017a) gewählt. Zum einen ist dies schon die 4. Auflage dieses Lehrbuchs und für 2025 ist die 5. Auflage angekündigt; es ist also gut verkäuflich, was auf eine recht große Verbreitung schließen lässt, zudem ist es in allen Bibliotheken an Standorten der Lehrer*innenbildung (oft mehrfach) vorhanden. Zum anderen bietet es eine große Bandbreite von Beiträgen zur Sachunterrichtsdidaktik in komprimierter Form von einer Reihe maßgeblicher Autor*innen (zum großen Teil Lehrstuhlinhaber*innen Sachunterricht). Es ist aufgrund der Verbreitung davon auszugehen, dass es in den Studiengängen Sachunterricht und in Ausbildungsseminaren vielfältig genutzt wird und somit Vorstellungen vom Lernen im Sachunterricht maßgeblich mitprägt. Die Beiträge werden mittels strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet (vgl. Mayring 2015, 66f). Die Analysekategorien dafür wurden folgendermaßen ausdifferenziert:

1 kognitive Lernverständnisse 1.1 Wissen kognitiv 1.2 Transfer von Wissen kognitiv 1.3 Motivation kognitiv	2 soziokultureller Lernverständnisse 2.1 Wissen soziokulturell 2.2 Transfer von Wissen soziokulturell 2.3 Motivation soziokulturell
3 Defizitperspektive auf Lernen 3.1 Standards definieren 3.2 Verantwortung für Lernen defizitorientiert. 3.3 Interventionen defizitorientiert	4 Ressourcenperspektive auf Lernen 4.1 Wissen: Ressource f. Teilhabe an Lernen 4.2 Verantwortung für Lernen ressourcenorientiert. 4.3 Interventionen ressourcenorientiert

4 Erste Ergebnisse

4.1 Auf den Gesamtband bezogene Ergebnisse

In den untersuchten Beiträgen sind Referenzen zu *kognitiven Lernverständnissen* sehr häufig vertreten. Deutlich zeigen sich die Merkmale beispielsweise bei Grittner (2017, 209):

„Auf der fachlichen Seite ist es für die Lehrkraft wichtig zu wissen, wie sich Denkstrukturen und Konzepte bei Kindern entwickeln (z.B. bei physikalischen Konzepten oder moralischem Urteilen).“

In den 133 Referenzen, die der Hauptkategorie und den Subkategorien zugeordnet wurden, finden sich viele, die vor allem durch kognitive Begriffe gekennzeichnet sind (z.B. kognitiv, Konzept, conceptual change). Andere sind wie das Beispiel auf mentale Strukturen ausgerichtet, betonen den Fokus auf individuelle Strukturen bzw. deren Entwicklung oder thematisieren das Messen von Wissen bzw. Leistungen. Einige Zitate thematisieren Transfer und Motivation. Referenzen zu kognitiven Lernbegriffen fanden sich in 13 der 18 untersuchten Beiträge.

Soziokulturelle Lernverständnisse fanden sich insgesamt viel seltener als kognitive Lernverständnisse (N=19), sie kamen in 5 von 18 der untersuchten Beiträge vor. Bei Beinbrech (2017, 130) zeigt sich eine für die Thematisierung im Sachunterricht charakteristische Textstelle:

„Hinter dieser Forderung stehen wissenschaftstheoretische Überlegungen sowie Erkenntnisse aus der Lern- und Entwicklungspsychologie. Letztere heben besonders hervor, dass Lernen nicht nur ein individueller Prozess ist, sondern dass Wissen auch gemeinsam konstruiert wird.“

Es kann festgehalten werden, dass die Codierung von Textstellen für diese Hauptkategorie meist schwierig war, weil sich die kategorialen Kriterien in den Texten nicht so klar zeigten wie bei kognitiven Lernverständnissen. Die Codierungen sind hier daher eher mit Unsicherheit behaftet.

Zur Kategorie 3 *Defizitperspektive auf Lernen* und den zugehörigen Subkategorien fanden sich wiederum sehr zahlreiche Referenzen (N=128), Referenzen fanden sich in 15 von 18 untersuchten Beiträgen. Der Charakter der Kategorie zeigt sich z.B. sehr deutlich bei Richter (2017, 72):

„Das Wissen der Kinder über die Gesellschaft, das sie im Alltag erwerben, ist als fragmentarisch und ungeordnet zu charakterisieren. Sie haben viele Wörter aus dem Bereich der Politik oder Wirtschaft zwar schon einmal gehört, können sie jedoch nicht erklären.“

Sehr häufig finden sich Referenzen, die „Fehlverständnisse“ oder „Fehlkonzepte“ thematisieren, bzw. „Lernschwierigkeiten“ in dem Sinne, dass erwünschte Konzepte nicht oder erschwert erworben werden. Aussagen dazu, was als angemessenes Wissen, angemessene Leistungen, Konzepte und Kompetenzen anzusehen sind (Subkategorie 3.1), nehmen in den untersuchten Beiträgen einen sehr großen Raum ein. Außerdem finden sich viele Referenzen dazu, dass und wie Vorstellungen, Präkonzepte, Fehlverständnisse etc. in angemessene Vorstellungen etc. korrigiert werden, z.B.:

„Die Lernenden schreiben der Sonne zu, dass sie als „Täter“ das Wasser zu sich zieht. Diese Vorstellung bedarf einer Umstrukturierung.“ (Lange-Schubert & Rothkopf, 51).

Referenzen zu *Ressourcenperspektiven auf Lernen* kommen deutlich seltener vor (N=37). Eine Referenz von Adamina (2017, 90) repräsentiert die Kategorie gut:

„Zentral ist dabei, diese Zugänge ausgehend von Erfahrungen und Fragen der Lernenden zu konzipieren, möglichst nahe an den in der Natur beobachtbaren Phänomenen neue Erfahrungen zu

ermöglichen, Fragen daraus aufzunehmen und Klärungen immer wieder an die Phänomene in der Natur anzubinden.“

Die Referenzen zeigen positive Perspektiven auf Wissen und Können von Lernenden, thematisieren deren Wissen als Ressource für die Gestaltung von Unterricht oder thematisieren Interventionen, die auf die Umgestaltung von Lernumgebungen zielen, z.B.: „Dabei ist der Unterricht so anzupassen, dass alle Kinder teilnehmen und teilhaben können.“ (Tretter & Lange-Schubert 2017, 242).

4.2 Auf die Einzelbeiträge bezogene Ergebnisse

Neben der Perspektive auf die Ausdifferenzierung des gesamten Bandes wurden auch die Einzelbeiträge in den Blick genommen und eine diesbezügliche Klassifizierung zu kognitiven und soziokulturellen Lernverständnissen sowie defizitorientierter bzw. ressourcenorientierter Sichtweise vorgenommen. Beim Vorkommen von Referenzen zu jeweils beiden (gegensätzlichen) Lernverständnissen wurde eine Gewichtung (nach quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten) vorgenommen; in der Ergebnisdarstellung wurden dafür Zwischenstufen eingefügt. Als Beispiele für die Zuordnung von Referenzen können die Zitate aus dem vorigen Abschnitt dienen.

Lernverständnis Sicht auf Wissen	kognitiv	Überwiegend kognitiv	Überwiegend soziokulturell	sozio-kulturell	nicht klassifizierbar
Defizitsicht	Giest Lange-Schubert & Hartinger Peschel Richter			Kallweit	Spitta
Überwiegend Defizitsicht	Grittner Lange-Schubert & Rothkopf von Reeken Ziegler et al.	Adamina Archie, Rank & Franz Beinbrech			
Überwiegend Ressourcensicht	Tretter & Lange-Schubert			Landwehr	
Ressourcensicht	Hauenschild				
nicht klassifizierbar					Hartinger & Lange-Schubert Reinhoffer

Tabelle 3: Klassifizierung Einzelbeiträge „Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule“ (Hartinger & Lange-Schubert 2017a).

Zwei Beiträge waren nicht klassifizierbar⁶, 10 Beiträge sind einem kognitiven Lernverständnis verpflichtet, davon 4 in Kombination mit einer defizitorientierten Perspektive, ebenfalls 4 mit einer überwiegenen Defizitorientierung und je einer mit einer stärkeren und reinen Ressourcenorientierung. Drei Beiträge wurden als überwiegend kognitiv in Kombination mit überwiegend defizitorientiert klassifiziert. Zwei der Beiträge konnten als soziokulturell klassifiziert werden, einer davon in Kombination mit einer Defizitperspektive, der andere mit einer überwiegenen Ressourcenperspektive.

Es hat sich gezeigt, dass

- (a) ein sehr klarer Schwerpunkt bei kognitiven (und überwiegend kognitiven) Lernverständnissen und
- (b) bei defizitorientierten (und überwiegend defizitorientierten) Sichtweisen auszumachen ist,
- (c) soziokulturelle Lernverständnisse und ressourcenorientierte Perspektiven hingegen sehr selten zu finden sind. Außerdem zeigte sich, dass es
- (d) drei Beiträgen mit sowohl kognitiven als auch soziokulturellen Lernverständnissen gibt. Allerdings fanden sich
- (e) in neun der untersuchten Beiträge (auch) ressourcenorientierte Perspektiven auf Lernen, allerdings meist neben defizitorientierten Perspektiven.

Die Codierungen zu kognitiven Lernverständnissen und defizitorientierten Perspektiven war i.d.R. eindeutig. Für soziokulturelle Lernverständnisse gilt das nicht; klare Übereinstimmungen mit den kategorialen Kriterien waren viel seltener auszumachen.

5 Diskussion, Fazit und Ausblick

Im Hinblick auf die im Theorieteil genannten Nachteile einer Defizitperspektive auf Wissen und Handeln von Lernenden (vgl. Davis & Museus 2019) muss die starke Position von defizitorientierten Sichtweisen als problematisch bezeichnet werden, denn, wie Davis & Museus (ebd.) darlegen, tragen diese zur Aufrechterhaltung hegemonialer Systeme, zur systematischen Entmutigung von Lernenden und zur Verhinderung der Adressierung unterdrückter Strukturen, Politiken und Praktiken im Sachunterricht bei.

⁶ Nicht klassifizierbar, weil Lernen nicht thematisiert wurde oder keine Positionierung der Autor*innen erkennbar wurde bzw. weil eine Metaperspektive eingenommen wurde.

Der Beitrag von Hauenschild (2017) zeigt, dass eine gänzlich ressourcenorientierte Perspektive auch in Kombination mit einem kognitiven Lernverständnis möglich ist. Gerade im Sinne einer vielfältigen und breiten Literaturgrundlage für Professionalisierung in Studium, Referendariat und Fortbildungen wäre es wünschenswert, wenn ressourcenorientierte Perspektiven stärkere Berücksichtigung finden würden, wünschenswert vor allem in Hinblick auf die beschriebenen Nachteile einer Defizitorientierung.

Auch die diskursbestimmende Position kognitiver Lernverständnisse muss als problematisch eingeschätzt werden, wenn auch nicht im gleichen Maße wie bei der Defizitorientierung. Die geringe Präsenz soziokultureller Lernverständnisse führt möglicherweise zu Einseitigkeiten bei Professionalisierungsprozessen. Die im Vergleich zu kognitiven Lernverständnissen unklaren Codierungen bei soziokulturellen Lernverständnissen sind möglicherweise als Hinweis darauf zu werten, dass es ein Defizit soziokultureller Theorierezeption gibt.

Interessant sind die drei Beiträge, bei denen sich beide Lernverständnisse fanden (Adamina 2017, Archie et al. 2017, Beinbrech 2017), bei denen sich möglicherweise die von Danish & Gresalfi (2018) präferierte gleichzeitige Nutzung beider Lernverständnisse zeigt; allerdings ist einzuschränken, dass hier soziokulturelle Lernverständnisse lediglich neben dominierenden kognitiven Verständnissen zu finden waren.

Interessant ist der Vergleich zweier von der Herausgeberin mitverfassten Beiträge (Lange-Schubert & Rothkopf 2017, Tretter & Lange-Schubert 2017). Ersterer (Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen) wurde als defizitorientiert klassifiziert, der zweite (inklusive Lernen) hingegen als überwiegend ressourcenorientiert. Offensichtlich führt die Auseinandersetzung mit Inklusion zu einer stärker ressourcenorientierten Perspektive.

Als vorläufiges Fazit der Analysen können zwei Schlüsse gezogen werden:

(A) Die Entwicklung eines Bewusstseins für die Probleme einer defizitorientierten Perspektive auf Handeln und Wissen von Lernenden sollte als Professionalisierungsaufgabe verstanden werden. Dazu bedarf es ressourcenorientierter wissenschaftlicher Beiträge im Diskurs der Sachunterrichtsdidaktik, unabhängig davon, ob einem kognitiven oder soziokulturellen Lernverständnis gefolgt wird.

(B) Für eine vielfältige Literaturbasis bezüglich Lernverständnissen werden in der Sachunterrichtsdidaktik mehr Beiträge mit Berücksichtigung soziokultureller Lernverständnisse, auch mit expliziter Thematisierung soziokultureller Theorie(n) benötigt.

In diesem Sinne scheinen Veröffentlichungen aus Bielefeld interessant, die allesamt einem soziokulturellen Lernverständnis verpflichtet sind und in denen eine Ressourcenperspektive eingenommen wird (z.B.: Acher 2019; Tellez-Acosta, McDonald & Acher 2023, Udarcev, Sellmann-Risse, Acher 2023).

Als weitere Schritte der wissenssoziologischen Diskursanalyse folgt die Analyse des Handbuchs Didaktik des Sachunterricht (Kahlert et al. 2022), um das Datenkorpus um weitere Beiträge zu erweitern, die als kanonisiertes Wissen für sachunterrichtsdidaktische Professionalisierung gelten können. Um neue Tendenzen einschätzen zu können, wird andererseits eine punktuelle und gleichzeitig repräsentative Analyse neuer Forschungsbeiträge folgen, um Zukunftstendenzen einzuschätzen.

Literatur

- Adamina, M. (2017): Geographisches Lernen und Lehren In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht-Didaktik für die Grundschule, Berlin, 85-104.
- Acher, A. (2019): Lehramtsstudent*innen darin unterstützen, Schüler*innen an naturwissenschaftlichem Modellieren auf produktive Weise partizipieren zu lassen. In: Siebach, M.; Simon, J. & Simon, T. (Hrsg.): Ich und Welt verknüpfen. Allgemeinbildung, Vielperspektivität, Partizipation und Inklusion im Sachunterricht. Baltmannsweiler, 160-172.
- Archie, C., Rank, A. & Franz, U. (2017): Sprachbildung im und durch Sachunterricht. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht-Didaktik für die Grundschule, Berlin, 226-234.
- Beinbrech, C. (2017): Technisches Lehren und Lernen. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin, 122-137.
- Danish, J. & Gresalfi, M. (2018): Cognitive and Sociocultural Perspectives on Learning. Tensions and Synergy in the Learning Sciences. In: Fischer, Frank; Hmelo-Silver, C. E.; Goldman, Susan R & Reimann, Peter (Hg.): International Handbook of the Learning Sciences. New York, 34-43.
- Davis, L. & Museus, S. (2019): What Is Deficit Thinking? An Analysis of Conceptualizations of Deficit Thinking and Implications for Scholarly Research. In: Currents, 1(1), 117-130. <http://dx.doi.org/10.3998/currents.17387731.0001.110>.
- Day, S. & Goldstone, R. (2012): The import of knowledge expert: Connecting findings and theories of transfer of learning. Educational Psychologist, 47(3), 153–176.
- Giest, H. (2017): Gesundheitsbildung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin, 148-156.
- Gray, R., McDonald, S. & Stroupe, D. (2021): What you find depends on how you see: examining asset and deficit perspectives of preservice science teachers' knowledge and learning In: STUDIES IN SCIENCE EDUCATION <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897932>.
- Grittner, F. (2017): Leistungsbeurteilung im Sachunterricht In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht-Didaktik für die Grundschule, Berlin, 104-112.
- Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.) (2017a): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin.
- Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (2017b): Zur Geschichte und Konzeptionierung des Faches. In: dies. (Hrsg.): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin, 6-17.
- Hauenschild, K. (2017): Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht-Didaktik für die Grundschule, Berlin, 138-147.
- Helsper, W. (2025): Die Ambivalenz der Reflexion – zwischen professioneller Strukturnotwendigkeit, endloser Anspruchssteigerung und normierendem Reflexionsregime. In: Kramer, W.T.; Rabe, T. & Wittek, D. (Hrsg.): Fallverstehen und Reflexivität? Beiträge der QLB zur Professionalisierung im Lehramtsstudium. Bad Heilbrunn, 42-75.

- Kahlert, J. (2016): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bad Heilbrunn.
- Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M.; Hartinger, A.; Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.) (2022): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Wiesbaden.
- Kallweit, N. (2017): Friedenserziehung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 180-188.
- Keller, R. (2003): Wissenssoziologische Diskursanalyse. In: Keller, R.; Hirsland, A.; Schneider, W. & Viehöver, W. (Hrsg.): Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse, Bd. 1: Forschungspraxis, Wiesbaden, 115-158.
- Kramer, R.-T. (2025): Reflexivität und Fallverstehen durch das kasuistische, wissenschaftliche Lehramtsstudium? Versuch einer professions- und praxistheoretischen Grundlegung - In: ders.; Rabe, T. & Wittek, D. (Hrsg.): Fallverstehen und Reflexivität? Beiträge der QLB zur Professionalisierung im Lehramtsstudium. Bad Heilbrunn, 27-41.
- Landwehr, B. (2017): Sexualbildung In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 189-203.
- Lange-Schubert, K. & Hartinger, A. (2017): Lehrerkompetenzen im Sachunterricht. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 26-37.
- Lange-Schubert, K. & Rothkopf, A. (2017): Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 38-63.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim.
- Peschel, M. (2017): Medienerziehung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 167-179.
- Reinhoffer, B. (2017): Sachunterricht in den Lehrplänen - Eine Herausforderung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 18-25.
- Richter, D. (2017): Sozialwissenschaftliches Lehren und Lernen In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 63-84.
- Siebach, M. (2022a): Identität als Diskursgegenstand der Didaktik des Sachunterrichts. Eine historisch-diskursanalytische Untersuchung. Wiesbaden.
- Siebach, M. (2022b): Lern- und Bildungsverständnis in „Konzepte der Politik – ein Kompetenzmodell“ – eine Kritik. In: Kinder und Gesellschaft – Sachunterricht(sdidaktik) und das Politische. Beiheft 14 widerstreit-sachunterricht, 167-190.
- Spitta, P. (2017): Mobilitätsbildung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 157-166.
- Téllez-Acosta, M.; McDonald, S. & Acher, A. (2023): Sociocultural and cognitive ways of conceptualizing professional vision to support and study novice teachers' learning. In: Journal of Teacher Education, 46(2), 1-21, DOI:10.1080/09500693.2023.2290602
- Tretter, T. & Lange-Schubert, K. (2017): Inklusives Lernen im Sachunterricht In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 235-256.
- Udarcev, S.; Sellmann-Risse, D. & Acher, A. (2023): Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrichts: Unterstützung von Partizipation an naturwissenschaftlicher Modellierung durch Problematisierung. In: widerstreit sachunterricht, 27.
- von Reeken, D. (2017): Historisches Lehren und Lernen. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht-Didaktik für die Grundschule, Berlin, 105-121.
- Wygotski L. S. (1934/2002): Denken und Sprechen. Weinheim und Basel.
- Ziegler, F.; Hartinger, A.; Grygier, P. & Lange-Schubert, K. (2017): Individuelle Förderung. In: Hartinger, A. & Lange-Schubert, K. (Hrsg.): Sachunterricht - Didaktik für die Grundschule, Berlin, 201-225.

Evolute Grundbildung im Sachunterricht

A solid understanding of evolution is important for comprehending biological relationships and for making more sustainable decisions regarding evolutionary contexts in everyday life (e.g., climate crisis, biodiversity crisis, sixth mass extinction, antibiotic crisis, pandemics). According to Swiss curricula, students are to learn evolution-related concepts from preschool on (ages 4 to 12). A key curricular focus in science education is introducing the concept of diversity. Children are encouraged to organize and classify native species while understanding their adaptations to their environments. This raises the question of what specific knowledge of evolution pre- and primary school teachers need to effectively teach concepts such as adaptation, kinship and common ancestry, and the variability of organisms in a manner that aligns with educational objectives and is appropriate for young learners. This article first identifies and describes the biological concepts that underpin an understanding of evolution, along with scientific terms and alternative conceptions that may impede learning these key concepts. Then, the article presents the results of a study analysing pre-service pre- and primary school teachers' knowledge of evolution (n = 1063). Results show that their knowledge of evolution is low and that they exhibit a range of alternative conceptions. The alternative concepts identified in the study reinforce the demand to promote future teachers' understanding of evolution as a core concept. Finally, we discuss suggestions for teachers who teach evolution-related concepts to young students.

1 Einleitung

Die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft wie bspw. Artensterben, Klimawandel, Entwicklung von Antibiotikaresistenzen, sind faktisch und ethisch komplex und geprägt durch fachliche und moralische Kontroversen (z.B. Ohl, 2013). Bürger*innen sollten in der Lage sein, «wissenschaftliche» Behauptungen und Argumente aus den Medien kritisch zu hinterfragen, da Expert*innen und zertifizierte Behörden umgangen werden und sich Fehlinformationen über soziale Medien schnell und weit verbreiten können (Höttecke & Allchin, 2020). Viele der Herausforderungen hängen mit der Überschreitung planetärer und/oder sozialer Grenzen zusammen (siehe das Donut-Modell, Raworth, 2017). Als Folge fühlen sich Menschen verunsichert: “La nature menacée devient menaçante” [Die bedrohte Natur wird bedrohlich] (Hamant, 2023). Insbesondere bei jüngeren Generationen führt diese Bedrohung zu Ängsten (Brophy, Olson & Paul, 2023; Léger-Goodes et al. 2023).

Im Sinne einer emanzipatorischen, transformativen Bildung (Rieckmann, 2017; Scott & Vare, 2018) sollten Lehrkräfte die Ängste der Lernenden ernst nehmen, die damit verbundenen Herausforderungen im Unterricht thematisieren und eine offene, motivierende Vision für die Zukunft schaffen. Herausforderungen wie z. B. der Klimawandel und die damit verbundenen

Veränderungen in der Landschaft, Konsumententscheidungen und deren Einfluss auf den Rückgang der Biodiversität, ethische Fragen zu Tierhaltung, zum Einsatz von Antibiotika in der Humanmedizin, zum Pandemiegeschehen oder zur Impfbereitschaft sind Teil der Lebensrealität vieler Grundschüler*innen und werden teilweise bereits in der Grundschule angesprochen. Dabei verbindet diese scheinbar isolierten Herausforderungen unserer Zeit, dass sie mit Evolutionswissen besser verstanden und bearbeitet werden können (Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, 2017). Kampourakis (2020; 2022) schärft die Notwendigkeit einer Grundbildung im Bereich Evolution aus, indem er zwischen einem engen Verständnis einer evolutiven Grundbildung (*evolution literacy*) unterscheidet, mit dem für den Unterricht relevante Aspekte von Evolution bearbeitet werden können, und einem breiteren Verständnis (*evolutionary literacy*), damit Schüler*innen *socioscientific issues* wie die oben genannten verstehen und beantworten können (s. Abb. 1).

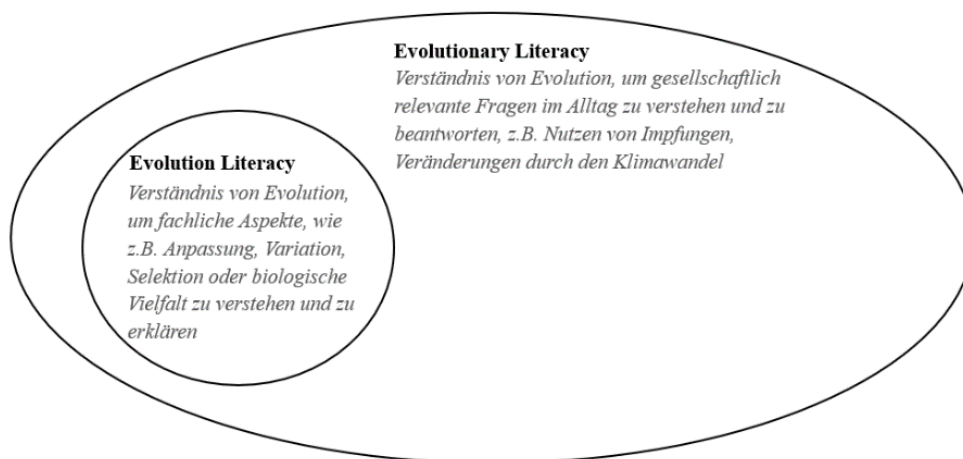


Abbildung 1: Evolutive Grundbildung nach Kampourakis (2022)

Für die Bearbeitung dieser Themen benötigen Grundschullehrkräfte (GLK) fundiertes Professionswissen (siehe PK und PCK bei Gess-Newsome, 2015) und die damit verbundene professionelle Handlungskompetenz (Colberg et al., 2024), auch im Bereich Evolution (Lanka, Hild & Beniermann, 2024). Der Sachunterricht kann erste Grundlagen für den Aufbau einer solchen evolutiven Grundbildung liefern - in der Schweiz werden Lebewesen und Anpassung sowie Verwandtschaft von Lebewesen und zeitliche Dimensionen von Naturgeschichte thematisiert. Obwohl das Schlüsselkonzept Evolution und seine dazugehörige Theorie in deutschen Sachunterrichtslehrplänen noch nicht explizit thematisiert werden, können erste für ein Verständnis des Schlüsselkonzepts nötigen biologischen Konzepte eingeführt werden (Beniermann, 2024).

Im folgenden Beitrag werden Kompetenzen und Kontexte aus dem Schweizer NMG-Unterricht (basierend auf dem Lehrplan 21; siehe D-EDK, 2016) vorgestellt, die ein Verständnis evolutionsbezogener Konzepte (z. B. Variation, Anpassung) unterstützen (Kap. 2.1). Im Kapitel 2.2 werden alternative Vorstellungen zu evolutionsbezogenen Konzepten von Lernenden beschrieben, welche beim Unterrichten berücksichtigt werden sollten. Der methodische Teil dieses Beitrags (Kap. 3) stellt die Ergebnisse einer Befragung zum Evolutionswissen bei 1063 angehenden GLK aus der Schweiz vor. Anhand der Daten wird aufgezeigt, über welches Evolutionswissen die angehenden Lehrkräfte verfügen und welche alternativen Vorstellungen auch bei ihnen vorkommen. Diese können in fachdidaktischen Aus- und Weiterbildungskursen von GLK thematisiert werden (Kap. 4). Am Ende des Beitrags werden einige konkrete Vorschläge gemacht, wie das Unterrichten von evolutionsbezogenen Konzepten gelingen kann (Kap. 5).

2 Das Schlüsselkonzept Evolution

2.1 Evolutionsbezogene Konzepte im NMG-Unterricht

Ein breites Wissen zum Schlüsselkonzept Evolution (siehe Dobzhansky, 1973; Harms & Reiss, 2019) ermöglicht es, informierte Entscheidungen über biologische Phänomene im Alltag zu fällen (Kampourakis, 2020). In der Biologie wird Evolution als verbindendes Element für scheinbar isolierte Einzelphänomene genutzt (Harms & Reiss, 2019; Kattmann, 1995). Bereits in der Grundschule können folgende vier evolutionsbezogene Konzepte eingeführt und vertieft werden: Variation, Anpassung, Veränderlichkeit, Verwandtschaft und Abstammung (Tab. 1; siehe Auseinandersetzung mit evolutionsbezogenen Konzepten in der Grundschule bei Beniermann, 2024 und Lanka, Hild, Milani & Letouzey-Pasquier, 2022).

Im Lehrplan für die deutschsprachige Schweiz (Lehrplan 21, siehe D-EDK, 2016) befinden sich diese Konzepte für die Grundschuljahre (Vorschule bis Klasse 6) vor allem im Fach *Natur-Mensch-Gesellschaft (NMG)*. Der transversale Lehrplanbereich *Bildung für nachhaltige Entwicklung* enthält weitere Hinweise zum Umgang mit Komplexität und der Förderung einer kritischen Reflexivität. Die evolutiven Konzepte werden im Sinne eines Spiralcurriculums unterrichtet und über die Jahre an unterschiedlichen Kontexten vertieft: In den beiden Kompetenzbereichen *Tiere, Pflanzen, Lebensräume* und *Natürliche Grundlagen für Lebewesen* geht es um das Erkunden von Lebensräumen und deren Lebewesen, sowie um Anpassungen von heimischen Tieren und Pflanzen an die natürlichen Grundlagen. Im Bereich *Artenvielfalt und Ordnungssysteme* sollen Schüler*innen heimische Arten kennenlernen, Merkmale beschreiben,

Angepasstheiten erkennen und kriteriengeleitet ordnen. Im Bereich *Erdgeschichte* sollen Vorstellungen zur Geschichte der Erde und der Entwicklung der Lebewesen entwickelt und explizit ein Verständnis für geologische Zeitdimensionen, in denen evolutionäre Prozesse stattfinden (Tiefenzeit), gefördert werden.

Von den vier evolutionsbezogenen Konzepten aus Tabelle 1 wird Variation als einziges Konzept nicht explizit im NMG-Lehrplan erwähnt. Ein Verständnis von Variation ist jedoch entscheidend, um den Prozess der natürlichen Selektion zu verstehen, denn Variation in einer Population ist die Grundvoraussetzung dafür, dass Evolution stattfinden kann. Zabel & Gropengießer (2011) konnten in einer Studie zeigen, dass das Konzept Variation nach einer umfangreichen Intervention nur von wenigen Schüler*innen in ihren Erklärungen genutzt wurde.

2.2 Alternative Vorstellungen zu evolutionsbezogenen Konzepten

Das Verständnis der vier evolutionsbezogenen Konzepte wird erschwert durch alternative Vorstellungen und Lernhürden (siehe Zabel & Gropengießer, 2010). Zudem sind die evolutionsbiologischen Prinzipien hinter den Konzepten meist kontraintuitiv (siehe Diskussionen bei Beniermann, 2024; Beniermann & Graf, 2021; Coley & Tanner, 2012; Graf & Hamdorf, 2011; Hammann & Asshoff, 2014; Kelemen, 2019; Klös, 2020; Nehm & Reilly, 2007). Alternative Vorstellungen beruhen häufig auf essentialistischen, teleologischen und/oder anthropomorphen Denkweisen (s. Tab. 2, Diskussion bei Beniermann, 2024).

Tabelle 1: Evolutionsbezogene Konzepte aus dem Fach Natur-Mensch-Gesellschaft und Hinweise zur Umsetzung im Unterricht.

Konzept	Erläuterung	Unterrichtsbeispiel
Variation	Die Unterschiedlichkeit der Individuen einer Art / Population in Bezug auf ein Merkmal. Variation kann genetisch oder durch die Umwelt bedingt sein.	Unterschiede zwischen Individuen einer Art erkennen und benennen, z. B. bei Bänderschnecken, Löwenzahn, Feuerwanzen, Tieren auf dem Bauernhof oder bei den Schüler*innen selbst in Ich-Steckbriefen; die Erblichkeit von Merkmalen thematisieren
Anpassung ¹	Evolutionsprozess, bei dem Lebewesen bedingt durch genetische Veränderungen und Selektion an ihre Umweltgegebenheiten angepasst werden. Das Ergebnis der Anpassung ist ein angepasstes Merkmal. Der Zustand der Angepasstheit bezeichnet die Fähigkeit, in einer gegebenen Umgebung zu überleben und sich fortzupflanzen.	Merkmale als Anpassung an einen bestimmten Lebensraum oder eine Lebensweise erkennen, z. B. Strategien von heimischen Arten im Sommer und Winter gegenüberstellen; Grenzen der Anpassung und Nicht-Anpassung thematisieren, z. B. Igel und Mähroboter, Nachtfalter und Kunstlicht
Veränderlichkeit	Organismen und ihre Lebensräume sind veränderlich.	Veränderungen von Lebewesen an konkreten Beispielen nachvollziehen, z. B. Archaeopteryx und moderne Vögel, Wölfe und Haushunde, Urhuhn und moderne Hühner, Zuchtformen von Kohl oder anderen Kulturpflanzen ² ; Spuren der Entwicklung von Lebensräumen in der Wohnregion erkunden, z. B. der Eiszeit, eines Erdbebens oder von Bruchflächen
Verwandtschaft und Abstammung	Alle Lebewesen stammen von einem gemeinsamen Vorfahren ab. Durch gemeinsame Abstammung sind alle Lebewesen miteinander verwandt.	Pflanzen, Tiere, Pilze sammeln und ordnen: geeignete Kriterien für ein Ordnungssystem wählen und begründen; Wirbeltiere vergleichen und typische Merkmale dieser identifizieren, Verwandtschaftsverhältnisse und letzte gemeinsame Vorfahren kennenlernen

1 Der Begriff der evolutiven Adaptation wird unscharf verwendet und kann sich auf den Prozess, das Produkt (angepasstes Merkmal, auch Anpassung) und den Zustand (Angepasstheit) beziehen. Immer jedoch sind evolutive Prozesse ursächlich für Adaptation (Zrzavý, Burda & Begall, 2013). Mehr zu Schüler*innenvorstellungen zu Anpassung in Baalman, Frerichs, Weitzel, Gropengießer & Kattmann (2004).

2 Das Thema Züchtung kann bei unreflektiertem Umgang zum Aufbau von lernhinderlichen Vorstellungen, insbesondere teleologische Vorstellungen, führen. Hier gilt es, künstliche und natürliche Selektion zu kontrastieren: Bei natürlichen Evolutionsprozessen handelt nicht die Natur und es gibt auch kein Zuchtziel.

Tabelle 2: Drei alternative Vorstellungen (zusammengestellt aus Klös, 2020).

Vorstellung	Beschreibung
Essentialistisch	Alle Dinge, auch Lebewesen, zeichnen sich durch unveränderliche, wesensbestimmende „Essenzen“ aus. Die Essenz selbst ist verborgen.
teleologisch	Organismische Systeme haben eine zweckbestimmte und zielgerichtete Funktion. Nicht die wirkenden Ursachen dienen als Begründung für evolutive Veränderung, sondern die Zweckmäßigkeit selbst wird als Ursache für die Entwicklung angesehen.
anthropomorph	Menschliche Attribute wie Denken, Fühlen und Erkennen werden auf nicht menschliche Lebensformen übertragen. Die Lebewesen besitzen ein Bewusstsein für ihre Unangepasstheit.

Bei essentialistischen Denkweisen teilen Individuen einer Art bestimmte unsichtbare Merkmale, die unveränderbar sind und das Wesen eines Lebewesens ausmachen (Hamman & Asshoff, 2014). Diese Denkweisen behindern ein evolutionsbiologisches Verständnis, u. a. deshalb, weil von Artkonstanz ausgegangen wird. Variation wird negiert, da die Individuen einer Population scheinbar alle gleich sind (Typus) und sich alle gleichartig verändern. Sie ist bereits bei Vorschulkindern vorhanden (Evans, 2000).

Teleologische Denkweisen beruhen auf der Idee, dass hinter allen Entwicklungen eine Zweckmäßigkeit steckt. Nach einem «Start-Ziel-Schema» wird der Natur selbst oder Organismen zielgerichtetes Handeln unterstellt. Solche Vorstellungen beinhalten externale Faktoren wie einen „Designer“ oder eine personifizierte Natur und internale Faktoren wie ein inneres Bedürfnis für Veränderung. Teleologische Denkweisen verhindern die Einsicht, dass Anpassung kein zielgerichtetes Handeln von Lebewesen darstellt, sondern evolutiv zu erklären ist. Sie sind eng mit lamarckistischen Vorstellungen (Vererbung im Laufe des Lebens erworbener Eigenschaften - die eigenen Nachkommen weisen die modifizierten Merkmale auf; siehe bspw. Graf, 2024) verbunden, entwickeln sich im Kleinkindalter, werden jedoch häufig auch noch bei älteren Kindern und Erwachsenen vorgefunden (Evans, 2000).

Bei anthropomorphen Denkweisen werden menschliche Attribute auf nicht menschliche Lebensformen übertragen. Alle Lebewesen besitzen demzufolge ein Bewusstsein. In Studien konnte gezeigt werden, dass Landkinder im Gegensatz zu Stadtkindern kaum anthropomorphe Vorstellungen besitzen (Evans, 2008). Auch diese Denkweisen bilden sich bereits im Kleinkindalter aus. Sie sind lernhinderlich, da sie evolutionäre Anpassungsprozesse als intentional verstehen und die Lebewesen selbst als Akteure gesehen werden. Die Verwendung von

anthropomorpher Sprache fördert solche Denkweisen (z. B. *Regenwürmer sind im Kopfbereich dunkel gefärbt, weil sie sich vor UV-Strahlen schützen wollen*). Evans (2000; 2001) konnte zeigen, dass Grundschul Kinder bis zum Alter von etwa 8-10 Jahren stark zu kreationistischen³, d. h. essentialistischen und teleologischen Vorstellungen tendieren. Ältere Grundschul Kinder im Alter von 11-13 Jahren übernehmen eher die Vorstellungen ihres jeweiligen kulturellen Umfelds, d. h. Evolutionsvorstellungen oder kreationistische Vorstellungen (Klős, 2020, S.48). Eine Erklärung hierfür könnte das zunehmende naturgeschichtliche Wissen und die kognitive Entwicklung sein.

Nebst diesen alternativen Vorstellungen erschweren einige Fachbegriffe das Verstehen evolutionsbezogener Konzepte. Tabelle 3 zeigt exemplarisch Begriffe, welche alltagssprachlich anders konnotiert sind und darum den Konzeptaufbau behindern können.

Tabelle 3: Lernhinderliche Begriffe (adaptiert aus Gregory, 2009).

Begriff	alltagssprachliche Bedeutung	biologische Bedeutung
Fitness	körperliche Verfassung, Durchhaltevermögen, Kraft	Anzahl der fertilen Nachkommen eines Individuums, d. h. der Reproduktionserfolg gemessen in der Verteilung von Genotypen in der Folgegeneration.
Survival of the Fittest	der Stärkste überlebt	Nicht das Überleben eines Individuums ist entscheidend, sondern die Anzahl der Nachkommen, die überleben. Die besser angepassten Individuen produzieren mehr Nachkommen.
Anpassung	sich oder etwas bewusst / willentlich an die Umgebung anpassen	Ein evolutiver Prozess, in dem bei Lebewesen neue Merkmale entstehen oder vorhandene ausdifferenziert werden.

Inwiefern lernhinderliche Vorstellungen im Bereich Evolution bei Lehrkräften selbst vorhanden sind, wurde in Studien erhoben, jedoch beziehen sich die meisten Daten auf diejenigen von Sekundar- und Gymnasiallehrkräften. Für angehende GLK können folgende Ergebnisse erwähnt werden: In Slowenien und Griechenland wurde bei angehenden GLK ein geringes respektiv sehr geringes Evolutionswissen gemessen (Athanasidou & Papadopoulou, 2011; Athanasidou & Mavriki, 2013; Torkar & Šorgo, 2020). Am häufigsten wählten Teilnehmende

³ Kreationistische Vorstellungen beruhen auf der Idee, dass alle Lebewesen sowie das gesamte Universum in ihrer heutigen Form im Wesentlichen durch Eingriffe eines Schöpfergottes entstanden sind (Beniermann, 2019, 42).

teleologische Erklärungen aus. In Grossbritannien konnte Buchan (2019) bei angehenden GLK ein moderates Evolutionswissen nachweisen. In Deutschland zeigten Großschedl, Seredszus und Harms (2018), dass das angestrebte Lehramt mit dem Evolutionswissen angehender Lehrkräfte korreliert: angehende Gymnasiallehrkräfte hatten im Vergleich mit Real-, Haupt- und Grundschullehrkräften ein höheres Evolutionswissen. In einer weiteren deutschen Studie konnten Hartelt, Martens und Minkley (2022) nachweisen, dass die Unterrichtserfahrung einen Einfluss auf das Evolutionswissen der Lehrkräfte hat. Zum Evolutionswissen von GLK fehlen weitere Daten, vor allem bezüglich der für den Sachunterricht relevanten evolutionsbezogenen Konzepte.

3 Evolutionswissen angehender Grundschullehrkräfte

Evolutionswissen wird in der folgenden Studie als das Ausmaß, in dem eine Person wissenschaftlichen Positionen zu evolutionären Konzepten und Prozessen zustimmt und nicht möglichen alternativen Konzepten, definiert (Beniermann, 2019). Die beiden Forschungsfragen, welche hier im Zentrum stehen, lauten:

- (1) Wie hoch ist das Evolutionswissen bei angehenden GLK?
- (2) Bei welchen für den Sachunterricht (hier NMG-Unterricht) relevanten evolutionsbezogenen Konzepten lassen sich bei angehenden GLK alternative Vorstellungen identifizieren?

Das Evolutionswissen angehender GLK wurde schweizweit zwischen Dezember 2021 und Mai 2022 an elf pädagogischen Hochschulen erhoben. Das für die drei Schweizer Lehrpläne leicht modifizierte Testinstrument Knowledge About EVolution (KAEVO 2.0; Kuschmierz, Beniermann & Graf, 2020) eignet sich zur Messung des Evolutionswissens angehender Lehrkräfte und wird an anderer Stelle beschrieben (Lanka, Hild & Beniermann, 2024). Es besteht aus 23 Items zu Evolutionswissen⁴ (siehe Reliabilitäts- und Validitätsprüfungen bei Kuschmierz et al., 2020) und deckt mit Ausnahme von Verwandtschaft und Abstammung die für den Schweizer NMG-Unterricht relevanten evolutionsbezogenen Konzepte ab. Kuschmierz et al. (2020) liefern ein Kategoriensystem zur Interpretation des Wissensstands (*hoch: 22-23 Punkte, ziemlich hoch: 19-21, moderat: 15-18; tief: 11-14 und sehr tief: 0-10 Punkte*). Insgesamt nahmen 1352 Personen an der Befragung teil. Die hier vorgestellte Teilstichprobe besteht aus 1063 angehenden GLK, welche das Fach NMG unterrichten werden. Von den 1063 Studierenden

⁴ Evolutionswissen bei Kuschmierz et al., 2020 verteilt sich auf die Konzepte Adaptation, Vererbung, Stammesgeschichte und Variation sowie Vererbung.

befanden sich 344 im ersten, 306 im zweiten und 408 im dritten Studienjahr⁵. Die Teilnehmenden stammten zur Hälfte aus der deutschsprachigen Schweiz, die andere Hälfte setzte sich zusammen aus Studierenden französisch- und italienischsprachiger pädagogischer Hochschulen (insgesamt nahmen Personen aus 15 Hochschulen teil). Die pädagogischen Hochschulen unterscheiden sich in ihrer Anzahl an Unterrichtspraktika und an der Anzahl fachdidaktischer Module im Bereich Natur-Mensch-Gesellschaft. In der Schweiz studieren angehende GLK kein universitäres Fach, wie z. B. Biologie, Mathematik oder Sport. Fachwissen im Bereich Evolution wird dementsprechend während des Studiums an keiner der Hochschulen explizit gelehrt.

4 Wissen und alternative Vorstellungen angehender Grundschullehrkräfte

4.1 Evolutionswissen angehender Schweizer Grundschullehrkräfte

Im Durchschnitt ist das Evolutionswissen der untersuchten angehenden GLK mit 11.85 Punkten (von maximal 23 Punkten) tief (s. Abb. 2). Nur 564 (53 %) der 1063 Teilnehmenden konnten mehr als die Hälfte der Fragen wissenschaftlich korrekt beantworten. Studierende zeigten in höheren Studiensemestern kein höheres Wissen (1. Studienjahr: $M = 11,94$, $SD = 3.95$; 2. Studienjahr: $M = 11,79$, $SD = 4.25$; 3. Studienjahr: $M = 11,79$, $SD = 4.27$).

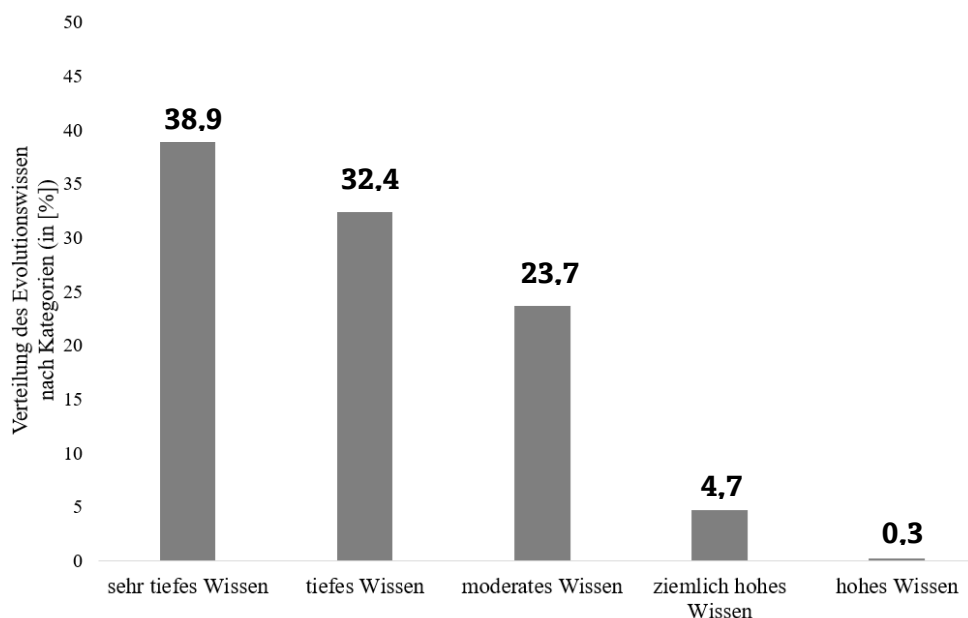


Abbildung 2: Evolutionswissen angehender Grundschullehrkräfte ($n = 1063$). Kategorien nach Kuschmierz et al. (2020).

⁵ Schweizer GLK schliessen ihr dreijähriges berufsintegriertes Studium mit einem Bachelor für alle Unterrichtsfächer ab (siehe Besprechung des Schweizer Bildungssystems bei Lanka et al., 2025).

4.2 Alternative Vorstellungen bei GLK

Das niedrige Evolutionswissen der untersuchten GLK deutet auf eine Reihe von alternativen Vorstellungen hin. Es folgen Ergebnisse zu den für die Grundschule relevanten Konzepten Variation, Anpasstheit und Veränderlichkeit, sowie zum Fitnessbegriff.

4.2.1 Alternative Vorstellungen zum Konzept Adaptation

Vorhandene alternative Vorstellungen zum Konzept der evolutiven Anpassung wurden mit vier Items an unterschiedlichen Kontexten, zwei zoologischen und zwei botanischen, untersucht. Die Items fragen nach einer Erklärung für die Entwicklung bzw. das Verschwinden eines Merkmals. Itemstamm und Antwortmöglichkeiten sind jeweils so ähnlich formuliert, dass eine Vergleichbarkeit der vier Kontexte möglich ist. Bei den zoologischen Kontexten wurde den angehenden GLK eine weitere Antwortmöglichkeit (anthropomorph und lamarckistisch) angeboten (s. Abb. 3).

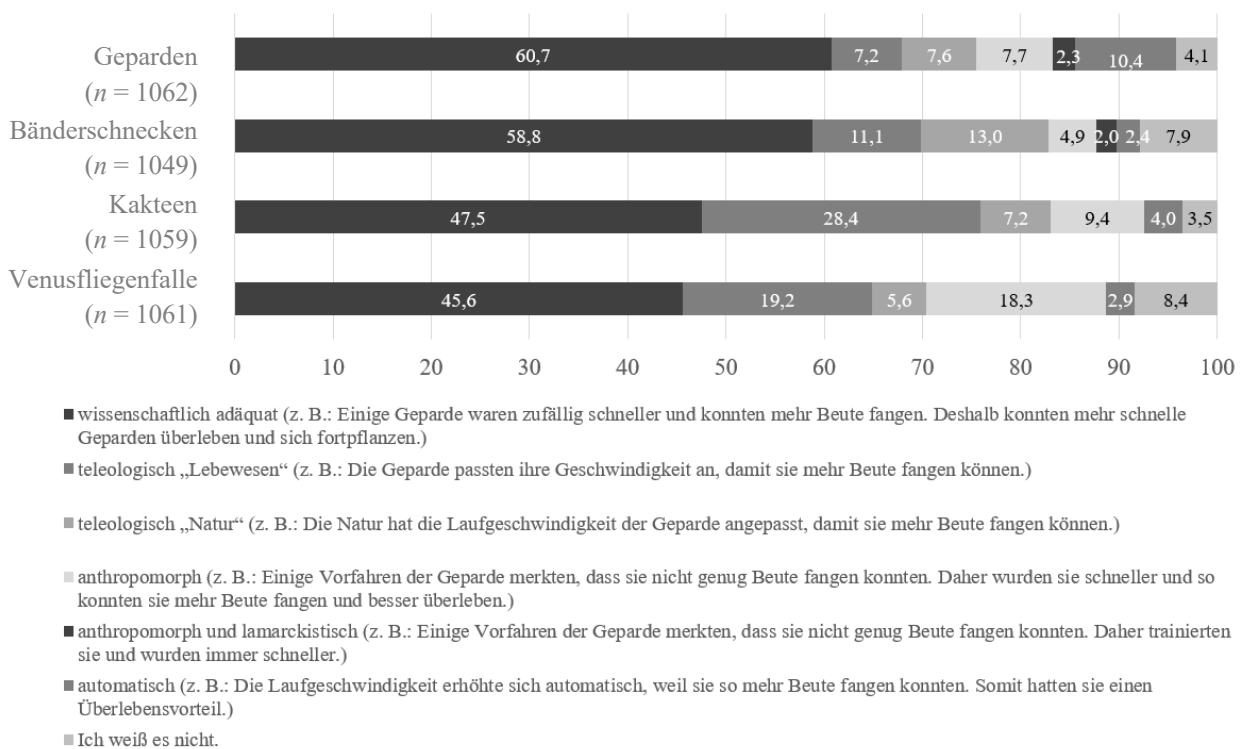


Abbildung 3: Alternative Vorstellungen zu Anpassung. Verteilung nach Antworthäufigkeiten (in [%]). Items A3, A5, A6 & A1 aus KAEVO 2.0 (Kuschmierz et al., 2020).

Die Ergebnisse zeigen, dass angehende GLK bei zoologischen Kontexten (Geparden, Bänderschnecken) häufiger die wissenschaftlich adäquate Antwort auswählten. Bei botanischen Kontexten (Kakteen, Venusfliegenfalle) wurden häufiger alternative Vorstellungen ausgewählt. In sämtlichen untersuchten Kontexten fanden sich wiederholt teleologische oder

anthropomorphe Erklärungsansätze als Alternative zur wissenschaftlich korrekten Darstellung. Beim Säugetier Gepard wählten 10,4 % der Teilnehmenden „automatisch“ aus. Es zeigt sich also hier, dass nicht nur viele alternative Vorstellungen vorhanden sind, sondern dass diese, je nach Kontext, flexibel genutzt werden.

4.2.2 Alternative Vorstellungen zum Konzept Veränderlichkeit

Bei einem Item zum Konzept Veränderlichkeit der Lebewesen schätzte der größte Teil der angehenden GLK den Einfluss des Lebensraums auf die Entwicklung zweier geographisch getrennten Populationen von Eidechsen falsch ein. Nur 21,5 % wählten die korrekte Antwort, dass eine Aussage über eine mögliche Entwicklung und die Bedingungen nicht möglich wäre (s. Abb. 4). Fast 70 % aller Befragten gaben an, dass eine unterschiedliche Entwicklung stattfinden würde. Sie gehen fälschlicherweise davon aus, dass nur die Umwelt evolutive Veränderungen bewirkt, und berücksichtigen die genetische Zusammensetzung einer Population nicht.

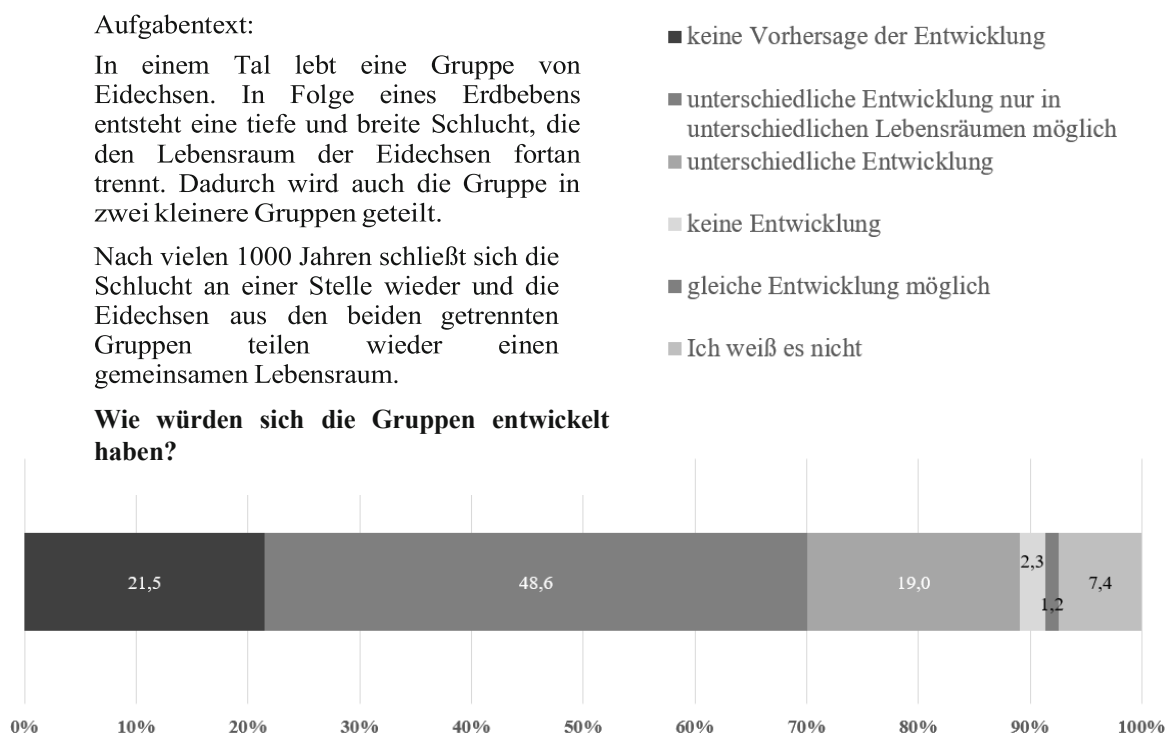


Abbildung 4: Alternative Vorstellungen zur Veränderlichkeit der Lebewesen: Geografische Separation von Eidechsen. Verteilung nach Antworthäufigkeiten ($n = 1063$, in [%]). Item A4 aus KAEVO 2.0 (Kuschmierz et al., 2020).

4.2.3 Alternative Vorstellungen zum Konzept Variation

Bei einem Item zum Konzept Variation (s. Abb. 5) erkennen knapp zwei Drittel der angehenden GLK, dass Variation innerhalb einer Population die Voraussetzung für evolutiven Wandel ist.

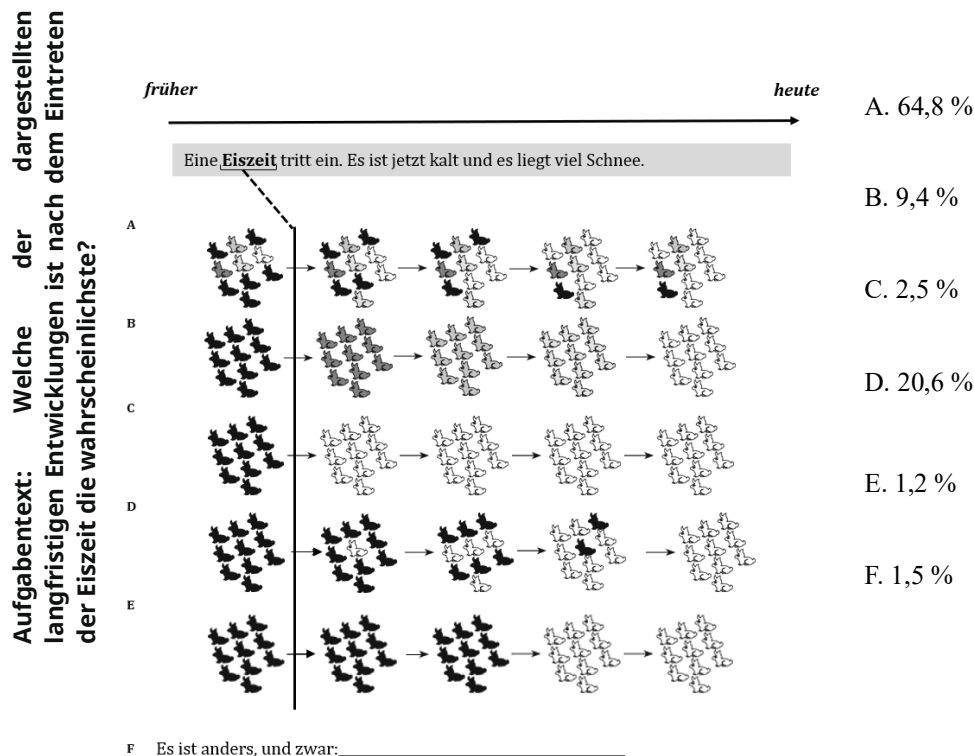


Abbildung 5: Variation innerhalb einer Art. Verteilung nach Antworthäufigkeiten ($n = 1056$, in [%]). Item A10 aus KAEVO 2.0 (Kuschmierz et al., 2020).

Alle Distraktoren im Item enthalten essentialistische Vorstellungen. Auf die Frage, welche der dargestellten langfristigen Entwicklungen nach dem Eintreten der Eiszeit die wahrscheinlichste sei, wählten 64,8 % der Teilnehmenden (684 Personen) die wissenschaftlich korrekte Antwort A. Antwort D, welche von 20,6 % (218 Personen) gewählt wurde, zeigt zwar Variation in verkürzter Weise, diese basiert jedoch auf Typen, tritt erst als Folge der Eiszeit auf und verschwindet im Endzustand wieder.

4.2.4 Alternative Vorstellung zu Fitness

Beim Single-Choice Item «Was bedeutet survival of the fittest?» zeigten über 60% der Teilnehmenden ein alltagssprachliches Verständnis vom Fitness-Begriff und wählten die Antwort «die Stärksten überleben».

Auch bei einem weiteren Item (s. Tab. 4) zum Fitnesskonzept bei Löwen wussten nur 15,9 % ($n = 169$) der angehenden GLK, dass die Anzahl erwachsener Nachkommen ein Maß für Fitness ist und sie demzufolge den Löwen John als den «fittesten» angeben müssten. Deutlich häufiger wurden die Löwen Spot (39,5 %), welcher sich mühelos an neue Umgebungen anpassen konnte und Ben (27,6 %), welcher die grösste Anzahl an Weibchen in seinem Harem hatte, ausgewählt.

Tabelle 4: Fitnesskonzept. Item A2 aus KAEVO 2.0 (Kuschmierz et al., 2020).

Biolog*innen verwenden oft den Begriff „Fitness“, wenn sie von Evolution sprechen. In der folgenden Tabelle werden Ihnen vier männliche Löwen vorgestellt. **Welcher Löwe ist der fitteste?** Bitte unten in der Tabelle ankreuzen.

Name	George	Ben	Spot	John
Länge mit Schwanz	3 m	2,55 m	2,7 m	2,7 m
Gewicht	173 kg	160 kg	162 kg	160 kg
Anzahl Nachkommen	19	25	20	20
Todesalter	13 Jahre	16 Jahre	12 Jahre	9 Jahre
Anzahl der Nachkommen, die erwachsen geworden sind.	13	14	14	19
Kommentare	George war sehr gross, sehr gesund, der stärkste Löwe.	Ben hatte die grösste Anzahl an Weibchen in seinem Harem.	Als die Gegend, in der Spot lebte, durch Feuer zerstört wurde, war er in der Lage, in eine neue Umgebung zu ziehen und seine Fressgewohnheiten zu ändern.	John starb an einer Infektion, die durch einen Schnitt an seinem Fuss ausgelöst wurde.

5 Evolution lehren – Evolution unterrichten

Die Ergebnisse der Erhebung des Evolutionswissens bei angehenden Schweizer GLK zeigen, dass ihr Evolutionswissen gering ist und eine Vielzahl alternativer Vorstellungen vorhanden sind. Diese können einen fachlich adäquaten Konzeptaufbau bei Lernenden im NMG-Unterricht verhindern (Colberg et al., 2024; Labudde & Möller, 2012). Inwiefern sich die angehenden GLK dessen bewusst sind, müsste in einer weiteren Studie erhoben werden. Zudem würde eine Unterfütterung der Ergebnisse mit qualitativen Daten ein strukturreicheres Bild zu den alternativen Vorstellungen von angehenden GLK liefern.

Im Folgenden sind zentrale Befunde der Studie nochmals zusammengefasst. Für einige Befunde werden Hinweise für den Sachunterricht erstellt. Unterrichtsvorschläge für den Bereich

Evolution können GLK im frei erhältlichen Lehrmittel Evokids (Graf & Schmidt-Salomon, 2017) erhalten.

- Bei mehr als zwei Drittel der Teilnehmenden muss von einem geringen Fachwissen im Bereich Evolution ausgegangen werden. Dieses Wissen bleibt über die drei Ausbildungsjahre unverändert.
- Zum evolutionsbezogenen Konzept Adaptation (siehe Abb. 3) nutzen die Teilnehmenden wiederholt alternative, meist teleologische Erklärungsmuster. Bei zoologischen Kontexten wird die wissenschaftlich korrekte Erklärung häufiger gewählt als bei botanischen.
- Teleologische (zielgerichtet und aktiv) Formulierungen zur Erklärung evolutiver Prozesse scheinen sehr attraktiv. Diese sollten im Unterricht nicht noch verstärkt werden. Der Satz „Lebewesen passen sich (nicht) an“ sollte im Passiv formuliert werden, sprich „Lebewesen werden (nicht) angepasst“ (u.a. beim Thema Tarnung/Nachtfalter und/oder Warnung/Feuerwanzen). So beinhaltet auch der Auftrag „Mal einen Fisch, der an seine Umgebung angepasst ist!“ ein bewusstes Planen von Merkmalen und verstärkt dabei teleologische (wie auch typologische) Vorstellungen.
- Bezüglich der Konzepte Veränderlichkeit und Variation scheinen über die Hälfte der Teilnehmenden die Vorstellung zu haben, dass Evolutionsprozesse ausschliesslich der vor allem durch Umweltveränderungen getrieben werden (d.h. nur die Umwelt bestimmt, wie und ob sich Lebewesen verändern) (siehe Abb.4). Genetische Grundlagen, konkret Variation in einer Population, die die Basis für evolutionären Wandel ist, scheint für GLK ein schwer verständliches Konzept zu sein. Bei einem Drittel der Teilnehmenden scheint kein Verständnis für Variation als Grundlage für evolutive Veränderung vorhanden zu sein (Abb.5). Dass diese letzte Frage von zwei Drittel der Teilnehmenden richtig beantwortet wurde, könnte dem Design der Items verschuldet sein, denn die Distraktoren sind deutlich anders als die richtige Antwort. Nur die richtige Antwort bildet Variation in allen Generationen ab.
- Im Unterricht gilt es zu betonen, dass evolutive Prozesse über viele Generationen, d. h. sehr lange Zeiträume stattfinden. Lernende sollen in diesem Zusammenhang verstehen, dass das zufällige Auftreten oder Verschwinden neuer Merkmale selektive Prozesse auslösen kann (siehe auch Kelemen, 2019).
- Ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen der Veränderlichkeit von Lebewesen und Variation als Tatsache in Populationen scheint entscheidend dafür zu sein, dass

Lernende Evolution verstehen (Zabel & Gropengießer, 2011). Es würde sich deshalb lohnen im Unterricht bewusst mit Lebewesen zu arbeiten, bei welchen die Variation auch äußerlich sichtbar ist, wie bspw. bei Bänderschnecken, Feuerwanzen oder Sonnenblumenkernen. Auch die Verwendung des Plurals (die Igel statt der Igel) und die Betonung individueller Unterschiede könnte das Konzept der Variation sprachlich unterstützen.

- Der Fitnessbegriff wird von der Mehrheit der Teilnehmenden alltagssprachlich verstanden. Bei der Aufgabe „Fitnesskonzept“ (Tab.4) erkennen nur etwa 16 Prozent der Teilnehmenden, dass der Löwe mit den meisten fertilen Nachkommen evolutionsbiologisch der fitteste ist.
- Auf lernhinderliche Begriffe sollte im Unterricht hingewiesen und in der Unterrichtsplanung eingegangen werden (Metzger, 2023).

6 Fazit

In den Ausbildungsmodulen angehender GLK an unseren Hochschulen sollten wir uns mit den für den Sachunterricht relevanten evolutionsbezogenen Konzepten auseinandersetzen und Studierende darin unterstützen wissenschaftlich adäquate Erklärungsmuster zu nutzen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Studierenden sich ihrer eigenen alternativen Konzepte bewusstwerden. Gerade in Feinplanungen, welche sich mit der Tiefenstruktur vom Sachunterricht auseinandersetzen und auf einer didaktischen Rekonstruktion beruhen, sollten „typische“ alternativen Vorstellungen der Schüler*innen miteinbezogen und lernhinderliche Begriffe adäquat definiert werden können. Dass dies gelingen kann, zeigt eine Schweizer Langzeitstudie mit angehenden Sekundarlehrkräften: Lanka, Hild & Beniermann (2025) konnten zeigen, dass die eine fachdidaktische Auseinandersetzung mit alternativen Vorstellungen zu einem leichten, signifikanten Zuwachs geführt hat.

Literatur

- Athanasiou, K. & Mavrikaki, E. (2013): Conceptual Inventory of Natural Selection as a Tool for Measuring Greek University Students' Evolution Knowledge: Differences between novice and advanced students. In: *International Journal of Science Education*, 36, 8, 1262-1285.
- Athanasiou, K. & Papadopoulou, P. (2011): Conceptual Ecology of the Evolution Acceptance among Greek Education Students: Knowledge, religious practices and social influences. In: *International Journal of Science Education*, 34, 6, 903-924.
- Baalmann, W.; Frerichs, V.; Weitzel, H.; Gropengießer, H. & Kattmann, U. (2004): Schülervorstellungen zu Prozessen der Anpassung–Ergebnisse einer Interviewstudie im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 1, 7-28.
- Beniermann, A. (2024): Evolution in der Grundschule. In: Gemballa, S. & Kattmann, U. (Hrsg.): *Didaktik der Evolutionsbiologie*. Berlin, 397-414.

- Beniermann, A. & Graf, D. (2021): Vorstellungen zu zentralen Begriffen zur Evolution - Eine Untersuchung bei Schüler:innen, Studierenden und Biologie-Referendar:innen. In: *MNU Journal*, 74, 6, 456-462.
- Beniermann, A. (2019): *Evolution – Von Akzeptanz und Zweifeln*. Berlin.
- Brophy, H.; Olson, J. & Paul, P. (2023): Eco-anxiety in youth: an integrative literature review. In: *International Journal of Mental Health Nursing*, 32, 3, 633-661.
- Buchan, L. (2019). *Development and evaluation of resources for teaching evolution in primary schools*. Dissertation University of Bath.
- Colberg, C.; Müller, A.; Tardent Kuster, J.; Thoms, L.-J., & von Arx, M. (2024): Positionspapier zu naturwissenschaftlicher Bildung und Lehrpersonenausbildung: DiNat - Verband Fachdidaktik Naturwissenschaften Schweiz. In: *Progress in Science Education*, 7, 2, 31-63.
- Coley, J. D. & Tanner, K. D. (2012): Common origins of diverse misconceptions: cognitive principles and the development of biology thinking. In: *CBE life sciences education*, 11, 3, 209-215.
- D-EDK - Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016): *Lehrplan 21*.
- Dobzhansky, T. (1973): Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. In: *The American Biology Teacher*, 35, 3, 125-129.
- Evans, E. M. (2008): Conceptual change and evolutionary biology: a developmental analysis. In: *International Handbook of Research on Conceptual Change*, 263-294.
- Evans, E. M. (2001): Cognitive and contextual factors in the emergence of diverse belief systems: creation versus evolution. In: *Cognitive Psychology*, 42, 3, 217-266.
- Evans, E. M. (2000): The emergence of beliefs about the origins of species in school-age children. In: *Merrill-Palmer Quarterly*, 46, 2, 221-254.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: results of the thinking from the PCK Summit. In: Berry, A.; Friedrichsen, P. & Loughran, J. (Hrsg.): *Reexamining Pedagogical Content Knowledge in Science Education*. Routledge, 28-42.
- Graf, D. (2024): *Lehren und Lernen der Evolutionsbiologie in der Sekundarstufe I*. In: Gemballa, S. & Kattmann, U. (Hrsg.): *Didaktik der Evolutionsbiologie*. Berlin.
- Graf, D. & Schmidt-Salomon, M. (2017) (Hrsg.): *Evokids – Evolution in der Grundschule*. Gießen.
- Graf, D. & Hamdorf, E. (2011): Evolution. Verbreitete Fehlvorstellungen zu einem zentralen Thema. In: *Evolutionsbiologie*. Heidelberg, 25-41.
- Gregory, T. R. (2009): Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. In: *Evolution: Education and Outreach*, 2, 2, 156.
- Großschedl, J.; Seredszus, F. & Harms, U. (2018): Angehende Biologielehrkräfte: evolutionsbezogenes Wissen und Akzeptanz der Evolutionstheorie. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24, 1, 51-70.
- Hamant, O. (2023): Antidote au culte de la performance. La robustesse du vivant. In: *Éditions Gallimard, tracts n°50*.
- Hammann, M. & Asshoff, R. (2014) (Hrsg.): *Schülervorstellungen im Biologieunterricht*. Hannover, 228-255.
- Harms, U. & Reiss, M. J. (2019) (Hrsg.): *Evolution education re-considered: understanding what works*. Berlin.
- Hartelt, T.; Martens, H. & Minkley, N. (2022): Teachers' ability to diagnose and deal with alternative student conceptions of evolution. In: *Science Education*, 106, 3, 706-738.
- Höttecke, D. & Allchin, D. (2020): Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. In: *Science Education*, 104, 641-666.
- Kampourakis, K. (2022): Reconsidering the goals of evolution education: defining evolution and evolutionary literacy. In: *NARST Webinar 10/2/2022*.
- Kampourakis, K. (2020): *Understanding evolution*. Cambridge University Press, 2^{te} Ausgabe.
- Kattmann, U. (2017): *Geschichte und Verwandtschaft der Lebewesen*. In: *Unterricht Biologie*, 41, 421, 2-11.
- Kattmann, U. (1995): *Konzeption eines naturgeschichtlichen Biologieunterrichts: Wie Evolution Sinn macht*. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 1, 1, 29-42.
- Kelemen, D. (2019): The magic of mechanism: explanation-based instruction on counterintuitive concepts in early childhood. In: *Perspectives on Psychological Science*, 14, 4, 510-522.
- Klös, T. (2020): *Qualitative Erhebungen von Schülervorstellungen von Grundschulkindern zur Evolution sowie die Konzeption und Evaluation einer Unterrichtseinheit zur Humanevolution im Rahmen des Evokids-Projekts*. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität, Gießen.
- Kuschmierz, P.; Beniermann, A. & Graf, D. (2020): Development and evaluation of the knowledge about evolution 2.0 instrument (KAEVO 2.0). In: *International Journal of Science Education*, 42, 15, 2601-2629.

- Labudde, P. & Möller, K. (2012): Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 15(1), 11-36.
- Lanka, J.; Hild, P. & Beniermann, A. (2025): Moderate knowledge is not enough – a longitudinal study on knowledge and acceptance of evolution among pre-service science teachers. In: Zeitschrift für Didaktik der Biologie - Biologie Lehren und Lernen, 30, 2, 1-24.
- Lanka, J.; Hild, P. & Beniermann, A. (2024): Fit to teach evolution? Assessing knowledge and acceptance of evolution among Swiss science teachers. In: International Journal of Science Education.
- Lanka, J.; Hild, P., Milani, D. & Letouzey-Pasquier, J. (2022): Evolution in Schweizer Lehrplänen. In: Progress in Science Education, 6, 1, 43-55.
- Léger-Goodes et al. (2023): How children make sense of climate change: a descriptive qualitative study of eco-anxiety in parent-child dyads. In: PLoS One, 18, 4, e0284774.
- Metzger, S. (2023) Sprachbewusster naturwissenschaftlicher Unterricht. Umsetzung in «Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG)» und «Natur und Technik (NT)». In: leseforum.ch, 1, 1-22.
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2017): Evolutionsbiologische Bildung in Schule und Universität. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle.
- Nehm, R. H. & Reilly, L. (2007): Biology majors' knowledge and misconceptions of natural selection. In: BioScience, 57, 3, 263-272.
- Ohl, U. (2013): Komplexität und Kontroversität. Herausforderungen des Geographieunterrichts mit hohem Bildungswert. In: Praxis Geographie, 3, 4-8.
- Raworth, K. (2017): Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist. Chelsea Green Publishing.
- Rieckmann, M. (2017): Education for sustainable development goals: learning objectives. UNESCO publishing.
- Torkar, G. & Šorgo, A. (2020): Evolutionary Content Knowledge, Religiosity and Educational Background of Slovene Preschool and Primary School Pre-Service Teachers. In: Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16, 7, em1855.
- Scott, B. & Vare, P. (2018) (Hrsg.): The world we'll leave behind: grasping the sustainability challenge. Routledge.
- Zabel J. & Gropengiesser, H. (2011): Learning progress in evolution theory: climbing a ladder or roaming a landscape? In: Journal of Biological Education, 45, 3, 143-149.
- Zabel, J., & Gropengießner, H. (2010): Darwins konzeptuelle Landkarte: Lernfortschritt im Evolutionsunterricht. In: U. Harms & I. Mackensen-Friedrichs (Hrsg.), Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik (Band 4), „Heterogenität erfassen – individuell fördern im Biologieunterricht“, Innsbruck, 209-224.
- Zrzavý, J., Burda, H., Storch, D., Begall, S. & Mihulka, S. (2013) (Hrsg.): Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Berlin.

2. Gesellschaft & Politik im Sachunterricht

Rassismuskritische Bildungsarbeit als Thema der Sachunterrichtsdidaktik

While educational work critical of racism has long been situated primarily outside of primary school pedagogy and subject teaching in German-speaking countries, recent years have witnessed a growing emphasis on the concepts of heterogeneity, difference, difference-making and diversity. This is also evident in the context of children's and human rights (see Seifert 2021; 2023a; 2023b, among others). Consequently, the power-theoretical perspective, including the analysis of primary school (subject) teaching and the institution as a whole, is becoming increasingly prominent in the research discourse. Furthermore, the prevailing political climate and the pervasive media coverage of anti-Semitic, racist, and discriminatory incidents underscore the social urgency of integrating racism-critical educational approaches from the earliest stages of learning. The subject lessons, which represent the core of primary school education, offer a significant opportunity to address and address these issues.

The following section will delineate the contribution that a critical perspective on racism in schools (2) and lessons can make to the didactics of non-fiction teaching (3) and the challenges that exist, particularly with regard to patterns of discrimination. To illustrate the lasting effect that addressing the topic in a university setting can have on primary school students, practical examples (4) will be presented.

1 Vorbemerkung

Im vorliegenden Beitrag findet eine Auseinandersetzung mit der rassismuskritischen Bildungsarbeit im Primarbereich statt, weswegen an dieser Stelle eine Positionierung und Benennung der *weißen* Autorinnen notwendig erscheint. Als *weiße*, cis-geschlechtliche Autorinnen sind wir uns der Privilegien bewusst, die uns aufgrund unserer sozialen Identität zuteilwerden. Aus diesen Privilegien – die kritisch reflektiert und hinterfragt werden müssen – entstehen Leerstellen, die einer besonderen Bearbeitung und Berücksichtigung benötigen.

2 Einleitung

„Rassismus ist eine ständige Bedrohung, er durchdringt alle Bereiche des Lebens. Er ist dort, wo Menschen durch physische Gewalt getötet werden. Er ist aber auch dort, wo Menschen alltäglich erniedrigt und beleidigt werden, ihre Rechte strukturell verletzt und ihre Lebenschancen systematisch zerstört werden. Rassismus hat eine massive gesellschaftliche Materialität. Er ist für diejenigen, die ihm ausgesetzt sind, eine Erfahrung der Gewalt – egal in welcher Gestalt und in welcher Form“ (Stender 2023, 9).

Während die rassismuskritische Bildungsarbeit lange im deutschsprachigen Raum primär außerhalb der Grundschulpädagogik und des Sachunterrichts verortet wurde, findet in den

letzten Jahren eine stärkere Thematisierung entlang der Begriffe Heterogenität, Differenz, Differenzherstellung und Diversität – hier auch in Bezug auf Kinder- und Menschenrechte – statt (siehe u.a. Seifert 2021, 2023a, 2023b). Dadurch rückt auch vermehrt die machttheoretische Perspektive wie die Analyse des Grundschul(sach)unterrichts und die Institution als solche in den Forschungsdiskurs. Ergänzend unterstreicht die gegenwärtige politische Lage sowie die kontinuierlichen Schlagzeilen von antisemitischen, rassistischen sowie diskriminierenden Übergriffen und Anschlägen die gesellschaftliche Relevanz einer frühzeitigen Implementierung einer rassismuskritischen Bildungsarbeit von Anfang an. Gerade die Thematisierung und Bearbeitung im Sachunterricht – als Herzstück der Grundschulpädagogik – stellt ein großes Potenzial in diesem Kontext dar.

Nachfolgend wird skizziert werden, welchen Beitrag eine rassismuskritische Perspektive auf Schule (2) und Unterricht für die Sachunterrichtsdidaktik (3) leisten kann und welche Herausforderungen insbesondere in Bezug auf Distanzierungsmuster existieren. Anhand von Praxisbeispielen (4) soll aufgezeigt werden, welche (nachhaltige) Wirkung die Thematisierung im universitären Rahmen für die Grundschule haben kann.

3 (K)Ein Thema für die Grundschule – Die Grundschule als Schonraum?

„2024 ist die Wahl, die Landtagswahl. Wenn Sie mit der bisherigen Politik, die vor Ort betrieben worden ist, nicht einverstanden sind, dann haben Sie die Möglichkeit, ein Kreuz an einer bestimmten oder an einer richtigen Stelle zu machen (...)“ (Sesselmann zit. n. POLIS 2023, 5).

Das Zitat mag auf den ersten Blick nicht irritieren, passt es doch in den üblichen Duktus und Appellfunktion von Wahlwerbung. Problematisch ist allerdings der Ort, an dem die Rede des thüringischen Landrats Robert Sesselmann (AfD) im Juni 2023 gehalten wurde – auf dem Schulhof einer Grundschule. Nicht nur, dass der AfD-Landesverband in Thüringen seit 2021 (vgl. Balser 2021) und der Jugendverband seit 2024 (vgl. Verfassungsschutz Thüringen 2024) als erwiesen rechtsextrem gelten, auch ist die Werbung für Parteien und politische Gruppierungen an Schulen laut dem Thüringer Schulgesetz (§ 56 (3)) grundsätzlich nicht zulässig. Es handelt sich folglich um einen Verstoß gegen das Schulgesetz und die Grundsätze des Beutelsbacher Konsens, dennoch konnten laut der Kommunalaufsicht des Landeskreises keine Gründe gefunden werden, um rechtliche Schritte oder eine weiterführende Überprüfung des Vorfalls einzuleiten (vgl. ZDF heute 2023). Doch diese fehlende Positionierung für

demokratische Grundwerte – wobei auch das *nicht* agieren eine Positionierung darstellt – kann in einem gewissen Rahmen als Symptomatik des stellenweise missverstandenen Neutralitätsgebotes im Rahmen des Beutelsbacher Konsens gesehen werden. Wobei vor allem durch das rechte Spektrum ein ‚absolutes‘ Neutralitätsgebot instrumentalisiert wird, um Lehrende unter Druck zu setzen und zu vermitteln, dass auch extremistische Positionen gleichrangig zu behandeln seien, was nicht der Fall ist (vgl. May 2016, 239; Oberle, Ivens & Leunig 2018, 60). Vielmehr müssen Lehrkräfte diskriminierende, rassistische und (rechts)extreme Positionen kennzeichnen, diese kritisch thematisieren und zum Unterrichtsgegenstand machen (vgl. Cremer 2019, 21).

Der zu Beginn zitierte Ausschnitt der Rede illustriert eindrücklich die gebotene (pädagogische) Dringlichkeit sowie die Notwendigkeit einer kritischen Auseinandersetzung sowohl in der universitären Lehrer*innenbildung als auch mit den Lernenden, denn die Grundschule kann nicht genuin als eine Art ‚Schonraum‘ verstanden werden kann, sondern bedarf einer kritische Abwägung (siehe u.a. Deckert-Peaceman & Seifert 2013). Denn die Grundschule, die sich zwar seit ihrer Gründung als eine Schule für *alle* versteht (Seifert & Wiederhorn 2017; Grundschulverband e.V. 2019), kann nur in stark abgesteckten Grenzen als ein Schonraum für alle Lernende verstanden werden. So widerspricht dieser Annahme, dass beispielsweise von Rassismus und Diskriminierung betroffene Kinder es sich nicht aussuchen können, wann sie damit konfrontiert werden (siehe u.a. Kohli & Solórzano 2012; Nguyen 2013; Marmer 2015; Götz 2021). Gerade marginalisierte Kinder und Jugendliche stellen eine besonders vulnerable Gruppe dar, die von struktureller Diskriminierung und vorurteilsbelastenden (Fremd)Bildern auch seitens des pädagogischen Personals betroffen sind (siehe u.a. Gomolla & Radtke 2007; Fereidooni 2012; Lüders & Schlenzka 2016). Vielmehr muss die Grundschule also als eine kulturelle Sphäre verstanden werden, die ebenfalls Dominanzverhältnisse abbildet und (re)produziert.

Dementsprechend sollten sich schulische Institutionen und Lehrende einer kritischen Selbstreflexion unterziehen sowie ihre individuelle Positionierung in Dominanz- und Machtverhältnissen hinterfragen (vgl. Messerschmidt 2005, 2010; Machold 2011, 379). Durch das hier angenommene ‚Verständnis‘ der Grundschule als Schonraum und dem damit verbundenen Ausklammern von als heikel, überfordernden und/oder sensibel eingeschätzten Themen – wie etwa Diskriminierung, politische Themen oder sexuelle Bildung – kann dem pädagogischen Auftrag nicht in geeigneter Weise gerecht werden und es kann in der Folge zu einer Verkürzung des kindlichen Lebensweltraums kommen. Gerade da die „Erschließung der Welt“

als didaktische Leitidee des Sachunterrichts gilt (vgl. Kahlert 2016, 17f.) und die Vielperspektivität ein Alleinstellungsmerkmal (vgl. Giest, Hartinger & Tänzer 2017) darstellt. Gerade dies bietet die Chance, sich mit komplexen Thematiken zu beschäftigen.

„(...) [S]ind Kinder genauso vertraut, wie sie unmittelbar oder mittelbar konfrontiert sind mit gesellschaftlichen Problemen wie Arbeitslosigkeit, Ungleichheit oder Umweltbelastung, wenn sie im Gespräch mit den Eltern oder anderen Personen ihres Umfelds von finanziellen Plänen, Hoffnungen und Sorgen erfahren“ (Arndt & Kopp 2014, 34).

Die Grundschule bildet also wie keine andere Schulform die Vielfalt der Gesellschaft im Kleinen ab. Wobei sich Grundschulkindern mit ihren Fragen *an* und *zur* Welt an den gesellschaftlichen Diskurs und lokalen Problemen, beispielsweise zu Kinderrechten, Flucht, Obdachlosigkeit oder Armut, aktiv beteiligen (vgl. Krappmann 2021, VI; Seifert & Warburg 2024), sodass Aussagen oder Konfliktsituationen als Anlass für eine vorurteilsbewusste (vgl. Gramlet 2010) und rassismuskritische Bildungsarbeit genutzt werden können. Wobei Lernende lernen sollen, Aspekte nicht nur im Kontext von hierarchisch geprägten Normalitätsvorstellungen einzuordnen (vgl. Hahn & Höhme-Serke 2003, 90). So kann beispielsweise auch das Sprechen über die NS-Zeit (vgl. Becher 2009, 2012; Deckert-Peaceman 2002; Flügel 2009; Koch 2017; Klätte 2011, 2012; Pech 2006) als Momentum der antisemitismuskritischen und rassismuskritischen¹ Bildungsarbeit genutzt werden, um die Lernenden zu sensibilisieren und mit dem Kompetenzerwerb zu beginnen (siehe u.a. Warburg i. E.). Damit dies in geeigneter Weise geschehen kann, wird eine curriculare Verankerung der rassismuskritischen Bildungsarbeit in der Schule sowie in der universitären Lehrer*innenausbildung benötigt (Warburg & Seifert i. E.).

4 Rassismuskritische Bildungsarbeit in der Sachunterrichtsdidaktik

Rassismus bleibt ein Oberbegriff und ein „schwieriges Wort“ in Deutschland, während es im angloamerikanischen Raum eine jahrzehntelange politische und wissenschaftliche Forschungstradition gibt, sich mit „Fragen der Macht, der Ressourcenverteilung und dem Verhältnis von Mehr- und Minderheitsgesellschaften“ (Mecheril & Scherschel 2011, 39) zu

¹ In diesem spezifischen Kontext wird auf die Bedeutung der antisemitismuskritischen als auch rassismuskritischen Bildungsarbeit verwiesen, wobei beide Begriffe auf Mechanismen der Ausgrenzung hinweisen, jedoch „(...) aber in ihrer Geschichte, ihren Projektionsinhalten und ihrer gesellschaftlichen Funktion verschieden sind und deshalb Antisemitismus nicht als eine Spielart oder gar Unterabteilung des Rassismus behandelt werden kann“ (Stender 2017).

beschäftigen. Rassismus kann hierbei auf der analytischen Ebene in zwei Formen eingeteilt werden, in einen „klassische Rassismus“ der als „offener“ Rassismus von einer vermeintlichen Überlegenheit der *weißen* Bevölkerung ausgeht. Komplexer ist indes die zweite Form, des „modernen Rassismus“ oder Neo-Rassismus, der sehr viel subtiler auf der Basis von Kategorisierungen wie Religion, Sprache und Staatsangehörigkeit (siehe u. a. Fereidooni & El 2017) rassistische Zuschreibungen vornimmt. Rassismus kann als „Bezeichnung für bestimmte Diskriminierungs- und Distinktionspraxen auf der Ebene von Wir-Zuschreibungen“ bezeichnet werden, womit in rassistischen Diskursen sowohl Objekte als auch „Subjekte des Rassismus“ (Mecheril & Scherschel 2011, 47) in konkreten Interaktionen und Praktiken gemeint oder konstruiert werden. Rassismus, Rassismuskritik und die Thematisierung der Aufgabe einer rassismuskritischen Bildungsarbeit, die im Sachunterricht ihren Ort finden kann, findet ihren diskursiven Ort einerseits in Anlehnung an das Demokratie lernen (siehe Simon 2021) und an Diskurse zum inklusiven Sachunterricht, nicht zuletzt auch im Kontext von Prävention gegen Rechtsextremismus (vgl. Otten 2021) durch einen diversitätssensiblen Sachunterricht (vgl. Seifert 2023a).

Ergänzend stellt gerade die Thematisierung von Diversität und Heterogenität derzeit zentrale Bezugspunkte der Sachunterrichts(didaktik) dar, und die Unterrichtspraxis in der Grundschule kann somit als Reflexionsmöglichkeit des individuellen Handelns und Denkens der Lehrenden angenommen werden (vgl. Seifert & Warburg 2024). Dem Sachunterricht kommt dabei in besonderer Weise die Aufgabe zu, Erfahrungen der Grundschul Kinder mittels inhaltlich-methodischer Bezugspunkte, unter fachwissenschaftlichen Perspektiven, zu verknüpfen (vgl. Bahr & Schönknecht 2012; Kahlert et al. 2022). Ergänzend ist die kindliche Lebenswelt sowie deren Sozialisation wegen den multiplen Krisen – Klimawandel, gewaltvolle Konflikte etc. – durch Umbrüche und ungewisse Entwicklungen geprägt (vgl. Abendschön 2023, 26; Junge & Schomaker 2024, 1). Arndt und Kopp (2014) halten deswegen als grundlegenden Bildungsauftrag des Sachunterrichts fest, dass dieser den „Kinder[n] bei der Aneignung von belastbarem und geordnetem Wissen über die soziale, natürliche und technisch gestaltete Umwelt und bei der selbstständigen und verantwortlichen Orientierung in der modernen Welt (...) unterstützen“ (2014, 36) soll.

„‘Rassismuskritik‘ heißt: zum Thema machen, in welcher Weise, unter welchen Bedingungen und mit welchen Konsequenzen Selbstverständnisse, Handlungsweisen und das Handlungsvermögen von Individuen, Gruppen und Institutionen durch Rassismen vermittelt sind. Rassismuskritik als eine Haltung und als eine Praxis sucht nach Veränderungsperspektiven und

alternativen Selbstverständnissen und Handlungsweisen, von denen weniger Gewalt ausgeht“ (Linnemann, Mecheril & Nikolenko 2013, 11).

Für die Didaktik des Sachunterrichts kann hier bezogen auf Inhalte des historischen Lernens im Sachunterricht, zu denen typischerweise Inhalte wie die Technikgeschichte, Lokalgeschichte oder die mittelalterliche Geschichte (siehe u.a. von Reeken 2020) gehören, kritisch angemerkt werden, dass Geschichte häufig nur die Perspektive der deutschen, *weißen* Mehrheitsgesellschaft, nicht aber die koloniale Geschichte oder Geschichte anderer Länder und die Minderheitenperspektiven thematisiert werden. Ebenfalls wird insbesondere bei einem Inhalt wie Leben auf der mittelalterlichen Burg häufig bei der Bearbeitung transportiert, dass es nur *weiße* königliche Personen gegeben hat, womit stereotype Zuschreibungen einhergehen können (siehe u.a. Seifert 2018). Insbesondere am Thema Heimat wird deutlich, wie ohne Reflexion darüber, was Heimat alles implizieren kann, es schnell zu Zuschreibungen von Zugehörigkeit und Differenz bei der Bearbeitung des sachunterrichtlichen Unterrichtsgegenstandes Heimat kommen kann, wenn beispielsweise eindimensional nur ein geographischer Raum oder Nahraum thematisiert wird (siehe u.a. Albers & Leitner 2024; Leitner & Albers 2025; Mammitzsch & Kraus 2025; Seifert & Pfrang 2025).

„[D]er [Sachunterricht] klärt die drängenden Probleme durch die Vermittlung von Wissen und Können, in ihm können die Anliegen der Kinder ernst genommen werden, und hier gibt es Unterstützung, um an der Lösung von Problemen mitzuarbeiten – nicht als Gedankenspiel, sondern als ein Raum, der Kinder die Gelegenheit bietet, zu verstehen, zu verändern oder zu beenden, was Kinder belastet und ihre Entwicklung als aktive Subjektive und Mitglieder der Gesellschaft einschränkt“ (Krappmann 2021, VII).

Konkret bedeutet dies, dass im Rahmen eines diversitätssensibel ausgerichteten Sachunterrichts auch die verwendeten Praktiken (vgl. Seifert & Warburg 2024) kritisch in den Blick genommen werden müssen. So kann beispielsweise hinterfragt werden, „wie und auf welche Weise (...) eine Beteiligungsmöglichkeit aller Schüler*innen statt[findet], unabhängig davon, dass es Kinder mit Deutsch als Erstsprache, Zweitsprache oder Fremdsprache gibt?“ (ebd., 197). Weiterführend sollten auch die verwendeten Materialien, wie etwa Schulbücher (siehe u.a. Bönkost 2020) oder Sach- und Bilderbücher (siehe u.a. Mätschke 2017; Wollrad 2011), diskriminierungssensibel reflektiert und gegebenenfalls aktualisiert werden.

Zu den zentralen Herausforderungen gehört aber auch der Umgang mit Abwehr- und Vermeidungsstrategien, die die rassismuskritische Auseinandersetzung in der Grundschule aber auch innerhalb der Bundesrepublik Deutschland behindern. Nach Messerschmidt (2010, 41)

lassen sich vier wesentliche Strategien und Muster der Distanzierung von Rassismus und Diskriminierung benennen: (a) Skandalisierung, (b) Verlagerung in den Rechtsextremismus, (c) Kulturalisierung und (d) Verschiebung in die Vergangenheit.

Skandalisierung (a) und Verlagerung in den Rechtsextremismus (b) lassen sich dadurch kennzeichnen, dass hierbei Rassismus als Ausnahmefall stilisiert wird und keinen Teil der Gesellschaft darstellt (ebd. 41f.). Fereidooni und Massumi (2015) sprechen in diesem Kontext auch vom „skandalösen Teil“. Beiden – (a) und (b) – ist gemein, dass sie Entlastungsmomente darstellen. Durch die Verlagerung in den Rechtsextremismus und die damit verbundene adressierte Täterschaft an rechtsextreme Akteure entstehen gefährliche Leerstellen. Auf die Grundschule bezogen bedeutet dies, dass es zur Ausklammerung von -ismen (bspw. Ableismus, Antisemitismus, Rassismus, Sexismus etc.) kommen kann, wenn Rassismus nur als Phänomen einer spezifischen Gruppe wahrgenommen wird. Bei der Kulturalisierung (c) und der Verschiebung in die Vergangenheit (d) handelt es sich um schützende Konzepte für das Selbstbild der ‚Täter*innen‘, wobei vermeintliche kulturelle Unterschiede als Begründungslinien für Abgrenzungsbestrebungen herangezogen werden (vgl. Messerschmidt 2010, 41). Ergänzend kann für (d) der Erklärungsversuch herangezogen werden, dass dies konträr zum Selbstverständnis, also eines postnationalistischen Staates, in dem es nach Ende des Zweiten Weltkriegs ‚offiziell‘ keinen Rassismus mehr gibt, der Bundesrepublik verläuft (vgl. Fereidooni & Massumi 2015). Wie auch bei (a) und (b) kann dies weitreichende Auswirkungen auf die Grundschule bzw. den Sachunterricht haben, da so bestehende Macht- und Dominanzverhältnisse nicht wahrgenommen werden. Die einzelnen Distanzierungsmuster – wie beispielsweise Verharmlosung/Relativierung oder Tabuisierung/Verleugnung – verlaufen dabei nicht parallel, sondern bedingen und bestätigen sich wechselseitig. So „kommt es zu mehrschichtigen *Distanzierungen* – gegenüber jenen, die nicht dazu gehören sollen und deren Diskriminierung deshalb auch nicht erkannt wird und gegenüber der eigenen Geschichte mit Rassismus und Antisemitismus, die als überwunden gilt“ (Messerschmidt 2010, 41; Herv. i. O.).

5 „Die Angebote sind nicht das Ende ...“ – Rassismuskritische Bildungsarbeit in der universitären Lehrer*innenausbildung

„(...) Es sollte für alle angehenden Lehrkräfte auch [Haupt- und Realschul-, Gymnasial- und Förderschullehramt] verpflichtend sein, das[s] Rassismus als fester Bestandteil des Studiums

zu bearbeiten. Auch wenn ein Seminar meiner Meinung nach nicht ausreicht, [um] anti-rassistische Menschen aus uns zu machen, ist es eine gute Basis dafür.“²

Angebote – Seminare, Workshops, Vorträge – können als (erste) Impulse für die Auseinandersetzung mit der rassismuskritischen Bildungsarbeit gesehen werden, damit dies jedoch auch einen nachhaltigen Mehrwert schafft bzw. Auseinandersetzung/Sensibilisierung mit der Thematik ermöglicht, wird eine feste Verankerung in allen drei Phasen der Lehrer*innenbildung sowie in der Unterrichtspraxis benötigt. Ergänzend bedarf es auch einer systematischen Verankerung in der Schulentwicklung. Die Thematisierung von und Bearbeitung mit Mechanismen von Diskriminierung und Rassismus sowie der eigenen Positionierung in Dominanz- und Machtverhältnissen – etwa im Sinne der Critical Whiteness (siehe u.a. Tißberger 2017) oder der (*white*) Fragility (vgl. DiAngelo 2018) – sind lebenslange Lernprozesse, die einer beständigen kritischen (Selbst)Reflexion benötigen. Ergänzend reicht es im Sinne der Rassismuskritik nicht aus, „für Gleichheit und gegen Rassismus einzutreten, um nicht rassistisch zu sein. Denn [dadurch werden] rassistische Strukturen aus[geblendet] und sind da[mit] auch blind für die Folgen der eigenen Praxis“ (IDA o. J.). Vielmehr wird ein aktives Handeln, auch mit der eigenen Positionierung und Verwobenheit in Dominanzverhältnissen benötigt (vgl. Messerschmidt 2005, 210). Gegenwärtig wird die rassismuskritische Bildungsarbeit, insbesondere im Primarbereich, in der Regel aber nur als Querschnittsthema der Lehramtsausbildung behandelt (vgl. Fereidooni & Massumi 2015; Warburg & Seifert 2025), womit ein deutlicher – pädagogischer, schulischer wie gesellschaftlicher – Handlungsbedarf besteht.

„Das Thema der rassismuskritischen Bildungsarbeit ist so komplex und wichtig, dass aus beiden Gründen mehrere Veranstaltungen im [Grundschullehramts[s]tudium angeboten werden sollten. Ich bin davon überzeugt, dass sich die Sensibilität für verschiedene Rassismen erhöht, je mehr man darüber erfährt und deren umfangreiches und auch unbewusstes Wirken beleuchtet. (...)“.³

Durch die feste Einbindung in Seminarveranstaltungen, können die Lehramtsstudierenden im Rahmen von Praktika, Praxissemester oder Vertretungstätigkeiten als Multiplikator*innen fungieren. In dieser doppelten Rolle – als Lernende und (angehende) Lehrende – können in der Praxis erfahrene Erkenntnisse und Situationen in pädagogisch begleiteten Lernräumen gemeinsam besprochen und reflektiert werden. Somit ist neben einer rassismuskritischen

² Anonyme schriftliche Seminarevaluationsrückmeldung einer studierenden Person aus dem Sommersemester 2023 zu einem besuchten Proseminar im Rahmen des Grundschullehramtsstudiums.

³ Anonyme schriftliche Seminarevaluationsrückmeldung einer studierenden Person aus dem Sommersemester 2023 zu einem besuchten Proseminar im Rahmen des Grundschullehramtsstudiums.

Fachdidaktik (vgl. Simon & Fereidooni 2020) die Unterstützung von diskriminierungssensiblen Professionalisierungsprozessen von (angehenden) Lehrenden elementar (vgl. Warburg & Seifert 2025). Damit verbunden wird auch der Aufbau von Wissensbeständen und das Aufbrechen von historisch tradierten Ungleichheiten gefördert.

Das 2022 gestartete Lehr-Lern-Projekt „RaMS - Rassismuskritik meets Schulpädagogik“ setzt an dieser Schnittstelle an und bietet interessierten (Lehramts)Studierenden der JLU Gießen vielfältige Angebote – Workshops, Vorträge, Wanderausstellungen etc. – zur rassismuskritischen Bildungsarbeit an. Es handelt sich bei dem Projekt aber um ein *außercurriculares* Angebot, das nur bedingt der gegenwärtigen Situation und der fehlenden curricularen Verankerung im Lehramtsstudium entgegenwirken kann. Bisher sind Angebote zur rassismuskritischen Bildungsarbeit oder der diversitätssensiblen Unterrichtsgestaltung nicht verpflichtend für alle Studierenden und deren (punktuellen) Einbindung in die universitäre Lehrer*innenbildung hängt stark vom persönlichen Engagement und den Arbeitsschwerpunkten der jeweiligen Dozierenden ab.

Aber wie die beiden Evaluationsrückmeldungen von Studierenden zu Wahlseminaren der rassismuskritischen Bildungsarbeit im Primarbereich im Rahmen ihres Grundschullehramtsstudiums illustrieren, stellt die Teilnahme an Seminaren nicht das Ende der eigenen Auseinandersetzung mit -ismen aber auch der eigenen Positionierung dar. Durch den Aufbau von Wissensbeständen, der Auseinandersetzung mit Abwehrstrategien und Handlungsmöglichkeiten im Rahmen von Fallbeispielen kann es optimalerweise zu diskriminierungssensiblen Professionalisierungsprozessen von (angehenden) Lehrenden kommen.

Dies lässt sich auch an der folgenden Situation gut erkennen: Etwa ein Jahr nach dem Besuch des Seminars zur rassismuskritischen Bildungsarbeit meldet sich eine Studentin per Mail bei der Seminarleitung und berichtet von einer Dienstbesprechung einer Kindertagesstelle, in der sie bis zum Beginn des Vorbereitungsdienstes arbeitet. Während der Besprechung soll das Abschiedsfest der Vorschulkinder geplant werden, wobei unter anderem das Lied „Alle Kinder lernen lesen“⁴ vorgeschlagen wird.

„(...) Bei mir »klingelten schnell die Alarmleuchten«. Für mich war klar, dass ich dieses Lied nicht mit den Kindern singen wollte, dennoch traute ich mich nicht, das zu sagen und meinen Kolleg[*innen] rassismuskritischen Blick auf dieses Lied aufzuzeigen. Nach einiger Zeit

⁴ Weitere Informationen zur Problematik rund um das Lied und weitere (beliebter) Kinderlieder werden beispielsweise von Hitz (2022) skizziert.

meldete ich mich aber doch und sagte, dass ich dieses Lied sehr, sehr ungerne singen möchte, da es durch und durch mit Vorurteilen belastet ist. Der Kindergartenleiter sagte daraufhin: „Da hast du vollkommen recht, das Lied ist durch und durch rassistisch“.“⁵

An dieser kurzen Passage werden verschiedene Prozesse und Dilemmata deutlich, in der sich die Studentin befindet und die durch Machtgefälle sowie Hierarchien geprägt sind. Klar kann der Überwindungsprozess („traute ich mich nicht“) identifiziert werden und die Unsicherheit, wie sich ‚richtig‘ im Setting und im professionellen Rahmen zu verhalten zu haben, einhergehen. Dies wird unter anderem auch an der zeitlichen Dimension („nach einiger Zeit“) ersichtlich. Durch die Bestätigung der eigenen Einschätzung durch den Leiter, kann weiter davon ausgegangen werden, dass auch die anderen Teilnehmenden sich darüber bewusst sind, dass es sich um ein problematisches Lied (vgl. Hitz 2022) handelt, es dennoch vorgeschlagen haben. Im weiteren Verlauf werden auch die von Messerschmidt (2010, 41) benannten Distanzierungsmuster ersichtlich.

„Ich höre ein, zwei Seufzer aus der Gruppe und erhielt von der Kollegin, die das Lied vorstellte, gereizt die Frage, ob ich denn eine Alternative hätte. Davor sagte sie noch, dass es ihr egal sei, sie offen wäre und es nicht so eng sehen würde. Ich hatte leider kein alternatives Lied, bot aber an, nach einer Alternative zu suchen. Das Kollegium entschied sich im Nachhinein dazu, selbst ein Lied zum Abschied der Vorschulkinder zu dichten.“⁶

Sowohl die nonverbalen Reaktionen („ein, zwei Seufzer“) als auch die Formulierung der Kollegin („sie offen wäre und es nicht so eng sehe“) beschreibt die Studentin hinterher als störend. Weiter lassen sie sich auch in das Distanzierungsmuster der Skandalisierung einordnen, wobei die Reproduktion von rassistischen und diskriminierenden Aussagen durch das Singen des Liedes in Abrede gestellt wird. Durch die Entscheidung, dass ein eigenes Lied gedichtet wurde, kann davon ausgegangen werden, dass auch den anderen Personen bewusst wurde bzw. schon war, dass es sich um kein geeignetes Format handelte. Ob dadurch allerdings langfristige Bildungsprozesse im Kollegium ausgelöst worden sind, bleibt offen. Im Nachgang lobt der Leiter das Handeln der Studentin und betont dabei, dass er froh sei, dass sie es getan habe, da sonst niemand etwas getan hätte. Seine eigene Verantwortung und Vorbildfunktion beleuchtet er nicht näher, obwohl ihm die Problematik des Liedes bekannt war. Fraglich bleibt an dieser Stelle ebenfalls, ob die Studentin sich auch ohne den Besuch und den Aufbau von

⁵ Mail einer Studentin, die ein Seminar zur rassismuskritischen Bildungsarbeit besucht hat, vom 13. Mai 2022.

⁶ Siehe Fußnote 3.

Wissensbeständen sowie Kompetenzen gegen gewachsene Prozesse ausgesprochen und das Lied als rassistisch gekennzeichnet hätte.

6 Ausblick

„In vielen Lehrplänen heißt es, der Sachunterricht solle Kindern die Welt erschließen, in der sie aufwachsen. Kein Sachunterricht kann übergehen, dass diese Welt und ihre Menschen vielen Nöten und Bedrohungen ausgesetzt sind, die bis in die Schule hineinreichen“ (Krappmann 2021, V).

Der Umgang mit Diskriminierung, Rassismus und Ungleichheit stellt eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar, die einer kontinuierlichen und selbstkritischen Auseinandersetzung benötigt. Die Grundschule – und hier stellvertretend der Sachunterricht – kann im Sinne der politischen Bildung von Anfang (siehe u.a. Richter 2007) und einer Grundschule für alle Kinder nötigen Impulse schaffen, die sowohl auf Lernende als auch auf Lehrende wirken. Aber damit dies auch zu einer nachhaltigen Implementierung führt, muss ein Bewusstsein bei den Lehrenden für eine rassismuskritische Bildungsarbeit vorhanden sein und diese Ansätze bedürfen einer systematischen Verankerung in der Schulkultur und -entwicklung. Dabei können, wie in Kapitel 4. skizziert, curriculare wie außercurriculare Bildungsangebote möglicherweise eine erste Impulswirkung haben und zu einer langfristigen Motivation führen.

Literatur

- Abendschön, S. (2023): Demokratisch-politisches Lernen im Grundschulalter. In: Gessner, S.; Klingler, P. & Schneider, M. (Hrsg.): Politische Bildung im Sachunterricht der Grundschule. Impulse für Fachdidaktik und Unterrichtspraxis. Schwalbach/TS, 26-35.
- Albers, S. & Leitner, S. (2024): „Bin ich gemeint?“ Differenz und Zugehörigkeit im inklusiven Sachunterricht am Beispiel „Heimat“. In: Rabenstein, K.; Bräuer, C.; Hülsmann, D.; Mummelthey, S. & Strauß, S. (Hrsg.): Differenzkonstruktionen in fachunterrichtlichen Kontexten: Forschungsansätze und Erträge zu Differenz(de)konstruktion aus Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Diversitätsforschung. Bad Heilbrunn, 186-200. DOI: 10.25656/01:29081
- Arndt, H. & Kopp, B. (2014): Ökonomische Bildung im Sachunterricht – Präkonzepte von Grundschulkindern. In: Müller, C.; Schlösser, H. J.; Schuhen, M. & Liening, A. (Hrsg.): Bildung zur Sozialen Marktwirtschaft. Berlin, 34-53.
- Bahr, R. & Schönknecht, G. (2012), Wie sehen Kinder die Welt? In: Die Grundschulzeitschrift, Vol. 26, 32-33.
- Balser, M. (2024): Höckes AfD-Landesverband ist „erwiesen rechtsextrem“. URL: <https://www.sueddeutsche.de/politik/afd-verfassungsschutz-rechtsextremismus-1.5471538> [09.10.2024].
- Becher, A. (2009): Die Zeit des Holocaust in Vorstellungen von Grundschulkindern. Eine empirische Untersuchung im Kontext von Holocaust Education. Oldenburg.
- Becher, A. (2012). Die Zeit des Holocaust in Vorstellungen von Grundschulkindern. Perspektiven von Kindern und die Thematisierung von Holocaust und Nationalsozialismus im (Sach-)Unterricht der Grundschule. In: Enzenbach, I.; Pech, D. & Klätte, C. (Hrsg.): Kinder und Zeitgeschichte: Jüdische Geschichte und Gegenwart, Nationalsozialismus und Antisemitismus. In: Widerstreit-Sachunterricht. Beiheft 8, 101-120.
- Bönkost, J. (2020): Dekonstruktion von Rassismus in Schulbüchern. George Eckert Institut. Braunschweig.

- Cremer, H. (2019): Das Neutralitätsgebot in der Bildung. Neutral gegenüber rassistischen und rechtsextremen Positionen von Parteien? Deutsches Institut für Menschenrechte. Berlin.
- Deckert-Peaceman, H. (2002): Holocaust als Thema für Grundschul Kinder. Ethnographische Feldforschung zur Holocaust Education am Beispiel einer Fallstudie aus dem amerikanischen Grundschulunterricht und ihre Relevanz für die Grundschulpädagogik in Deutschland. Frankfurt am Main.
- Deckert-Peaceman, H. & Seifert, A. (2013): Die Grundschule als Ort grundlegender Bildung? Beiträge zu einer Neuverortung der Grundschulpädagogik. Bad Heilbrunn.
- DiAngelo, R. (2018): *White fragility: Why it's so hard for white people to talk about racism*. Boston.
- Fereidooni, K. (2012): Kinder mit Migrationshintergrund im deutschen Schulwesen – Benachteiligung aus (Bildungs-)politischen Ursachen? In: *Gesellschaft Wirtschaft Politik*. Vol. 3, 363-371.
- Fereidooni, K. & El, M. (2017): *Rassismuskritik und Widerstandsformen*. Wiesbaden.
- Fereidooni, K. & Massumi, M. (2015): *Rassismuskritik in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern*. URL: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/212364/rassismuskritik-in-der-ausbildung-von-lehrerinnen-und-lehrern/> [09.10.2024].
- Flügel, A. (2009): „Kinder können das auch schon mal wissen...“ Nationalsozialismus und Holocaust im Spiegel kindlicher Reflexions- und Kommunikationsprozesse. Opladen, Farmington Hills.
- Giest, H.; Hartinger, A. & Tänzer, S. (2017): *Vielperspektivität im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts*. Band 27. Bad Heilbrunn.
- Gomolla, M. & Radtke, F. (2007): *Institutionelle Diskriminierung: Die Herstellung ethnischer Differenz in Schule*. Wiesbaden.
- Götz, M. (2021): *Wenn du mich noch einmal >braune Schokolade< nennst. Erleben von Alltagsrassismus bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland*. München.
- Gramlet, K. (2010): *Der Anti-Bias-Ansatz. Zu Konzept und Praxis einer Pädagogik für den Umgang mit (kultureller) Vielfalt*. Wiesbaden.
- Grundschulverband e.V. (2019): *Für die Grundschule und ihre Kinder! Forderungen an Politik, Pädagogik und Gesellschaft*. Frankfurt am Main.
- Hahn, S. & Höhme-Serke, E. (2003): „Das ist nicht fair!“ Bei Diskriminierung eingreifen – Werte zeigen und Position beziehen. In: Preissing, C. & Wagner, P. (Hrsg.): *Kleine Kinder, keine Vorurteile. Interkulturelle und vorurteilsbewusste Arbeit in Kindertageseinrichtungen*. Freiburg im Breisgau, 90-102.
- Hitz, J. (2022): *Kinderlieder: Singen ohne Rassismus*. URL: <https://www.dw.com/de/kinderlieder-rassismus-alltag/a-60671500> [14.10.2024].
- IDA (o. J.): *Glossar Rassismuskritik*. URL: <https://www.idaev.de/recherchetools/glossar/R> [05.01.2026].
- Junge, A. & Schomaker, C. (2024): *Theoretische Überlegungen zur Förderung von Zukunftsfähigkeiten im Sachunterricht*. In: *Widerstreit Sachunterricht*, 1-8.
- Kahlert, J. (2016): *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. 4. aktualisierte Aufl. Bad Heilbrunn.
- Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M.; Hartinger, A.; Miller, S. & Wittkowske, S. (2022) (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. 3. Auflage. Bad Heilbrunn.
- Klätte, C. (2011). *Kenntnisse von Grundschulkindern zum Nationalsozialismus und Holocaust – eine empirische Untersuchung in der vierten Jahrgangsstufe*. In: Giest, H; Kaiser, A. & Schomaker, C. (Hrsg.): *Sachunterricht auf dem Weg zur Inklusion*. Bad Heilbrunn, 169-173.
- Klätte, C. (2012). „Opa hat gegen das Böse gekämpft.“ – Kenntnisse von Grundschulkindern über Nationalsozialismus und Judenverfolgung. In: Hellmich, F.; Förster, S. & Hoya, F. (Hrsg.): *Bedingungen des Lehrens und Lernens in der Grundschule. Bilanz und Perspektiven*. Wiesbaden, 253-256.
- Koch, C. (2017): *Wissen von Kindern über den Nationalsozialismus. Eine quantitativ-empirische Studie im vierten Grundschuljahr*. Wiesbaden.
- Kohli, R. & Solórzano, D. (2012): *Teachers, please learn our names! Racial microaggressions and the K-12 classroom*. In: *Race, Ethnicity and Education*, 1-22.
- Krappmann, L. (2021): *Ein Geleitwort aus kinderrechtlicher Perspektive: Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie*. In: Simon, T. (Hrsg.): *Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik)*. Wiesbaden, V-VII.
- Leitner, S. & Albers, S. (2025): »Hier bin ich Mensch, hier darf ich's sein.« Beheimatung und Critical Global Citizenship als Aspekte von Lehrer*innenbildung im Kontext von Ungleichheitsverhältnissen. In: Meixner, W. & Yıldız, E. (Hrsg.): *Heimat sind wir! Mehr- und weltheimische Perspektiven in der postmigrantischen Gesellschaft*. Bielefeld, 163-180.

- Linnemann, T.; Mecheril, P. & Nikolenko, A. (2013): Rassismuskritik. Begriffliche Grundlagen und Handlungsperspektiven in der politischen Bildung. In: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik. Vol. 36, 10-14.
- Lüders, C. & Schlenzka, M. (2016): Schule ohne Diskriminierung. Zwischen Wunsch und Wirklichkeit. URL: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/221585/schule-ohne-diskriminierung/#footnote-target-8> [14.10.2024].
- Machold, C. (2011): (Anti-)Rassismus kritisch gelesen. Verstrickung und Reproduktion als Herausforderung für die pädagogische Praxis. Eine diskurstheoretische Perspektive. In: Scharathow, W; Leiprecht, R. (Hrsg.): Rassismuskritik Band 2: Rassismuskritische Bildungsarbeit. Schwalbach/Ts, 379-396.
- Mätschke, J. (2017): Rassismus in Kinderbüchern. Lerne, welchen Wert deine soziale Positionierung hat! In: Feridooni, K. & El, M. (Hrsg.): Rassismuskritik und Widerstandsformen. Wiesbaden, 249-268.
- Mammitzsch, A. & Kraus, A. (2025): »Mehrheimisch-Sein« - pädagogisch. In: Meixner, W. & Yıldız, E. (Hrsg.): Heimat sind wir! Mehr- und weltheimische Perspektiven in der postmigrantischen Gesellschaft. Bielefeld, 61-74.
- Marmer, E. (2015): „Das ... das ... das ist demütigend.“ Schülerinnen und Schüler afrikanischer Herkunft über Rassismus in Schulbüchern und im Klassenraum. In: dies. & Sow, P. (Hrsg.): Wie Rassismus aus Schulbüchern spricht. Kritische Auseinandersetzung mit „Afrika“-Bildern und Schwarz-Weiß-Konstruktionen in der Schule – Ursachen, Auswirkungen und Handlungsansätze für die pädagogische Praxis. Weinheim, 130-147.
- May, M. (2016): Die unscharfen Grenzen des Kontroversitätsgebots und des Überwältigungsverbots. In: Widmaier, B. & Zron, P. (Hrsg.): Brauchen wir den Beutelsbacher Konsens? Eine Debatte der politischen Bildung. Bonn, 233-241.
- Mecheril, P. & Scherschel, K. (2011): Rassismus und „Rasse“. In: Melter, C. & Mecheril, P. (Hrsg.): Rassismuskritik. Band 1: Rassismustheorie und -forschung. Schwalbach/Taunus: Wochenschauverlag, 39-58.
- Messerschmidt, A. (2005): Differenz im interkulturellen Lernen: Anmerkungen zu einem widersprüchlichen Verhältnis. In: Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Pädagogik, 81(2), 203-216.
- Messerschmidt, A. (2010): Distanzierungsmuster. Vier Praktiken im Umgang mit Rassismus. In: Broden, A. & Mecheril, P. (Hrsg.): Rassismus bildet. Bildungswissenschaftliche Beiträge zu Normalisierung und Subjektivierung in der Migrationsgesellschaft. Dortmund, 41-58.
- Nguyen, T. Q. (2013): „Es gibt halt sowas wie einen Marionettentäter.“ Schulisch-institutionelle Rassismuserfahrungen, kindliche Vulnerabilität und Mikroaggression. In: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik. Vol. 36, 20-24.
- Oberle, M., Ivens, S. & Leunig, J. (2018). Grenzenlose Toleranz? Lehrervorstellungen zum Beutelsbacher Konsens und dem Umgang mit Extremismus im Unterricht. In L. Möllers & S. Manzel (Hrsg.), Populismus und Politische Bildung. Frankfurt a. M, 53-61.
- Otten, M. (2021): Rechtsextremismusprävention und Demokratieförderung im Sachunterricht. In: Simon, T. (Hrsg.): Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik). Wiesbaden, 207-218.
- Pech, D. (2006): unfassbar(,) ungeklärt. Reflexionen über sachunterrichtliche Bedeutungen einer Auseinandersetzung mit dem Holocaust in der Grundschule. In: ders.; Rauterberg, M. & Stoklas, K. (Hrsg.): Möglichkeiten und Relevanz der Auseinandersetzung mit dem Holocaust im Sachunterricht der Grundschule. In: Widerstreit Sachunterricht, 51-72.
- POLIS (2023): Dekoloniale Politische Bildung. Vol. 3, 2-3.
- Richter, D. (2007): Politische Bildung von Anfang an. Demokratie-Lernen in der Grundschule. Schwalbach/Taunus.
- Seifert, A. (2018): „Eine Schwarze is‘ kei‘ Königin“ – Forschung zu Bildung und Subjektivierung im Sachunterricht. In: widerstreit sachunterricht, 24, 1-11.
- Seifert, A. (2021): Sachunterricht zwischen Rassismuskritik und Differenzherstellung. In: Simon, T. (Hrsg.): Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik). Wiesbaden, 231-240.
- Seifert, A. (2023a): Prävention durch rassismuskritische Praktiken im inklusiven Sachunterricht. In: Hinz, A.; Kerschel, R. (Hrsg.): Inklusive Bildung und Rechtspopulismus. Weinheim, 247-260.
- Seifert, A. (2023b): Kindrechte und Kinderrechtsdidaktik im Sachunterricht. In: Gessner, S.; Klingler, P.; Schneider, M. (Hrsg.): Grundlagen zur politischen Bildung im Sachunterricht der Grundschule. Frankfurt a.M., 124-131.

- Seifert, A. & Pfrang, A. (2025): Posthumanistische Diskurse im Sachunterricht. In: Meixner, W. & Yıldız, E. (Hrsg.): Heimat sind wir! Mehr- und weltheimische Perspektiven in der postmigrantischen Gesellschaft. Bielefeld, 149-162.
- Seifert, A. & Warburg, S. (2024): Diversitätssensibler Sachunterricht – ausgewählte Praktiken und Materialien. In: Baumann, R.; Oetjen, B. & Martschinke, S. (Hrsg.): Bildungsbrücken für Vielfalt bauen. Frankfurt am Main, 194-202.
- Seifert, A. & Wiedenhorn, T. (2017): Grundschulpädagogik. München, Basel.
- Simon, N. & Fereidooni, K. (2020): Rassismus(kritik) und Fachdidaktiken – (K)ein Zusammenhang? – Einleitende Gedanken. In: dies.: Rassismuskritische Fachdidaktiken. Theoretische Reflexionen und fachdidaktische Entwürfe rassismuskritischer Unterrichtsplanung. Wiesbaden, 1-17.
- Simon, T. (2021): Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik). Wiesbaden.
- Stender, W. (2017): Aspekte antisemitismuskritischer Bildungsarbeit. URL: <https://www.bpb.de/themen/rechts-extremismus/dossier-rechtsextremismus/260332/aspekte-antisemitismuskritischer-bildungsarbeit/> [16.05.2025].
- Stender, W. (2023): Rassismuskritik. Eine Einführung. Stuttgart.
- Thißberger, M. (2017): Critical Whiteness. Zur Psychologie hegemonialer Selbstreflexion an der Intersektion von Rassismus und Gender. Wiesbaden.
- Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (2024): Thüringer Schulgesetz ab dem 1. August 2024. Erfurt.
- Von Reeken, D. (2020): Historisches Lernen im Sachunterricht. Baltmannsweiler.
- Verfassungsschutz Thüringen (2024): Presseinformation 01/2024 „Junge Alternative Thüringen“ als erwiesen rechtsextremistische Bestrebung eingestuft. URL: <https://verfassungsschutz.thueringen.de/informationen-fuer-die-medien> [09.10.2024].
- Warburg, S. (2025): Über die NS-Zeit mit Grundschulkindern sprechen – Impulse aus Forschung und Praktiken der Grundschulpädagogik. In: Schneider-Binkl, S. (Hrsg.): Musikpädagogik, Erinnerungskulturen und Demokratiebildung. Augsburg, 79-90.
- Warburg, S. & Seifer, A. (2025): „Rassismus gibt es erst ab Klasse 5“ – Diskriminierungssensible Professionalisierungsprozesse von pädagogischen Fach- und Lehrkräfte im Primarbereich. In: Güneşli, H.; Albers, T.; Mombeck, M. & Jesuthasan, J. (Hrsg.): Diskurse und Praktiken der Heterogenität. Pädagogisches Handeln in heterogenen Settings. Weinheim, 74-88.
- Wollrad, E. (2011): Kinderbücher. Koloniale Echos – Rassismus in Kinderbüchern. In: Arndt, S. & Ofuatey-Alazard, N. (Hrsg.): Wie Rassismus aus Wörtern spricht. (K)Erben des Kolonialismus im Wissensarchiv deutsche Sprache. Münster, 379-388.
- Zdf heute (2023): Mächte Sesselmann AfD-Werbung an Grundschule? URL: <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/landrat-afd-sonneberg-sesselmann-schule-video-100.html> [09.10.2024].

Elementare Bedeutungen von Macht als Basiskonzept des sozialwissenschaftlichen Sachunterrichts

Pupils in primary school develop their own ideas about social and political contexts. Lessons must build on these ideas with professionally sound concepts. A key concept of the social science perspective is power. Various dimensions of the meaning of power can be distinguished. Based on models of inclusive didactics, this article shows ways of addressing the topic of power in class.

1 Machtvorstellungen

In ihrer Auseinandersetzung mit der Welt verfügen Schülerinnen und Schüler der Grundschule über eigene Vorstellungen zu gesellschaftlich-politischen Phänomenen und Veränderungen (Hahn-Laudenberg 2017). Durch die Kategorisierung von Erfahrungen in allgemeinen Merkmalen können Dinge oder Ereignisse unter Bezugnahme auf zusammenhängende Informationen oder individuelle Konzepte eingeordnet und für die eigene politische Urteilsbildung angewendet werden (Götzmann 2015, 25f.). Durch Personalisierung und Analogiebildung entstehen dabei im Vergleich zu Erwachsenen oft noch recht einfache Konzepte von Politik (Richter 2015, 87). Solche Präkonzepte sind „für die Planung und Umsetzung von Unterricht von großer Bedeutung, weil sie den Ausgangspunkt der kindlichen Lernprozesse bilden und daher immer in Unterrichtsüberlegungen einfließen sollten“ (Asal und Burth 2016, 19ff.).

Präkonzepte spielen zudem eine wichtige Rolle bei Problemlösungsansätzen. Problemlösung als Vorgang passiert durch eine „spontane Verknüpfung von Konzepten (...), um bei einem Problem zu subjektiv plausiblen Lösung [sic!] zu gelangen“ (Hahn-Laudenberg 2017, 45). Solche mentalen Modelle bilden Sachverhalte und Zusammenhänge in der Vorstellung eines Individuums mit den zur Verfügung stehenden Ausdrücken und Vorstellungen in ihren wesentlichen Merkmalen als inneres Bild möglichst realitätsnah ab (Sander 2013, 158).

Konzeptmodelle sollen als Abbildungen von Konzepten Hilfestellungen bieten, um mit Basis- und Fachkonzepten an die Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler anknüpfen zu können. Basiskonzepte sind abstrakte, in ihrer Begrifflichkeit geschlossene theoretische Konstrukte. Sie dienen als fachliche und inhaltliche Eingrenzung eines Wissensbereichs, damit Schülerinnen und Schüler im Umgang mit alternativen Vorstellungen und sozialwissenschaftlichen Fachinhalten ihre eigenen Vorstellungen weiterentwickeln können (Sander 2013, 99 f.).

Das Konzeptmodell der Autorengruppe Fachdidaktik (Besand et al. 2011) ist mit den Basiskonzepten System, Akteure, Bedürfnisse, Grundorientierung, Macht sowie Wandel, denen

insgesamt 43 Fachkonzepte zugeordnet sind, auf eine umfassende Gesellschaftsperspektive ausgelegt, die über eine rein politikwissenschaftliche Perspektive hinausgeht. Wolfgang Sander, der auch Mitglied der Autorengruppe Fachdidaktik ist, hat ein eigenes Modell vorgestellt, das in spezieller Bezugnahme auf menschliches Zusammenleben die Basiskonzepte Macht, Recht, Gemeinwohl, System, Öffentlichkeit sowie Knappheit umfasst. Basiskonzepte werden nach dieser konstruktivistischen Perspektive auf Vorstellungen inhaltlich individuell aufgeladen und können daher nur ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit beschrieben werden. (Sander 2013, 99f.) Das Konzeptmodell von Peter Massing (2008, 193f.) stellt aufbauend auf systemtheoretischen Überlegungen fünf zusammenhängende gesellschaftliche Subsysteme mit insgesamt 15 Basiskonzepten vor, wobei Macht in diesem Modell gemeinsam mit Entscheidungen und gemeinwohlorientierten verbindlichen Regelungen im Subsystem Politik verortet wird. Das Modell von Georg Weißeno et al. (2010) umfasst die Basiskonzepte Ordnung, Entscheidung und Gemeinwohl, konkretisiert durch die dazugehörigen Fachkonzepte. Die Konzepte werden in diesem Modell ausgehend von einem engen Politikbegriff (Detjen et al. 2004, 10) genauer beschrieben und von definierten Fehlkonzepten abgegrenzt, die aus dieser Perspektive von Fachkonzepten abweichende und somit falsche Vorstellungen sind (Weißeno et al. 2010, 50).

Konzeptmodelle stellen eine fachliche Systematik dar. Dementsprechend wird Macht in bestehenden Konzeptmodellen entweder gar nicht erklärt, sondern nur als Begriff genannt, nicht in seinen verschiedenen Bedeutungen beschrieben oder nicht durch entsprechende, zielgerichtete Formulierungen für die Verwendung im Unterricht ausreichend aufbereitet. Dieser Beitrag hat zum Ziel, eine Definitionsweise von Macht zu entwickeln, die auf verschiedene Machtaspekte eingeht und sich im Sinne der Vielperspektivität nicht auf eine spezifische Fachperspektive beschränkt. Schülerinnen und Schüler sollen durch eine entsprechende Didaktisierung die Möglichkeit zu eigenen Interpretationen bekommen und sich im Rahmen des Unterrichts niederschwellig mit Macht auseinandersetzen können. In einem ersten Schritt wird im Folgenden der Machtbegriff theoriegestützt geklärt.

In der politischen Theorie wird Macht als ein zentrales Merkmal von Politik umfassend und gesamtgesellschaftlich thematisiert (Pelinka & Varwick 2010, 22) und ist daher auch für eine sozialwissenschaftliche Rezeption geeignet. Zumindest sechs inhaltlich eigenständige Perspektiven auf Macht lassen sich m.E. aus der politischen Theorie heraus ableiten.

So kann Macht etwa (1) als reines Instrument zur Willensdurchsetzung beschrieben oder gerechtfertigt werden. Ein wichtiger Vertreter dieser Perspektive ist Niccolò Machiavelli, der für

eine absolute Machtpolitik steht, in der moralische Überlegungen keinen Platz haben und in der politischer Erfolg, auch errungen durch Mittel wie Täuschung und Gewalt, als legitimes Mittel angesehen wird. Machiavellis Lehre bereitete den Boden für die Fokussierung auf politische Unsicherheit und auf eine Politik der Fakten, wie sie etwa in der politischen Theorie des Realismus analysiert wird (Weiß 2010, 556). Als Begründer des Realismus internationaler Politik argumentiert Hans Joachim Morgenthau, dass der schon im Leviathan von Thomas Hobbes 1651 beschriebene angeborenen Machtwille des Menschen als Interessenpolitik auf allen politischen Ebenen eine bestimmende Kraft ist, einschließlich angedrohter und tatsächlicher Militärgewalt (Rieger & Schultze 2010, 560).

Eine weitere Perspektive auf Macht ist (2) der Fokus auf die bestehenden Möglichkeiten, die eigenen Interessen tatsächlich durchzusetzen. Für Max Weber bedeutet Macht „jede Chance, innerhalb einer sozialen Beziehung den eigenen [sic!] Willen auch gegen Widerstreben durchzusetzen, gleichviel worauf diese Chance beruht“ (Weber 1922, 28). Macht ist aber auch ein zentraler Begriff für die Beschreibung von gesellschaftlichen Merkmalen und Prozessen. Eine gängige Kategorisierung bietet Hanna Pitkin, die den Machtbegriff in „power over“ und „power to“ unterteilt. „Power to“ beschreibt die Fähigkeit, etwas selbst zu tun oder zu erledigen, unabhängig von der Position anderer und ohne eine soziale Beziehung zu benötigen. Diese Zuschreibung bezieht sich auf die Möglichkeiten eines Individuums oder einer Gruppe, eigenständig zu handeln. Ein im Kontext von Macht zusammenhängendes Begriffspaar bilden die Begriffe *agency* als handelnde Individuen oder kollektive Akteure und *structure* als Systembeziehungen. Diese beiden Begriffe können sowohl als Gegensätze als auch ergänzend zueinander interpretiert werden. (Göhler 2011, 224-228)

Weiters kann Macht (3) als Manifestation von Herrschaftsbeziehung verstanden werden. Die von Hanna Pitkin geprägte Machtkategorie *power over* etwa beschreibt eine tatsächliche Machtausübung über andere. Die Durchsetzung der eigenen Position gegenüber anderen benötigt eine soziale Beziehung, die auf die Machtunterworfenen einschränkend wirkt. (a.a.O., 225f.) Auch im Feminismus spielt Macht eine wichtige Rolle. Durch die Benennung geschlechtsbezogener Machtverhältnisse sollen geschlechterbasierte Ungleichheit sowie Unterdrückung benannt, kritisiert und dadurch bekämpft werden. (a.a.O., 228f.).

Machtverhältnisse wirken außerdem (4) unbemerkt als individuell verinnerlichte und reproduzierte Normen, Werte und Regeln. Nach Pierre Bourdieu übernehmen Individuen in der etablierten Symbolordnung einen bestimmten, ihnen zugeordneten Habitus und bestätigen dadurch ihre eigene Rolle in den bestehenden Machtstrukturen. Michel Foucault zufolge

bilden sich Machtverhältnisse durch den gesellschaftlichen Diskurs, den das Individuum verinnerlicht. Die sich durch Argumentationsketten entwickelnde Deutungsmacht des Diskurses bestimmt nach Foucault die Denk- und Argumentationsmöglichkeiten, aus denen die Teilnehmer*innen wählen können, ohne dass den Individuen die dadurch vorgegebene und reproduzierte Ordnung bewusst wird. Argumentation muss auf bereits Formuliertem aufbauen und allgemein akzeptierte Normen ansprechen, um anerkannt zu werden (a.a.O., 233). Macht wird hauptsächlich dort wahrnehmbar, wo sie sich durch Institutionen manifestiert und entfaltet ihre größte Wirkung unbemerkt durch die Normierung der Selbstwahrnehmung, etwa durch Mode- beziehungsweise Fitnesstrends oder durch die arbeitsteilige Produktionsweise, die menschliche Arbeitskraft in einsetzbares Eigenkapital umwandelt (Schaal & Heidenreich 2017, 305-308). Individualismus entsteht folglich durch den inneren Konflikt, den Macht in jedem Körper auslöst und der Widerstand gegen bestehende Strukturen anregen kann (Göhler 2011, 233). Im Mittelpunkt von Foucaults Analyse steht der Mensch als Subjekt in Wechselwirkung mit den Kategorien Wissen und Macht. Er selbst bezeichnet seine Erkenntnisse als „Werkzeugkasten“ zur gesellschaftskritischen Analyse bestehender Machtsysteme (Gürses 2017, 170-172).

Machtbeziehungen werden (5) auch als Verhältnis gegenseitiger Abhängigkeit (Interdependenz) sichtbar. Die kollektiv-systemische Wirkung von Macht beschreibt etwa Talcott Parsons, der Macht als Tauschmedium betrachtet, das zu wechselseitiger Abhängigkeit und dadurch zu effektivem gemeinsamem Handeln führt. Mit Niklas Luhmann wird kollektiver Machtgewinn durch den wechselseitigen Zusammenhang von Wahlverhalten und Regierungsleistung ermöglicht (Göhler 2011, 228-231). Demokratie ist für Luhmann ein hochgradig komplexes und ausdifferenziertes System. Diese Ausdifferenzierung zeigt sich etwa durch die Unterscheidung der gesellschaftlichen Teilsysteme Politik und Recht oder durch die Etablierung von Opposition als systembestimmendes sowie regelmäßige Erneuerung garantierendes Element (Schaal & Heidenreich 2017, 332f.).

Eine weitere Wirkungsdimension ist (6) Macht als freies Zusammen-Handeln-Können. Hannah Arendt schränkt Macht auf den Prozess des miteinander Redens und Handelns als Grundlage menschlicher Gemeinschaft ein. Demokratie wird durch die Auseinandersetzung über die Bedeutung der in einer Gemeinschaft bestehenden Objekte permanent hinterfragt und dadurch gleichzeitig in ihrem Ganzen bestätigt. Durch das gemeinsame Handeln wird ein gemeinsamer demokratischer Lebensraum erzeugt, in dem Macht zwischen den Akteuren fluktuieren kann. Daher muss Arendt zufolge in einer funktionierenden Demokratie durch

entsprechende institutionelle Vorgaben gewährleistet werden, dass sich politische Macht von Parteien und Verbänden nicht zu sehr verfestigt (a.a.O., 223-225).

In Theorien aus psychologischer Perspektive wird Macht im Zusammenhang mit individuellen Eigenschaften erklärt oder durch die jeweilige Situation, in der sich die Individuen befinden. In situationsbezogenen Erklärungen „wird an die Macht des anderen geglaubt, weil man von der Person, seinen Titeln, seiner Funktion oder Uniform beeindruckt ist“ (Liebel 2020, 14). Als Grundlagen von Macht gelten hier vor allem durch Institutionen verliehene Legitimation, Belohnung, Zwang, Identifikation mit der herrschenden Instanz, zugeschriebene Expertise, Informationszugänge sowie die Kontrolle von Kommunikationsprozessen (a.a.O., 14-15). Diese psychologische Perspektive auf Macht ist bedeutsam, um sich als Individuum Wirkungszusammenhänge und Machtstrukturen vergegenwärtigen und erklären zu können, denen man unterworfen ist oder die man selbst auch bei anderen beobachtet.

Dem Philosophen John Stuart Mill zufolge ist Gehorsam als Notwendigkeit von Zivilisation zu akzeptieren. Mill beschreibt in diesem Zusammenhang zwei fundamentale menschliche Neigungen: „Die eine äußert sich in dem Verlangen, Macht über andere auszuüben, die andere in der Abneigung, selbst beherrscht zu werden“ (Mill 2013, 67-74, zitiert nach Liebel 2020, 15). Aus diesen beiden grundsätzlichen Neigungen des Menschen können auch mit Blick auf die bisher vorgestellten theoretischen Erkenntnisse (wesentlich etwa die Einordnung in power to und power over durch Hanna Pitkin) zwei grundlegende Perspektiven auf Macht abgeleitet werden, die im Spannungsfeld dieses Begriffes prägend sind und in die sich die theoretischen Dimensionen von Macht einordnen lassen: die Notwendigkeiten des Könnens (bzw. Dürfens) und des Müssens (bzw. Sollens). Können und Müssen sind somit jene Kategorien, die im Sinne eines Leitmotivs als grundlegende Bedeutung des Machtbegriffs angesehen werden können.

Aus theoretischer Sicht ist der Machtbegriff m.E. gut geklärt. Die zentrale gesellschaftliche Bedeutung dieses Begriffes steht außer Frage. Für den Unterricht ist die Begriffsklärung jedoch nicht direkt anschlussfähig, da es dazu m.E. einer Übersetzung der (jeweils möglichen) Bedeutung(en) des Basiskonzepts Macht in Informations- und Themenfragmente bedarf, auf denen Unterricht aufgebaut werden kann, auch wenn weder Lehrpersonen noch Schülerinnen und Schüler über eine entsprechende Vorbildung verfügen. Die Inhalte sollten gemäß ihrer jeweiligen Entwicklung weder unter- noch überkomplex sein, um sowohl Unter- als auch Überforderung zu vermeiden.

2 Macht im Sachunterricht

Für den Umgang mit Basiskonzepten wie Macht im Sachunterricht sind Ansätze aus der inklusiven Pädagogik und ihrer Didaktik nützlich, die Subjekt und Objekt didaktisch miteinander verbinden. Vorangehend formuliert Wolfgang Klafki (1996) in seiner kritisch-konstruktiven Didaktik die Kategorien des Elementaren, des Fundamentalen und des Exemplarischen. Während das Elementare den objektivierbaren, grundlegenden Sachverhalt eines Themas meint, beschreibt das Fundamentale die individuelle Perspektive und somit wesentliche subjektive Erkenntnisse zum Thema. Das Exemplarische steht für prägnante und eindruckliche Beispiele, anhand derer das Elementare und das Fundamentale gebildet werden. Anschließend an Klafki präsentiert Georg Feuser (1995) drei Ebenen, die für die Unterrichtsplanung relevant sind: Objektebene, Subjektebene und Tätigkeitsebene. Auf der Tätigkeitsebene unterscheidet Feuser zwischen einer aktuellen Zone der Entwicklung, einer darauffolgenden Zone der nächsten Entwicklung und Einflüsse, die sich fördernd oder hemmend auf den Übergang zur Zone der nächsten Entwicklung auswirken können. Die aktuelle Zone der Entwicklung, in der sich ein Kind gerade befindet, und die Zone der nächsten Entwicklung, die es nur mit Hilfe erreichen kann, sind nach Feuser durch Beobachtung feststellbar. Dabei greift Feuser auf das Konzept der dominierenden Tätigkeit von Alexei Nikolajewitsch Leontjew zurück, bestehend aus den aufeinander aufbauenden, aber nicht strikt als Phasen voneinander abgrenzbaren Entwicklungsstufen 1) sensorische bzw. perzeptive Tätigkeit, 2) manipulierende Tätigkeit, 3) gegenständliche Tätigkeit, 4) symbolische Tätigkeit, 5) Lerntätigkeit, 6) Arbeit (Kornmann 2006, 185).

Während Feuser von einem gemeinsamen Gegenstand ausgeht, an dem alle Schülerinnen und Schüler mit ihren individuellen Voraussetzungen gemeinsam arbeiten, argumentiert Simone Seitz (2005) exemplarisch anhand des Themas Zeit, dass dieser gemeinsame Gegenstand in einer Gruppe von Lernenden zwischen Schüler- und Fachperspektiven zuerst neu verhandelt werden muss. Ein gemeinsames „basalstes Entwicklungsniveau“ aller Schülerinnen und Schüler als gemeinsamer Ausgangspunkt für die Unterrichtsplanung ließe sich daher nicht feststellen: „Die Perspektiven auf den Lerninhalt Zeit zeigten sich vielmehr in einer fraktalen Struktur“ (a.a.O., 170). Anstelle einer in Stufenlogik aufgebauten Didaktik argumentiert Simone Seitz (2005, 172) daher für eine spiralförmige Verknüpfung der individuellen Perspektiven der Schülerinnen und Schüler mit fachwissenschaftlichen Inhalten. Sie spricht, aufbauend auf Feusers Konzept des gemeinsamen Gegenstands, vom Kern der Sache als jenem verbindenden Inhalt, der den beteiligten Kindern als zentraler Lerninhalt als Ausgangspunkt für

die gemeinsame Interaktion dient, da er für alle Beteiligten ähnlich bedeutsam und motivierend sein kann. Der Kern der Sache wirkt bei Seitz als von den Lernenden identifizierte gemeinsame elementare Aussage eines Themas, auf der Unterrichtshandlungen aufbauen können. Das Fundamentale kann, anders als bei Feuser, nicht für den Unterricht vorgegeben werden, sondern wird von den Lernenden direkt aus den basalen Angeboten entwickelt und ist für diese somit bedeutsam, weil sie sich in ihren Handlungen gegenseitig spiegeln (Seitz 2006, 5-6).

Dieser Argumentation grundsätzlich folgend und aufbauend auf dem Konzept der kognitiven Entwicklung von Jerome Bruner, legt das Modell von Michael Gebauer und Toni Simon in steigender Komplexität, aber nicht als Entwicklungsstufen aufeinander aufbauend, fünf Abstraktionsebenen fest: 1) kommunikativ-interaktiv, 2) sensorisch, 3) enaktiv, 4) ikonisch, 5) symbolisch. Die ersten beiden Ebenen sind basale Repräsentationsebenen, die auf der sensorischen Ebene etwa Sinneserfahrungen, basale Stimulation, sensorische Integration sowie sensorisches Naturerleben umfassen, was sich etwa am Beispiel des Biologieunterrichts durch den Umgang mit Lebewesen, durch das Halten von Tieren, den Anbau von Pflanzen oder durch die bloße Arbeitstätigkeit im Schulgarten zeigen kann. Die enaktive Ebene ist geprägt durch eine konkret-gegenständliche Erfassung des Themas (Sammeln, Ordnen, Kategorisieren, etwa von Pflanzenarten), die ikonische Ebene durch bildliche Darstellung (Abbildungen, Beobachten, Vergleichen) und die symbolische Ebene durch eine abstrakte Auseinandersetzung ohne Anschauungsbeispiele (Text, Grafiken, Tabellen, Berechnungen) (Gebauer & Simon 2012, 11). Die Kategorien 2 bis 5 von Gebauer und Simon entsprechen den in verschiedenen bereits veröffentlichten Unterrichtsbeispielen verwendeten Kategorien basal-perzeptiv, konkret-gegenständlich, anschaulich und begrifflich-abstrakt, wie sie im Bildungssystem des deutschen Bundeslands Baden-Württemberg definiert werden (Klauß et al. 2011, 10).

Diese Abstraktionsebenen können für die verschiedensten Themen des Sachunterrichts angewendet werden. Um beispielsweise das Thema Wasserkreislauf erfahrbar zu machen, schlagen Klauß, Terfloth und Johmann (2011) folgende Umsetzungsmöglichkeiten vor: für die basal-perzeptive Ebene etwa das direkte Erleben unterschiedlicher Aggregatzustände mit Aktivitäten wie dem Kühlen von Wasser bzw. dem Erfahren der Eigenschaften von Wasserdampf oder Wassertropfen; für die konkret-gegenständliche Ebene etwa das Beobachten des Wasserkreislaufs durch den Kondensationsprozess in einem verschlossenen Glas mit feuchter Erde und einer Pflanze oder das Kontrollieren des eigenen Wasserverbrauchs; für die anschauliche Ebene etwa ein Rollenspiel zum Wasserkreislauf oder die Darstellung mit Symbolen und

Bezeichnungen; sowie für die abstrakt-begriffliche Ebene etwa die Beschreibung und Reflexion von Versuchsergebnissen oder den Arbeitsauftrag, eine eigene Geschichte zum Thema aus Sicht eines Wassertropfens zu verfassen, aus der die individuelle Interpretation der Zusammenhänge als Grundlage einer weiterführenden gemeinsamen fachbasierten Reflexion ersichtlich wird.

In ihrem Unterrichtsmaterial zum Thema Demokratie und Diktatur fordern Klauß, Terfloth und Rittberg (2011), dass Schülerinnen und Schüler auf der basal-perzeptiven Ebene tatsächliche Wahlmöglichkeiten erleben, ihre eigenen Interessen ausdrücken und diese mit anderen abgleichen können sollen. Zum direkten Erleben von Diktatur könnte etwa die Bedrohung durch die Euthanasie im Nationalsozialismus mit Methoden der Theaterpädagogik erlebbar gemacht werden. Auf der konkret-gegenständlichen Ebene werden Machtstrukturen durch gemeinsame Entscheidungsprozesse mit unterschiedlichen Entscheidungsbefugnissen sichtbar. Auf der anschaulichen Ebene werden gemeinsame Regeln für den Umgang miteinander formuliert oder es wird über die Aufgaben von Klassensprechern nachgedacht. Auch der Besuch von Gedenkstätten oder Zeitzeugeninterviews ermöglicht es, am Beispiel zu lernen. Auf der begrifflich-abstrakten Ebene kann beispielsweise über die eigenen Möglichkeiten, Macht zu haben, reflektiert werden. Auch im Vergleich der Situation damals und heute kann dieses Thema begrifflich-abstrakt erschlossen werden.

Themen wie naturwissenschaftliche Zusammenhänge oder Geld sind in eingeschränktem Ausmaß direkt wahrnehmbar. Darüber hinaus hat etwa Geld eine zentrale Funktion als Tauschmittel oder einen zugeschriebenen Wert. Bei vielen anderen sozialwissenschaftlichen Themen fehlen m.E. die sich materiell manifestierenden Bezüge zum Gegenstand, die sich bei der Auseinandersetzung direkt in Gefühle und Emotionen übersetzen. Demokratie hat keine Oberflächenstruktur, keinen Geschmack, keine physikalischen und direkt messbaren Eigenschaften. Während beispielsweise das Fließen von Wasser direkt sinnlich erfahrbar ist, muss eine etwa durch die Theaterpädagogik indirekt erfahrene Wahrnehmung von Macht erst reflexiv entwickelt werden.

Die Unterrichtsbeispiele ermöglichen mit der Entwicklung von elementaren und zu erwartenden fundamentalen Inhalten eine individuelle und aushandelbare Bearbeitung dieser Themen im Unterricht. Gebauer und Simon arbeiten mit denselben Abstraktionsstufen. Ausgehend von der Festlegung von Fragen zum Thema durch die Schülerinnen und Schüler räumen sie der Lehrperson aber auch die Möglichkeit ein, die Fragen und Problemstellungen nach den eigenen Vorstellungen und Präferenzen zu gestalten und gehen dadurch bei der Erschließung

des Themas nicht mehr rigoros von der Perspektive der Schülerinnen und Schüler aus. Gleichzeitig schränken sie ein, dass die entwickelten Aufgaben so gestaltet sein müssen, dass jede Schülerin und jeder Schüler im Sinne der Individualisierung zu jeder Frage auf jeder Abstraktionsstufe arbeiten kann (Gebauer & Simon 2012, 16).

Im Sinne einer inklusiven Didaktik ist es wesentlich, den gemeinsamen Lerngegenstand und das gemeinsame Gruppenverständnis dazu auf elementarer Ebene zuerst rein aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler herauszuarbeiten. Gleichzeitig sind die vier Abstraktionsstufen von Gebauer und Simon als Grundlage für die weitere Differenzierung hilfreich, um sich aufbauend auf dem gemeinsamen Gegenstand auch auf den nachfolgenden Abstraktionsstufen mit dem Thema auseinandersetzen zu können. Folgend werden elementare Fragestellungen zu Aspekten von Macht formuliert, die eine Auseinandersetzung auf allen Abstraktionsebenen ermöglichen sollen.

Aus den sechs aus der Theorie abgeleiteten Perspektiven auf Macht wird jeweils eine elementare Fragestellung als Ausgangspunkt für die Unterrichtsumsetzung formuliert. Durch diese Fragen soll Schülerinnen und Schülern der Grundschule eine niederschwellige Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Machtaspekt ermöglicht werden. Tätigkeiten zum Einstieg in die verschiedenen Machtaspekte werden beispielsweise durch Spiele, Bilder, Lieder oder Theaterszenen angeregt, die der elementaren Aussage des jeweiligen Machtaspekts möglichst entsprechen. Zu jeder Frage werden außerdem beispielhaft mögliche fundamentale Aussagen vorgeschlagen. Auf diesen Fragen und Aussagen können basale Aktivitäten, Unterrichtsplanungen und Materialien sowie die inhaltliche Reflexion mit den Schülerinnen und Schülern aufbauen. Die Fragen, die aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler formuliert sind, sollen Lehrpersonen bei der Unterrichtsplanung und -umsetzung unterstützen. So dienen die möglichen fundamentalen Aussagen auch als Grundlage zur Formulierung weiterer Reflexionsfragen oder zur weiterführenden inhaltlichen Schwerpunktsetzung. Folgende Fragen können unter Berücksichtigung einer inklusiven Perspektive aus der Theorie abgeleitet werden:

1) *Was machst du, auch wenn andere das nicht möchten?* Diese Frage soll Macht als Instrument der Willensdurchsetzung beschreiben. Aus dieser Perspektive zählen nur individuelle Interessen. Der eigene Erfolg rechtfertigt alle zur Verfügung stehenden Mittel. Diese Intention zeigt sich sowohl in politischen und gesellschaftlichen Prozessen als auch in Interaktionen zwischen Individuen oder Gruppen.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Jeder hat eigene Interessen, die den Interessen von anderen widersprechen; manche Interessen werden auch ohne Rücksicht auf andere durchgesetzt.

2) *Was machst du, weil es für dich möglich ist?* Die Frage zielt auf die Möglichkeiten ab, eigene Interessen unter den gegebenen Umständen tatsächlich durchsetzen zu können. Diese Möglichkeiten können unabhängig von Interessen und Möglichkeiten anderer bestehen. Es ist dazu nicht zwingend eine Beziehung oder Interaktion mit anderen nötig. „Macht“ in diesem Sinne bedeutet, in der Lage zu sein, selbstbestimmt zu handeln.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Zur Durchsetzung der eigenen Interessen kann es hilfreich oder notwendig sein, über bestimmtes Wissen oder Informationen zu verfügen, ausreichend Kraft zu haben oder ausreichend Geld bzw. andere materielle Ressourcen zu besitzen.

3) *Was machst du, weil andere es dir sagen?* Mit dieser Frage steht die ungleiche Beziehung im Fokus, in deren Verlauf eine Seite zu einem bestimmten Handeln gezwungen werden kann. Herrschende und Beherrschte sind in diesem Verhältnis klar unterscheidbar. Es können sowohl Individuen als auch Gruppen herrschen oder beherrscht werden. Herrschaftsbeziehungen können durch die Handlungen der beteiligten Akteure klar erkennbar und wahrnehmbar sein, aber auch in Konventionen oder Regeln einer Gruppe oder Gesellschaft eingeschrieben werden.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Die Ausübung von Zwang im Rahmen von Herrschaftsbeziehungen ist nur möglich, wenn die Mehrheit die Anweisungen einer Minderheit akzeptiert; Herrschaft kann sich auf unterschiedliche Grundlagen stützen, z. B. auf Gewaltandrohung oder -Anwendung, auf ein Abhängigkeitsverhältnis oder auf Gehorsam, gestützt auf Vertrauen bzw. Überzeugungen.

4) *Was machst du am liebsten?* Diese Frage soll einen schwer unmittelbar wahrnehmbaren gesellschaftlichen Druck auf das Individuum ansprechen, sich auf eine bestimmte Weise zu verhalten, um vermeintlich von Anderen akzeptiert zu werden. Was wir wollen oder uns wünschen, wird von äußeren Einflüssen bestimmt. Bestehende Normen, Werte und Regeln werden als die eigenen anerkannt, selbst mitvertreten und so durch das eigene Handeln verstärkt. Eigene Wünsche und Bedürfnisse werden in diesem Sinne wahrgenommen. Dadurch fügt sich das Individuum mehr oder weniger bewusst in bestehende Strukturen ein. Macht wirkt hier als Normierungsprozess. Handeln gegen bestehende Konventionen entsteht demnach als Folge eines inneren Konflikts.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Was wir wollen oder uns wünschen, wird von verschiedenen Einflüssen bestimmt, etwa von Werbung, Normen und Werten; Handeln gegen bestehende Normen und Werte und somit gegen die Mehrheitshaltung ist für Einzelne schwierig, da dies zu einem inneren Konflikt führt und mit äußerem Widerstand gegen die eigene Haltung zu rechnen ist.

5) *Was machst du, weil du es tun sollst?* Die Frage meint ein vielseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen allen Beteiligten, wodurch wirkungsvolles gemeinsames Handeln möglich wird. In diesem Sinne führen demokratische Strukturen zu kollektiven Entscheidungsmöglichkeiten, wenn etwa Bürgerinnen und Bürger ihr Wahlrecht nutzen oder sich aktiv für ihre Interessen einsetzen.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Jeder ist in unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen eingebunden; durch die Beteiligung in Gruppen ist man auch mit den Erwartungen anderer an das eigene Handeln konfrontiert; gesellschaftlich-politische Entscheidungen entstehen durch Aushandlungsprozesse unterschiedlicher Interessen.

6) *Was kannst du nur gemeinsam mit anderen Menschen schaffen?* Diese Frage zielt auf die Möglichkeit ab, sich an gemeinsamen Kommunikations- und Handlungsprozessen zu beteiligen. Durch ständiges Hinterfragen ihrer Strukturen, Symbole und Prozesse erhält eine Gemeinschaft ihre Relevanz als demokratischer Raum, an dem grundsätzlich alle teilhaben können.

Beispiele für fundamentale Aussagen: Gelingende Zusammenarbeit zwischen Individuen oder Gruppen braucht erfolgreiche Kommunikation; damit eine demokratische Gesellschaft funktionieren kann, muss der Zugang zu Kommunikations- und Handlungsprozessen unter den beteiligten politischen und gesellschaftlichen Akteuren möglichst breit verteilt sein; in einer funktionierenden Demokratie wird regelmäßig und öffentlich darüber gesprochen, wie sie verbessert werden kann.

3 Schlussfolgerungen

Elementare Aussagen, hier am Beispiel von Macht, können eine stabile inhaltliche Grundlage für gemeinsames Lernen im Sachunterricht sein. Informationen über zu erwartende und tatsächliche Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern sind eine wesentliche Hilfestellung für eine ansprechende Unterrichtsgestaltung und für die Entwicklung von Unterrichtskonzepten und Materialien, die Lernen am gemeinsamen Gegenstand ermöglichen. Inklusiv gedachter Sachunterricht sollte als Einstieg einen Raum der individuellen und kollektiven Aneignung des Themas ermöglichen, um an den so festgelegten gemeinsamen Gegenstand mit

komplexeren Fragen und differenzierten Arbeitsaufträgen anzuschließen. Die tatsächliche Einbindung von inklusiver Didaktik (Feuser 1995; Seitz 2006) in den Sachunterricht im Sinne einer gleichzeitigen Berücksichtigung unterschiedlicher Komplexitätsstufen, die Entwicklung von didaktischen Zugängen zu sozialwissenschaftlichen Basiskonzepten sowie die Erforschung der Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern sind wichtige Ziele für die Weiterentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik.

Literatur

- Asal, K., Burth, H.-P. (2016): Schülervorstellungen zur Politik in der Grundschule. Lebensweltliche Rahmenbedingungen, politische Inhalte und didaktische Relevanz. Eine theoriegeleitete empirische Studie. Opladen.
- Besand, A.; Grammes, T.; Hedtke, R.; Henkenborg, P.; Lange, D.; Petrik, A.; Reinhardt, S. & Sander, W. (2011): Konzepte der politischen Bildung - eine Streitschrift. Schwalbach.
- Detjen, J.; Kuhn, H.W.; Massing, P.; Richter, D.; Sander, W. & Weißeno, G. (2004): Anforderungen an Nationale Bildungsstandards für den Fachunterricht in der Politischen Bildung an Schulen. Ein Entwurf. Gesellschaft für Politikdidaktik und politische Jugend- und Erwachsenenbildung GPJE. Schwalbach.
- Feuser, G. (1995): Behinderte Kinder und Jugendliche. Zwischen Integration und Aussonderung. Darmstadt.
- Gebauer, M. & Simon, T. (2012): Inklusiver Sachunterricht konkret: Chancen, Grenzen, Perspektiven. In: widerstreit sachunterricht, 18. <http://dx.doi.org/10.25673/92461> [04.06.2022].
- Göhler, G. (2011): Macht. In: Göhler, G.; Iser, M. & Kerner, I. (Hrsg.): Politische Theorie. 25 umkämpfte Begriffe zur Einführung. Wiesbaden, 224-240.
- Götzmann, A. (2015): Entwicklung politischen Wissens in der Grundschule. Wiesbaden.
- Gürses, H. (2017): Michel Foucault (1926–1984): Foucaults Werkzeugkisten und politische Bildung. In: Gloe, M. & Oeftering, T. (Hrsg.): Politische Bildung meets Politische Theorie. Baden-Baden, 161-176.
- Hahn-Laudenberg, K. (2017): Wissen zu Demokratie bei Schüler/-innen. Veränderung von politischem Wissen und Alltagsvorstellungen und deren Diagnosemöglichkeiten durch Concept-Maps. Wiesbaden.
- Klafki, W. (1996): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim.
- Klauß, T.; Terfloth, K. & Ganter S. (2011): Umsetzungsbeispiel Einkauf, Verkauf und Geld. Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg.
- Klauß, T.; Terfloth, K. & Johmann, T. (2011): Umsetzungsbeispiel Der Wasserkreislauf. Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg.
- Klauß, T.; Terfloth, K. & Rittberg, K. (2011): Umsetzungsbeispiel Verschiedene Regierungs- und gesellschaftliche Lebensformen (Demokratie und Diktatur). Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg.
- Kornmann, R. (2006): Entwicklungstheoretische Grundlagen für eine diagnostisch gestützte individualisierende pädagogische Förderung 4- bis 8-Jähriger. Beiträge zur Lehrerbildung, 24, Nr. 2, 183-191.
- Liesel, M. (2020): Unerhört. Kinder und Macht. Weinheim.
- Massing, P. (2008): Basiskonzepte für die politische Bildung. Ein Diskussionsvorschlag. In: Weißeno, G. (Hrsg.): Politikkompetenz. Was Unterricht zu leisten hat. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn, 184-198.
- Pelinka, A. & Varwick, J. (2010): Grundzüge der Politikwissenschaft. Wien, Köln, Weimar.
- Richter, D. (2015): Politische Aspekte. In: Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M. & Hartinger, A. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn.
- Rieger, G. & Schultze, R.-O. (2010): Machttheoretische Ansätze. In: Nohlen, D. & Schultze, R.-O. (Hrsg.): Lexikon der Politikwissenschaft. Theorien, Methoden, Begriffe. Bd. 1. München, 558-565.
- Sander, W. (2013): Politik entdecken – Freiheit leben. Didaktische Grundlagen politischer Bildung. Schwalbach.
- Schaal, G., Heidenreich, F. (2017): Einführung in die Politischen Theorien der Moderne. Leverkusen.
- Seitz, S. (2005): Zeit für inklusiven Sachunterricht. Baltmannsweiler.
- Seitz, S. (2006): Inklusive Didaktik: Die Frage nach dem ‚Kern der Sache‘. In: Zeitschrift für Inklusion, 01. <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?Fid=3057896> [11.07.2022].
- Weber, M. (1922): Wirtschaft und Gesellschaft. Tübingen.

- Weiß, U. (2010): Machiavellismus. In: Nohlen, D. & Schultze, R.-O. (Hrsg.): Lexikon der Politikwissenschaft. Theorien, Methoden, Begriffe. Bd. 1. München, 556.
- Weißeno G.; Detjen, J.; Juchler, I.; Massing, P. & Richter, D. (2010): Konzepte der Politik – ein Kompetenzmodell. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn.

Franziska Bertschy, Sarah Gaubitz, Birgit Hüpping, Marcus Kohnen, Julia Niederhauser und David Rott

Ausgewählte Spannungsfelder in der Verbindung von BNE und Partizipation im Sachunterricht

Even at pre-school and primary school age, children show interest in socio-ecologically important issues. The article highlights the link between education for sustainable development (ESD) and participation with a view to so-called Sachunterricht in primary school. It shows how children are given options for agency through participation in the context of ESD. The focus is on tense demands on pedagogical relationships as well as shifts in boundaries between teachers and pupils. Based on two qualitative studies, these areas of tension are analysed using selected results as examples and discussed with regard to the potentials and pitfalls.

1 Ausgangslage

Kinder beschäftigen sich bereits vor dem Grundschulalter mit gesellschaftlich bedeutsamen Themen wie soziale Ungleichheit, globale Konflikte oder Klima- und Biodiversitätswandel (Andresen, Wilmes & Möller 2019; Simon 2021; Lüschen 2023) – Themen, die eng mit Fragen von Nachhaltigkeit verknüpft sind. Der Institution Grundschule kommt dabei eine zentrale Rolle zu: Ihrem Bildungsauftrag zufolge soll sie Schüler*innen entsprechend ihrer Erfahrungen soziale und fachliche Teilhabe ermöglichen. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) bietet besonders im Fach Sachunterricht, welches auch als Trägerfach für BNE bezeichnet wird (vgl. Brock & Holst 2022) Möglichkeiten, die Erfahrungen der Schüler*innen aufzugreifen sowie die mit gesellschaftlichen Themen einhergehende Komplexität und Ungewissheiten zu bearbeiten (Gaubitz 2023; Muheim, Wüst, Bertschy & Künzli David 2014). Durch das didaktische Prinzip der Vielperspektivität, welches grundlegend für den Sachunterricht ist (vgl. z.B. Flügel et al. 2024), können die notwendigen unterschiedlichen Sichtweisen – sowohl fachliche als auch individuelle und kollektive – eingebunden werden. Im Sachunterricht steht dabei sowohl eine kritische und damit vielperspektivische Annäherung an Themen als auch ein produktiver Umgang mit Nachhaltigkeitsfragen im Vordergrund. Sachunterricht und BNE sind aber nicht synonym zu sehen, weil BNE ein fächerverbindendes Bildungsanliegen ist. Verschiedene Fachbereiche können in Unterrichtseinheiten im Rahmen von BNE einen Beitrag leisten (Valsangiacomo et al., im Erscheinen).

In diesem Beitrag wird den Fragen nachgegangen, a) wie BNE und Partizipation miteinander verknüpft sind, b) inwiefern Kinder durch partizipative Zugänge im Rahmen von BNE Handlungsoptionen erhalten, indem sie aktiv in Gestaltungs- und Veränderungsprozesse eingebunden werden sowie c) welche Partizipationserfahrungen ihnen ermöglicht werden. Diese

Fragen sind nicht losgelöst von Spannungsverhältnissen in der Institution Schule und von pädagogischen Beziehungen im Unterricht zu betrachten. Dies gilt insbesondere in einem von Antinomien geprägten dynamischen schulischen Kontext (Büker, Hüpping & Zala-Mezö 2021).

Zwei Projekte werden vorgestellt, die verschiedenen Aspekten dieser Fragen nachgehen. Im Projekt *Garten bildet: BNE und Kunstvermittlung im Dialog* werden vor allem das Zusammenkommen von BNE und künstlerischen Praktiken im Unterricht betrachtet (Niederhauser, Vez, Jörg, Bertschy, Künzli David & Pfründer 2024), während im Projekt *Nachhaltige Zukunftsgestaltung* (Kohnen, Fischer & Fischer-Ontrup 2021) Schüler*innen Kampagnen und Aktionen im Kontext der UN-Nachhaltigkeitsziele eigenständig verantworten sollen. Beide Projekte bilden die empirische Grundlage des Beitrags. Der Beitrag gliedert sich somit wie folgt: Zunächst wird (1) das *Zusammenwirken von BNE und Partizipation* im Sachunterricht theoretisch entfaltet sowie die Bedeutung dieser Verknüpfung aufgezeigt. Hieraus resultieren Potenziale und Fallstricke für den Sachunterricht. Anschließend werden (2) *spannungsreiche Anforderungen an pädagogische Beziehungen* sowie *Grenzverschiebungen zwischen schulischen Akteur*innen* in den Fokus gestellt. Die zwei Spannungsfelder werden anhand ausgewählter Ergebnisse qualitativer Studien exemplarisch betrachtet. In der *Diskussion* (3) werden die Spannungsfelder für den Sachunterricht diskutiert.

2 Zusammenwirken von BNE und Partizipation

Für den Sachunterricht werden BNE und Partizipation sowie deren Verknüpfung in einer theoretischen und kontextuellen Rahmung beleuchtet, indem institutionelle Bedingungen erläutert und grundlegende Begriffe geklärt werden.

2.1 BNE: Ansätze und Diskurse

Die Forderungen nach BNE sind von diversen Positionen geprägt. Eine differenzierte Betrachtung im Sachunterricht ist entscheidend, um eine einseitige Unterrichtsausrichtung und die unreflektierte Übernahme von (politischen) Vorgaben und Vorschlägen zu vermeiden (Künzli David & Bertschy 2018). Es lassen sich grundsätzlich zwei Auffassungen unterscheiden: ein antizipierend-instrumenteller und ein kritisch-emanzipatorischer Ansatz. Michelsen und Fischer (2019) fassen diese beiden Ansätze in der Frage zusammen, ob BNE primär gesellschaftspolitische Ziele verfolgen und Nachhaltigkeitsfragen lösen oder die Emanzipation, Visionsorientierung und Partizipation der Einzelperson fördern sollte. Diese zwei Auffassungen, die Jickling und Wals bereits 2013 erwähnten, können als zwei Seiten einer Medaille betrachtet

werden, die beide für das langfristige Wohlergehen der Menschheit notwendig sind (Vare & Scott 2021). Oder aber die erste Seite der Medaille kann als postulierter Bildungsbeitrag kritisch hinterfragt werden (Marchand 2015). Vereinzelt wird eine dritte Auffassung angeführt, die neben die oben benannten Typen eine BNE beschreibt, die einen produktiven Umgang mit den Kernproblemen nachhaltiger Entwicklung im Sinne einer großen Transformation fordert (Pettig & Ohl 2023). Kritisch ist jedoch anzumerken, dass diese dritte Auffassung einer transformativen BNE entweder lediglich eine Kombination aus den beiden erstgenannten Ansätzen darstellt oder ein produktiver zukunftsöffnender Umgang mit BNE-Themen aus pädagogischen Gründen in einem kritisch-emanzipatorischen Ansatz immer schon mitenthalten sein muss (Herzog & Künzli David 2007). Nachfolgend wird ausschließlich auf den antizipatorisch-instrumentellen und den kritisch-emanzipatorischen Ansatz Bezug genommen.

Bei dem antizipatorisch-instrumentellen Verständnis wird davon ausgegangen, dass die Zukunft planbar und vorhersehbar ist. Der Fokus liegt dementsprechend auf der Vermittlung von Werten und der Förderung nachhaltiger Verhaltensweisen, von denen vermutet wird, dass sie auch zukünftig relevant sein werden. Dieses Verständnis kann in zweierlei Hinsicht problematisch sein: Erstens besteht die Gefahr, dass komplexe Nachhaltigkeitsthemen vereinfacht und trivialisiert werden. Zweitens kann die Visionsorientierung eingeschränkt werden, da davon ausgegangen wird, dass die Zukunft vorhersehbar ist. Ungewissheiten und Nicht-Wissen bleiben hier weitgehend unberücksichtigt.

Wird BNE hingegen als kritisch-emanzipatorische Bildung verstanden, steht die Thematisierung von Komplexität und Kontroversität im Vordergrund. Dies kann zu Entscheidungssituationen führen, in denen ökonomische, ökologische und sozio-kulturelle Werte identifiziert und begründet gegeneinander abzuwägen sind. Mit der Thematisierung von Komplexität und Kontroversität gehen auch die Benennung von Ungewissheiten und Nicht-Wissen einher, die ebenfalls in einer kritisch-emanzipatorischen BNE thematisiert werden, um Visionsorientierung, Kreativität und Urteilskraft sowie das vernetzte und kritische Denken zu fördern. Dieses Verständnis von BNE steht im engen Zusammenhang mit einem Verständnis der Förderung von Bildungszielen in einer Demokratie (Gajparia, Strachan & Leverton 2022): Die Schüler*innen werden als gleichberechtigte Diskussionspartner*innen mit je eigenen Sichtweisen angenommen, d.h. ihnen werden zunehmend Freiheiten im Rahmen des bestehenden hierarchischen Verhältnisses zugestanden, wodurch Partizipationsmöglichkeiten aufgezeigt und eröffnet werden können.

2.2 Partizipation: Begriffe und Diskurse

Partizipation fungiert oftmals als Sammelbegriff, unter dem sich zahlreiche Begriffe wie Mitbestimmung, Mitwirkung, Teilhabe und Beteiligung subsumieren lassen (siehe systematisches Review Müller-Kuhn & Häbig 2022). Diese beinhalten verschiedene Auffassungen von Partizipation, die sich in zahlreichen Begriffsvarianten, Diskursen, Konzepten und Modellen spiegeln (Häbig, Zala-Mezö, Müller-Kuhn & Strauß 2019; Reisenauer 2020). Für die Grundschule lassen sich folgende zentrale Diskurse anführen, die eine Umsetzung von Partizipation in der Grundschule untermauern (Büker u.a. 2021): Hierzu zählen das demokratische, rechtsbasierte und anerkennungstheoretische Verständnis von Partizipation, emanzipatorische und soziale Anforderung an Partizipation, lern- und motivationspsychologische Fundierungen von Partizipation sowie das Selbstverwirklichungspostulat im Sinne der Persönlichkeitsentfaltung und das Zukunftspostulat, welches Partizipation als grundlegende Kompetenz für die verantwortungsvolle Mitwirkung an einer nachhaltigen globalen Gesellschaft einordnet (a.a.O.).

Im Rückgriff auf Reisenauer (2020) lässt sich eine Begriffsbestimmung setzen, deren Wortlaut eine Nähe zur UN-KRK (1989) aufweist: „Zentral für eine Definition im Bereich Schule erscheinen die beiden Zugänge, Partizipation einerseits als grundsätzliche und gleichberechtigte Teilhabe aller Kinder und Jugendlichen am Bildungssystem und andererseits als Teilhabe von SchülerInnen an sie betreffenden Aspekten wie der Gestaltung der eigenen Bildungsprozesse oder des Schullebens zu sehen.“ (a.a.O., 4). In diesem Kontext lässt sich der Doppelcharakter von Partizipation (Derecik, Kaufmann & Neuber 2013) anführen, der die Zielvorstellung der Persönlichkeitsentwicklung und die der Sozialisation beinhaltet (a.a.O.). Hier wird sowohl die Relevanz des emanzipatorischen Aspekts im Sinne von Selbstbestimmung und Einforderung eigener Rechte deutlich als auch die des Gemeinschaftsaspekts, bei dem es um Verantwortungsübernahme und Beteiligung an Lösungen kollektiver Themen und Problemstellungen geht (Betz, Gaiser & Pluto 2010). Partizipation kann somit ein Spektrum an Ausprägung zwischen niedrigen und hohen Beteiligungsgraden enthalten (Reichenbach 2007). Dem Begriff Partizipation wird jedoch auch ein instrumenteller Charakter (Betz u.a. 2010) zugeschrieben. Je nach Kontext können unterschiedliche Ziele verfolgt werden, die verkürzende und widersprüchliche Verständnisse von Partizipation umfassen, warum Schule und Gemeinschaften Partizipation benötigen (Büker u.a. 2021; Reisenauer 2020). Zudem zeigt sich, dass bei Mitbestimmungsformen zwischen ungleichen Partner*innen eine Teilhabe an Entscheidungen zu wichtigen Themen vielfach nicht zur Wahl stehen (Reichenbach 2007). Empirische Studien zu

formaler Partizipation verdeutlichen, dass Entscheidungs- und Handlungsoptionen der Schüler*innen sich eher nicht dauerhaft verändern und Möglichkeiten der Mitbestimmung überwiegend auf schulische Randthemen oder auf organisatorischer Ebene begrenzt werden (Andresen u.a. 2019; Büker u.a. 2021; Martschinke, Grüning, Ertl & Häbig 2022). Eine Verschiebung von Entscheidungs- und Handlungsmacht zu Gunsten der Schüler*innen im Sinne eines Abflachens von Hierarchien (Reichenbach 2007) wird so vielfach auf ein Übungsfeld verkürzt (Martschinke u.a. 2022). Dabei ist der Grat zwischen ernst gemeinter Partizipation und Pseudo-Partizipation schmal (Reichenbach 2007) – insbesondere dann, wenn die Initiierung partizipativer Zugänge einseitig in der Hand der Erwachsenen liegt. Dabei wird seit Jahren auf die viel zu geringe strukturelle Umsetzungspraxis sowie die Erfordernisse einer anschlussfähigen Ausgestaltung partizipativer Prozesse hingewiesen, um die für Schüler*innen bedeutsamen Themen stärker systematisch im Lern- und Lebensraum Schule einzubinden (Andresen u.a. 2019, Büker u.a. 2021; Hüpping 2024; Martschinke u.a. 2022). So bieten sich z.B. Qualitätskriterien basierend auf Artikel 12 der UN-KRK nach Lundy (2007) an, um Partizipationsprozesse in Bezug auf das Zusammenwirken von Beteiligungs-, Schutz- und Förderrechten differenziert zu betrachten (Büker u.a. 2021; Lundy 2007, Reisenauer 2020).

Auch wenn die Schule aufgrund ihrer Funktionen, Ambivalenzen und pädagogischen Antinomien einen vorstrukturierten Raum für Partizipation darstellt (Coelen 2010), ermöglichen partizipative Bildungszugänge in Vernetzung mit außerschulischen Themenfeldern die Chance, bedeutsame gesellschaftliche Aufgaben und Inhalte zu hinterfragen und zu gestalten. Hier ist es von hoher Relevanz, dass Schüler*innen sich nicht als Belehrungs-Objekte wahrnehmen, sondern sich als aktive Gestalter*innen und als Subjekte ihrer Lernprozesse erleben (Reisenauer 2020).

2.3 Relevanz des Zusammenwirkens von BNE und Partizipation

Der Zusammenhang von BNE und Partizipation wird deutlich, wenn zentrale gesellschaftlich relevante Themen – wie bspw. Klimawandel oder soziale Gerechtigkeit – im Grundschulunterricht, insbesondere im Sachunterricht, bearbeitet werden. Im Sinne einer kritisch-emanzipatorischen BNE ist Partizipation unabdingbar, wenn die damit einhergehenden Intentionen wie Urteilsfähigkeit, Emanzipation, kritisches Denken und Visionsorientierung ernsthaft verfolgt werden. Wie in verschiedenen Studien deutlich wurde, interessieren sich Kinder für Nachhaltigkeitsthemen und können eigene Perspektiven und Erfahrungen benennen. Ziel ist es, durch partizipative Ansätze den Schüler*innen Möglichkeiten zu zeigen, sich aktiv in Gestaltungsprozesse einzubringen und Handlungsoptionen zu entwickeln.

Partizipation und BNE stehen somit in einem Wechselverhältnis und können sich gegenseitig bedingen. Die kritisch-emanzipatorische BNE trägt dazu bei, sich kritisch und handlungsorientiert mit Herausforderungen einer komplexen Welt vertraut zu machen. Dies ist nur möglich, wenn Schüler*innen Partizipation erfahren. Dieses Zusammenspiel ist jedoch spannungsreich. Schulische pädagogische Beziehungen sind durch hierarchische Strukturen geprägt, was eine echte, also ernst gemeinte Partizipation erschweren kann. Lehrpersonen stehen vor der Herausforderung, einerseits klare Rahmenbedingungen zu schaffen und andererseits Autonomie und Mitsprache bei den Schüler*innen zu fördern. Ein weiterer Balanceakt findet im Spannungsfeld von Grenzverschiebungen zwischen schulischen Akteur*innen statt. Hier stellt sich die Frage, wodurch sich Grenzen autorisieren und bspw. sichere Lernräume umrahmen. Zugleich lässt sich fragen, wie weit Grenzverschiebungen gehen dürfen, um z.B. einem Handeln für Nachhaltigkeit einen Erfahrungsraum zu ermöglichen? Diese Spannungsfelder – *pädagogische Beziehungen* und *Grenzverschiebungen* zwischen schulischen Akteur*innen – verdeutlichen, dass Partizipationserfahrungen in einer BNE ermöglicht werden können, aber auch in Pseudo-Partizipation münden können. Für die erfolgreiche Umsetzung von BNE ist entscheidend, den gegebenen Spannungen kritisch zu begegnen und Ansätze zu entwickeln, die Schüler*innen als Gleichberechtigte im oben definierten Sinne einbinden. Dadurch wird nicht nur ein Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung geleistet, sondern auch Fähigkeiten zur demokratischen Mitgestaltung gefördert. Diese Ansätze müssen fortlaufend einer Reflexion bezüglich des Umgangs mit unlösbaren schulischen Antinomien unterzogen werden.

3 Spannungsfelder in der Verbindung BNE und Partizipation

Anhand zweier Projekte wird nachfolgend der Zusammenhang von Partizipation und BNE diskutiert. Hierfür werden die Projekte kurz vorgestellt, bevor je ein Spannungsfeld exemplarisch anhand eines Projekts näher betrachtet wird.

3.1 Einführende Verweise auf die Projekte und Projektgrundlagen

Für eine differenzierte Betrachtung der Spannungsfelder *pädagogische Beziehungen* und *Grenzverschiebungen* wird empirisches Material herangezogen und kriteriengeleitet analysiert.

Das Spannungsfeld *pädagogische Beziehungen* wird anhand ausgewählter Daten aus dem Projekt *Garten bildet: BNE und Kunstvermittlung im Dialog* in den Blick genommen. Im Projekt wurden BNE-Unterrichtsumgebungen erprobt, welche sich durch den Einbezug künstlerischer Praktiken auszeichnen (Niederhauser u.a. 2024; zur Beschreibung der

Unterrichtsumgebungen siehe Niederhauser & Vez 2024). Im Anschluss an den Unterricht wurden Grundschullehrpersonen (n=8) und Grundschüler*innen (n=52) mittels teilstrukturierten Leitfadenterviews zu ihren Einschätzungen zum Unterricht befragt. Die Auswertung der Interviews erfolgte mit einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse.

Das Spannungsfeld *Grenzverschiebungen* wird anhand des Projektes *Nachhaltige Zukunftsentwicklung* betrachtet. Hier setzen sich Schüler*innen in kleinen Teams (3.-6. Jg.), mit den UN-Nachhaltigkeitszielen auseinander, um Aktionen oder Kampagnen zu verwirklichen, mit denen sie Menschen in ihrer Umgebung für nachhaltiges Handeln aktivieren möchten. Dazu müssen die Schüler*innen miteinander kooperieren, aber auch Diskurse führen, um Entscheidungen auszuhandeln. Zudem treten die Schüler*innen in Interaktion mit Erwachsenen, um diese von ihren Vorstellungen zum nachhaltigen Handeln zu überzeugen. In der Begleitforschung wurden die Schüler*innen (8 Gruppen) sowie die begleitenden Lehrpersonen (N=7) interviewt und sequentiell Gespräche/Diskurse bei der Projektplanung audiographiert. Anhand der Transkripte erfolgte eine rekonstruktive Datenanalyse.

3.2 Pädagogische Beziehungen

Im Sinne einer relationalen Agency (z.B. Bollig & Kelle 2014; Esser 2014; Türkyilmaz & Braches-Chyrek 2024) werden Kinder als kompetente gesellschaftliche Mitglieder verstanden (Heinzel 2011). Entsprechend sind sie „aktiv beteiligt an der (Re-)Produktion des Sozialen und der generationalen Ordnung im Rahmen der Grundschule und des Grundschulunterrichts“ (Heinzel 2019, 284). Bei genauerer Betrachtung des Unterrichts fokussiert auf Partizipationserfahrungen und -wahrnehmungen sowie auf pädagogische Beziehungen gilt es entsprechende generationale Ordnungen, Machtverhältnisse und strukturelle Bedingungen zu untersuchen (Türkyilmaz & Braches-Chyrek 2024). Vor diesem Hintergrund wird aufgezeigt, welche Partizipationserfahrungen durch das Projekt *Garten bildet: BNE und Kunstvermittlung im Dialog* ermöglicht werden, wie die Schüler*innen diese wahrnehmen und wie diese Wahrnehmungen aus der Perspektive der Lehrpersonen zu kontrastieren sind.

*Perspektive Schüler*innen*

Aus der Lernendenperspektive lassen sich Aussagen zusammenfassen, die auf Selbstbestimmung im Unterricht hindeuten, wodurch sich Partizipationsoptionen ergeben können. Das nachfolgende Zitat zeigt dies auf. Es geht im Unterricht um die Entwicklung einer Utopie der eigenen Gemeinde der Zukunft. Der Prozess wird durch fotografische und bildverfremdende Elemente unterstützt.

„Beim Wohnen, im Team – ich war bei Wohnen. Dort habe ich herausgefunden, dass ein Haus nur von Solarzellen bedeckt sein kann, um Strom zu machen, das ist gut. Und beim Wohnen haben wir uns auch gemerkt – wir haben auf die Zukunft geachtet, was wir gern möchten, aber auch für die Natur.“ (2a_1, Pos. 37).

Die Schülerin beschreibt, wie sie durch das eigene Vorhaben wie auch durch das eigene Bestimmen und Entscheiden zu eigenen Erkenntnissen kommt. Dabei bezieht sie mehrere zentrale Aspekte sowie verschiedene Dimensionen einer Nachhaltigen Entwicklung ein – etwa Zukunft oder Natur. Sie beschreibt zudem, wie sie dies selbst herausgefunden hat.

Ein weiterer Aspekt ist die Selbstwirksamkeit. Hier lassen sich Aussagen zu einer selbstwirksamen Wahrnehmung bündeln. Im nachfolgenden Zitat geht es im Unterricht um die Entwicklung und Beforschung einer eigenen paranatürlichen Pflanze aus Alltagsgegenständen mittels künstlerischer Zugangsweisen.

„Also es hat mir Spass gemacht, mit der Parapflanze zu arbeiten. Und in der Gruppe zu arbeiten. Ich habe eine coole Gruppe gehabt. Ähm. Ja und dann hatten wir auch mal so einen Forscherabend, den habe ich auch cool gefunden. Dass man so eben vor vielen Leuten stehen kann und etwas erzählen kann über unsere Pflanze.“ (1b_3, Pos. 55).

Im Zitat wird deutlich, dass sich der Schüler durch das eigene Vorhaben selbstwirksam wahrnimmt, was sich durch die Freude oder die kooperative Arbeit erkennen lässt. Er baut zudem eine eigene Expertise auf und lernt, diese zu vertreten. Die durch Kunst geprägten Themenfelder sind charakterisiert durch eine zugrundeliegende Offenheit und zeichnen sich durch Mittel wie Fantasie oder Imagination aus. Dies ermöglicht den Schüler*innen eine unvoreingenommene Beforschung, ohne sich an Strukturen und Vorgegebenem von Erwachsenen orientieren zu müssen.

Perspektive Lehrpersonen

In den Aussagen der Lehrpersonen zeigen sich kontrastierend zwei Hauptstränge. Dabei wird deutlich, dass die Wahrnehmung der Schüler*innen als gesellschaftliche Akteur*innen in unterschiedlichem Ausmaß gelingt. Einerseits können Aussagen identifiziert werden, welche darauf schließen lassen, dass den Schüler*innen im Unterricht Partizipationserfahrungen ermöglicht werden – sprich, die Schüler*innen im Sinne von Agency als gesellschaftliche Akteur*innen wahrgenommen werden und Handlungsmöglichkeiten erfahren sowie selbstbestimmt und selbstwirksam Gestaltungs- und Veränderungsprozesse anstoßen können. Dies wird im folgenden Zitat deutlich.

„Einfach, es ist halt dann nichts richtig und nichts falsch. Und jedes Kind konnte nach seinem Interesse arbeiten und es ist niemandem langweilig geworden oder hatte keine Lust. Und sie haben sich sehr ernst genommen gefühlt die Kinder, weil man sie als Expertinnen und Experten behandelt hat und immer wieder nachgefragt. Das hat ihnen sehr geholfen sich zu vertiefen.“ (3, Pos. 7).

Die aus der Schüler*innen-Perspektive thematisierte Expertise wird auch von der Lehrperson wahrgenommen. Die Schüler*innen erhalten hier die Möglichkeit zur Verantwortungsübernahme sowie Zutrauen und genügend Spielraum.

Dem gegenüber gibt es bei den Lehrpersonen Wahrnehmungen, welche den Schüler*innen Partizipationserfahrungen im Sinne von Agency eher absprechen, wie etwa das folgende Zitat zeigt:

„Wir haben natürlich alles gebraucht, was wir im Forscherheft haben. Wir haben die Fachbegriffe versucht zu gebrauchen; ja ich mag einfach Fachbegriffe, also möchte ich, dass die Kinder ihren Wortschatz bisschen erweitern. Das war noch cool, denn ganz viele Kinder kannten das Wort Mobilität nicht. Das ist für mich schon faszinierend. Ja, und wir haben über coole Sachen geredet [...], das hat mir Freude gemacht.“ (6, Pos. 35).

Dies wird hier insbesondere durch die Selbstbezogenheit der Lehrperson deutlich, indem sie eigene Vorlieben auf die Schüler*innen überträgt oder etwa den Lernzuwachs auf die Nutzung von Fachbegriffen reduziert. Mitbestimmungs- und Mitgestaltungsmöglichkeiten werden so kaum zugelassen und hierarchische Strukturen gefestigt. Mit Blick auf *pädagogische Beziehungen* wird bereits deutlich, dass die Haltung der Lehrperson von zentraler Bedeutung ist.

3.3 Grenzverschiebungen

Die besonderen Herausforderungen im Projekt *Nachhaltige Zukunftsgestaltung* liegen weniger in der Entscheidungsfähigkeit von Schüler*innen. Vielmehr zeigt sich, dass sich in der ambivalenten Bereitschaft Erwachsener, Kinder als Subjekte im Partizipationsprozess anzuerkennen, Grenzen und Antinomien offenbaren (Müller-Kuhn, Häbig, Zala-Mezö, Strauss & Herzig 2020). Die Auswertungen aus der Begleitforschung zeigen, dass Schüler*innen die Entscheidungsfreiheiten im Projekt positiv wahrnehmen und nutzen: *„man hat dann halt so einen kleinen Text über die Tiere [gemacht], wo auch Ideen drinnen stecken wie man helfen kann, dass die vielleicht nicht so schnell aussterben oder so. Eigentlich war es schon richtig frei.“ (Schüler*innen Interview).*

In den Gesprächen zeigt sich, dass Lehrpersonen versuchen den Verlauf des Projekts zu beeinflussen, wie sich an der folgenden Gesprächssequenz aus dem Projekt rekonstruieren lässt (Lm: Lehrperson; Pm1, Pm2, Bf: Schüler*innen):

Lm: Dann habt ihr jetzt noch die vier, richtig jetzt noch die vier Ziele vereinbart? #00:08:15-1#

Pm2: Ich bin gegen die 13, weil das hatte auch die Gruppe letztes Jahr.

Pm1: (...) Gegen Leben unter Wasser, weil da kann [ins Wort fallend] man ja nicht gerade viel machen. Eher mehr für Leben an Land könnte man viele machen. Ja, aber Leben an Land hatten wir auch letztes Jahr. #00:08:40-6#

Lm: Jetzt habt ihr ja vier Ziele und. (...) Was? Muss man das weiter reduzieren? Wie viele weitere wären denn möglich. #00:08:56-4#

Pm2: Ich würde die 13 weg tun. #00:08:59-8#

Bf: Zwei, zwei maximal. #00:09:03-9#

Lm: Okay. Wie könntet ihr vielleicht, wie könntet ihr das jetzt festlegen? Welche zwei von den vieren?. #00:09:08-4#

Bf: (...) Abstimmen. #00:09:13-5#

Pm2: Abstimmen? Ne? Ja. #00:09:16-9#

Pm1: hm (bejahend) ja auch abstimmen. Oder zum Beispiel. Wir haben hier ja Legosteine und wir können dazu die Legosteine, welches dann am meisten Legosteine hat das kommt weg. #00:09:29-1#

Bf: Am wenigsten #00:09:32-0#

Pm2: Ja oder am wenigsten. #00:09:34-6#

Bf: Wir schreiben die ähm die Ziele auf einen Zettel und danach werden die Ähm keiner hat. Wenn am meisten kein Hunger ist, dann nehmen wir das Ziel Kein Hunger. #00:09:49-0#

Lm: Also ihr wollt schon eine Mehrheitsabstimmung machen? // Pm2: hm (bejahend) // Bf: ja. #00:09:53-4#

In dieser Sequenz kann herausgestellt werden, dass die Schüler*innen selbstbestimmt Entscheidungen treffen, aushandeln und kommunizieren können. Dennoch interveniert die Lehrperson ungefragt. Das Drängen auf einen Festlegungsmodus wird durch die

Schüler*innen in adaptierter Form übernommen. Sie akzeptieren diese Einmischung der Lehrperson unkommentiert. Damit werden durch die Lehrperson Grenzen eingezogen, die von den Schüler*innen als solche erkannt und in das eigene Handeln integriert werden. Im Sinne der Gegenwirkung der Grenzverschiebungen arbeitet die Lehrperson Leitplanken für die Vorhabensgestaltung ein. Das Spannungsfeld zwischen Geben von Freiheiten und Eingrenzen wird deutlich. Die Frage ist, wie viel Gestaltungsraum die Schüler*innen füllen können und wo die Lehrperson sinnvolle Grenzen einziehen kann. Die folgende Interviewsequenz verdeutlicht, dass eine Autorisierung des eigenen (Lehrpersonen-)Handelns aufgrund der hierarchischen Setzung erfolgt und nicht aus dem (argumentativen) Diskurs. Auf die Interviewfrage, wie viel Partizipation zugelassen wurde, antwortet die Lehrperson:

„Ja ich denke schon, dass ich Partizipation zulasse oder zugelassen habe. ähm natürlich muss ich aufpassen, immer wenn ich was sage, wann ich was sage, wohin das geht, ne. Es ist ja ganz klar, aber das sind auch Grundschüler, denk ich, die da immer noch ne Begleitung, Führung, Beratung, vielleicht ein bisschen mehr brauchen als weiterführende Schüler. Ich weiß es nicht“.

Zusammengefasst weisen die Kommunikationsstrukturen eine deutliche Diskrepanz zwischen dem Projektziel, möglichst hohe Partizipation zuzulassen, und der (kommunikativen) Praxis, die durch die schulische Sozialisationspraxis geprägt ist, auf. Die ungefragte und unkommentierte Beteiligung der Lehrperson deutet an, dass sich hier ein etabliertes Rollenverständnis offenbart, in dem die Lehrperson hierarchisch autorisiert wird, am Gespräch teilzunehmen und dieses zu steuern. Diese Interpretation knüpft an Befunde bisheriger Studien an (Büker u.a. 2021), die ebenfalls ein gesetztes Rollenverständnis sowohl bei Schüler*innen als auch bei Lehrpersonen als Hindernis für Partizipationspraxen erkennen lässt. Trotz dieser Diskrepanz nehmen alle Akteur*innen das Projekt als hoch partizipativ wahr. Damit lässt sich fragen, inwiefern eine Unterrichtsöffnung durch die Projektorientierung grenzverschiebend wirken kann bzw. wie ein bestimmendes Verhalten der Lehrperson einen Rahmen bietet, der eine partizipative, grenzüberschreitende Ausgestaltung ermöglicht.

4 Diskussion

Im ersten Teil des Betrags wurde deutlich, wie BNE und Partizipation verknüpft sind (vgl. 1.3). Im zweiten Teil ging es darum, inwiefern Kinder im Grundschulunterricht Handlungsoptionen erhalten und welche Art von Partizipationserfahrungen ermöglicht werden. Grundsätzlich zeigen die empirischen Ergebnisse, dass in solchen Unterrichtssituationen die Haltung der Lehrperson entscheidend ist. Schüler*innen als gleichberechtigte

Diskussionspartner*innen mit je eigenen Sichtweisen wahrzunehmen ist ein erster wichtiger Schritt, um Partizipationserfahrungen erlebbar zu machen und schlussendlich Urteilsfähigkeit als Bildungsziel zu erlangen. Die Lehrperson kann für solche Bildungsprozesse ein Hindernis darstellen, sie kann aber auch Ermöglicherin sein und Freiheitsgrade im Rahmen schulischer Strukturen zulassen. Im Beitrag wird deutlich, dass Gestaltungsmöglichkeiten und Veränderungen in der Verknüpfung von BNE und Partizipation mit Grenzziehungen und Grenzverschiebungen verbunden sind. Diese sind eng mit generationalen Machtverhältnissen verknüpft, die sich im schulischen Kontext durch institutionelle Logiken oftmals sogar noch verschärfen. Die Grundschule im Allgemeinen und der Sachunterricht im Besonderen bietet hier jedoch Potenzial BNE und Partizipation in ihrem Zusammenwirken stärker systematisch zu verzahnen, um gesellschaftlich und lebensweltlich relevante Fragestellungen zu bearbeiten. Letztendlich geht es auch darum, wie reflexiv die Orientierung an der Lebenswelt der jungen Menschen erfolgt, um den Schüler*innen auch in einem inklusiven Verständnis das Recht auf Stimme und Einflussnahme an den *sie betreffenden Angelegenheiten* zu ermöglichen. Dabei bietet der Sachunterricht eine wichtige Ausgangssituation für die Umsetzung. Von hier aus können Impulse für Schulentwicklungsprozesse gewonnen werden, um BNE und Partizipation mit Blick auf die Vielperspektivität des Sachunterrichts auch in einer Querstruktur stärker für alle an Schule beteiligten Akteur*innen zu verorten und im Schulalltag sichtbar zu machen. Dazu zählt auch die Verbindung zu außerschulischen Themenfeldern und Kooperationen. Inwiefern der Sachunterricht hierbei als Schutzraum, als Übungsfeld dient und/oder Partizipation in realen Kontexten ermöglicht und welche Rolle dabei den Schüler*innen zukommt, sind entscheidende Faktoren, die eingehender theoretisch und empirisch untersucht werden müssen. Dies ist erforderlich, um BNE und Partizipation als integrative Aufgaben für die Grundschule weiterzuentwickeln, insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit den beschriebenen und weiteren Spannungsverhältnissen.

Literatur

- Andresen, S.; Wilmes, J. & Möller, R. (2019): Children's Worlds+. Eine Studie zu Bedarfen von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Gütersloh.
- Betz, T.; Gaiser, W. & Pluto, L. (2010): Partizipation von Kindern und Jugendlichen. Diskussionsstränge, Argumentationslinien, Perspektiven. In: Betz, T.; Geiser, W.; Betz, T. & Pluto, L. (Hrsg.): Partizipation von Kindern und Jugendlichen. Forschungsergebnisse, Bewertungen, Handlungsmöglichkeiten (DJI-Studien kompakt, 2. Aufl.). Schwalbach/Ts., 11–31.
- Bollig, S. & Kelle, H. (2014): Kinder als Akteure oder als Partizipanden von Praktiken? In: ZSE Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation, 34, Nr. 3, 263–279.
- Büker, P.; Hüpping, B. & Zala-Mezö, E. (2021): Partizipation als Veränderung. In: Zeitschrift für Grundschulforschung, 14, Nr. 2, 391–406. URL: <https://doi.org/10.1007/s42278-021-00117-8> [27.01.2025].

- Brock, A. & Holst, J. (2022). Schlüssel zu Nachhaltigkeit und 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). Institut Futur. Freie Universität Berlin. <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-36094> [24.05.2025].
- Coelen, T. W. (2010): Partizipation und Demokratiebildung in pädagogischen Institutionen. In: Zeitschrift für Pädagogik, 56, 37–52.
- Derecik, A.; Kaufmann, N. & Neuber, N. (2013): Partizipation in der offenen Ganztagschule. Pädagogische Grundlagen und empirische Befunde zu Bewegungs-, Spiel- und Sportangeboten (SpringerLink Bücher, Bd. 3). Wiesbaden.
- Esser, F. (2014): Agency Revisited. Relationale Perspektiven auf Kindheit und die Handlungsfähigkeit von Kindern. In: Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation, 34, Nr. 3, 233–246.
- Flügel, A.; Kater-Wettstädt, L.; Kucharz, D.; Pech, D.; Schomaker, C.; Schroeder, R.; Simon, T. & Skorsetz, N. (2024): Vielperspektivität – Reflexion eines Konstrukts didaktischen Denkens im Sachunterricht. GDSU-Journal, 15, 62–72. https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/GDSU_Journal_15_Vielperspektivität%20Reflexion%20eines%20Konstrukts%20didaktischen%20Denkens%20im%20Sachunterricht.pdf
- Gajparia, J.; Strachan, G. & Leverton, K. (2022): Transformation through learning: Education about, for, and as sustainability. Front. Sustain. URL: <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.982718> [27.01.2025].
- Gaubitz, S. (2023): Zur Bedeutung der Auseinandersetzung mit Konflikten und Dilemmata im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule. In: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik, 4, 8–11.
- Häbig, J.; Zala-Mezö, E.; Müller-Kuhn, D. & Strauß, N. (2019): Im normalen Leben funktioniert das auch nicht“. Rekonstruktionen des kollektiven Verständnisses von Schülerinnen- und Schülerpartizipation'. In: Hauser, S. & Nell-Tuor, N. (Hrsg.): Sprache und Partizipation im Schulfeld (Mündlichkeit, Band 6, 1. Auflage), Bern, 39–58.
- Heinzel, F. (2011): Kindgemäßheit oder Generationenvermittlung als grundschulpädagogisches Prinzip? In: Heinzel, F. (Hrsg.): Generationenvermittlung in der Grundschule. Ende der Kindgemäßheit? Bad Heilbrunn, 40–68.
- Heinzel, F. (2019): Zur Doppelfunktion der Grundschule, dem Kind und der Gesellschaft verpflichtet zu sein – die generationenvermittelnde Grundschule als Konzept. In: Zeitschrift für Grundschulforschung, 12, Nr. 2, 275–287. URL: <https://doi.org/10.1007/s42278-019-00050-x> [27.01.2025].
- Herzog, W. & Künzli David, C (2007): Nachhaltigkeit in der Erziehungswissenschaft. Schlaglichter auf einen ungeschlossenen Diskurs. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften SAGW (Hrsg.): Nachhaltigkeitsforschung – Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften. Opladen, 281–304.
- Hüpping, B. (2024): Demokratiebildung und Partizipation. In: Götz, M.; Hartinger, A.; Heinzel, F.; Miller, S. & Sandfuchs, U. (Hrsg.): Handbuch für Grundschulpädagogik. 5. Auflage. Bad Heilbrunn, 173–189.
- Jickling, B. & Wals, A. E. J. (2013): Probing Normative Research in Environmental Education: Ideas about Education and Ethics. In: Stevenson, R.B.; Brody, M., Dillon, J. & Wals, A.E.J. (Hrsg.): International Handbook of Environmental Education Research. Routledge, 74–86.
- Lundy, L. (2007): 'Voice' is not enough: conceptualising Article 12 of the United Nations Convention on the Rights of the Child. In: British Educational Research Journal, 33, 927–942.
- Lüschen, I. (2023): Grundschulkind und Klimawandel. In: Braches-Chyrek, R.; Moran-Ellis, J.; Röhner, C. & Sünker, H. (Hrsg.): Handbuch Kindheit, Ökologie und Nachhaltigkeit. Leverkusen, 237–246.
- Kohnen, M.; Fischer, C. & Fischer-Ontrup, C. (2021): Enrichmentprojekte zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht, 74 Nr. 5, 360–364.
- Künzli David, C. & Bertschy, F. (2018): Bildung als Reparaturwerkstatt der Gesellschaft? Die zu unterscheidenden Facetten von Bildung im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung. In: Meisch, S.; Jäger, U. & Niedeböck, T. (Hrsg.): Erziehung zur Friedensliebe. Annäherungen an ein Ziel aus der Landesverfassung Baden-Württemberg, Nomos, S. 289–303. URL: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783845286587-289/bildung-als-reparaturwerkstatt-der-gesellschaft-die-zu-unterscheidenden-facetten-von-bildung-im-kontext-einer-nachhaltigen-entwicklung?page=1> [27.01.2025].
- Marchand, S. (2015): Nachhaltig entscheiden lernen. Urteilskompetenzen für nachhaltige Konsum bei Jugendlichen. Bad Heilbrunn.
- Martschinke, S.; Grüning, M.; Ertl, S. & Häbig, J. (2022): Mehr Mitbestimmung! Stellschrauben in Schule, Unterricht und Hochschule. In: Grüning, M.; Martschinke, S.; Häbig, J. & Ertl, S. (Hrsg.): Mitbestimmung von Kindern. Grundlagen für Unterricht, Schule und Hochschule (1. Auflage). Weinheim, 232–254.

- Michelsen, G. & Fischer, D. (2019): Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Schriftenreihe Nachhaltigkeit. URL: https://hlz.hessen.de/fileadmin/user_upload/PDF/Publikationsreihen/Schriftenreihe_Nachhaltigkeit/HLZ-Broschuere_Nachhaltigkeit_Band_2_2019.pdf [27.01.2025].
- Müller-Kuhn, D. & Häbig, J. (2022): Partizipation, Mitbestimmung, Beteiligung ...? Eine begriffliche Differenzierung und damit verbundene Problematiken. In: Grüning, M.; Martschinke, S.; Häbig, J. & Ertl, S. (Hrsg.): Mitbestimmung von Kindern. Grundlagen für Unterricht, Schule und Hochschule (1. Auflage,). Weinheim, 56–73.
- Müller-Kuhn, D.; Häbig, J.; Zala-Mezö, E.; Strauss, NC. & Herzig, P. (2020): „So richtig Einfluss auf den Unterricht haben wir nicht“ – Wie Schülerinnen und Schüler Partizipation wahrnehmen. In: Gerhartz-Reiter, S. & Reisenauer, C. (Hrsg.): Partizipation und Schule. Wiesbaden, 187–206. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-29750-3_11 [27.01.2025].
- Muheim, V.; Wüst, L.; Bertschy, F. & Künzli David, C. (2014): Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung als Beispiel für perspektiven-integrierenden Sachunterricht. GDSU-Journal, 4, 49–58. URL: http://www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2014/10/04_muheim.pdf [27.01.2025].
- Niederhauser, J. & Vez, C. (2024): Fiktive Pflanzenwelten. BNE mit künstlerischen Praktiken im Unterricht umsetzen. In: Die Grundschulzeitschrift, 334, 22–25.
- Niederhauser, J.; Vez, C.; Jörg, A.; Bertschy, F.; Künzli David, C. & Pfründer, G. (2024): The power of artistic practices in ESD. In: Environmental Education Research, 30, Nr. 4, 580–590. URL: <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2227362> [27.01.2025].
- Pettig, F. & Ohl, U. (2023): Transformatives Lernen für einen sozial-ökologischen Wandel. Facetten eines zukunftsfähigen Geographieunterrichts. In: Praxis Geografie, 53, 4–9.
- Reichenbach, R. (2007): Diskurse zwischen Ungleichen. Zur Ambivalenz einer partizipativen Pädagogik. In: Oser, F. & Quesel, C. (Hrsg.): Die Mühen der Freiheit. Probleme und Chancen der Partizipation von Kindern und Jugendlichen (1. Auflage) Glarus, 39–62.
- Reisenauer, C. (2020): Kinder- und Jugendpartizipation im schulischen Feld – 7 Facetten eines vielversprechenden Begriffs. In: Gerhartz-Reiter, S. & Reisenauer, C. (Hrsg.): Partizipation und Schule. Perspektiven auf Teilhabe und Mitbestimmung von Kindern und Jugendlichen. Wiesbaden. Wiesbaden, 3–22.
- Simon, T. (Hrsg.) (2021): Demokratie im Sachunterricht – Sachunterricht in der Demokratie. Beiträge zum Verhältnis von Demokratie(lernen) und Sachunterricht(sdidaktik). Wiesbaden.
- Türkyilmaz, A. & Braches-Chyrek, R. (2024): Agency in der Kindheitsforschung revisited – eine interdisziplinäre Annäherung. In: Schierbaum, A.; Diederichs, M. & Schierbaum, K. (Hrsg.): Kind(er) und Kindheit(en) im Blick der Forschung (Bd. 30). Wiesbaden, 85–101. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-42625-5_6 [27.01.2025].
- Valsangiacomo, F.; Niederhauser, J. & Bertschy, F. (im Erscheinen): Didaktische und methodische Grundlagen einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Rieckmann, M.; Singer-Brodowski, M.; Bertschy, F. & Rauch, F. (Hrsg.): Handbuch Bildung für nachhaltige Entwicklung. Leverkusen.
- Vare, P. & Scott, W. (2007): Learning for a change: Exploring the Relationship between Education and sustainable Development. In: Journal of Education for Sustainable Development, 1, 191–198.

3. Lehrkräftebildung & Professionalisierung

Individualisierung von Fortbildungen – „Leistung macht Schule“ in der zweiten Phase

The project 'Leistung macht Schule' (LemaS) is aimed at identifying and promoting special potential of pupils. In the 'Sachunterricht' subproject, teachers were supported in implementing concepts of free exploration and experimentation (FEE) at their primary school. In an advanced training system, these teachers are further qualified as multipliers. Based on their experience with FEE, they shall transfer concepts of open experimentation (Peschel 2010) to other project schools. However, this transfer is made more difficult by the fact that 'Sachunterricht'-teachers generally have little confidence in their own scientific abilities. The advanced training concept presented in this article addresses their avoidance tendencies. A 'modular booking system' is the basis for adapting advanced trainings to the participants' individual needs. Hence, tools for the gradual implementation of experimentation are provided, with respect to the teachers' (personnel, school, subject-specific) conditions.

1 Leistung macht Schule

Das Projekt „Leistung macht Schule“ (LemaS, BMBF) ist auf die Identifikation und Förderung von besonderen (Leistungs-)Potenzialen bei Schüler*innen ausgerichtet (Weigand u. a. 2020; 2022). Es zielt in zwei konsekutiven Projektphasen (LemaS I: 2018-2022; LemaS-Transfer: 2023-2027) „auf die theorie- und evidenzbasierte Optimierung begabungs- und leistungsfördernder Schul- und Unterrichtsgestaltung durch wissenschaftliche Beratung, Unterstützung und formative Evaluation“ (www.lemas-forschung.de) von Projektschulen (Fokus in LemaS I; Köster/Mehrtens/Müller 2022) bzw. Schulnetzwerken (Fokus in LemaS-Transfer; Jurczok u. a. 2022; Kihm u. a. 2024). Die Schulnetzwerke setzen sich aus den Projektschulen aus LemaS I und neuen Transferschulen zusammen. Wesentlicher Schwerpunkt der wissenschaftlichen Begleitung der Schulnetzwerke durch den LemaS-Forschungsverbund ist die Professionalisierung der Schulleitungen und Lehrpersonen der Transferschulen, mit dem Ziel, eine Haltungsänderung hinsichtlich einer leistungs- und begabungsförderlichen Schul- und Unterrichtsentwicklung zu erwirken (zum Begabungs- und Leistungsbegriff in LemaS s. Weigand 2021).

Da (Leistungs-)Potenziale in den meisten Fällen domänen- bzw. bereichsspezifisch sind, muss auch das Erkennen und Fördern von (Leistungs-)Potenzialen domänen- bzw. bereichsspezifisch gedacht werden. Dies legen aktuelle Diskurse der Begabungsforschung nahe (Käpnick 2022; Wegner u. a. 2024); Lehrpersonen, die (Leistungs-)Potenziale erkennen und fördern sollen, müssen dementsprechend domänen- bzw. bereichsspezifisch dafür qualifiziert werden. In LemaS findet sich diese Domänen- bzw. Bereichsspezifität in Form von fachbezogen ausgerichteten Teilprojekten (LemaS I, 2018-2022, z. B. diagnosebasierte MINT-Förderung im

Sachunterricht) und fachdidaktisch ausgerichteten Inhaltsclustern (LemaS-Transfer, 2023-2027, z. B. Inhaltscluster Unterrichtsentwicklung MINT, u. a. mit dem Schwerpunkt „Sachunterricht“) wieder.

Dieser Beitrag gibt einen Einblick in das domänen- bzw. bereichsspezifische Fortbildungssystem „Sachunterricht“ aus dem Inhaltscluster „Unterrichtsentwicklung MINT“ und skizziert unser Verständnis, Fortbildungen als „pädagogisch-didaktischen Doppeldecker“ (in Anlehnung an Wahl 2013) zu begreifen und fachbezogen grundgelegt sowie individuell umzusetzen.

2 Sachunterricht in LemaS

Im Bereich „Sachunterricht“ wurden Lehrpersonen in LemaS I darin unterstützt, an ihrer Grundschule das Konzept des Freien Explorierens und Experimentierens (FEE; Köster 2018) zur Identifikation und Förderung naturwissenschaftsbezogener (Leistungs-)Potenziale und Interessen zu implementieren (vgl. Köster u. a. 2022; Kihm u. a. 2024).¹ Die Lehrpersonen wurden zum einen darin qualifiziert, das Konzept umzusetzen, zum anderen wurden ihnen Durchführungs-, Beobachtungs- und Dokumentationshilfen sowie Sets an Experimentiermaterialien für den Einsatz im Sachunterricht zur Verfügung gestellt. Flankierende Forschung zu den Gelingensbedingungen der Implementation an den LemaS I-Schulen (Eckoldt 2023) zeigte dabei, dass nicht primär die schulischen Rahmenbedingungen (u. a. Raum- und Materialausstattung, Rhythmisierung des Schultages) oder die Unterstützung durch Schulleitung und Kollegium für die Implementation von FEE an Schulen entscheidend sind. Vielmehr beeinflussen hauptsächlich „personale Gelingensbedingungen“ (Eckoldt 2023, 184ff.) die Umsetzung von offenen Experimentiersettings an Schulen; dies ist anschlussfähig an weitere Forschung zu Verhinderungsgründen des Unterrichtens naturwissenschaftlich-physikalischer Themen im Sachunterricht (vgl. Peschel 2014; Köster 2018). Zu diesen personalen Gelingensbedingungen zählen u. a. die Bereitschaft zur Innovation, die Fähigkeit zur Selbstreflexion und Selbstregulation sowie ein hohes Fach- und Professionswissen.

¹ Die interdisziplinäre Bund-Länder-Initiative LemaS wurde und wird mit Mitteln des BMBF finanziert. In der ersten Projektphase (LemaS I; 2018-2022; Freie Universität Berlin/Prof. Dr. Köster; Förderkennzeichen 01JW1801B) umfasst dies die domänen-/bereichsspezifischen Teilprojekte Übergänge-MINT (Teilprojekt 3) und DiaMINT Sachunterricht (Teilprojekt 9).

In der zweiten Projektphase, LemaS-Transfer (2023-2027; Universität des Saarlandes/Prof. Dr. Peschel; Förderkennzeichen 01JW2301B), ist MINT-Sachunterricht ein Schwerpunkt im Inhaltscluster Unterrichtsentwicklung MINT.

In der zweiten Projektphase LemaS-Transfer sollen Lehrpersonen, die bereits an LemaS I teilgenommen haben, in einem Fortbildungssystem zu Multiplikator*innen weiterqualifiziert werden. Dieses Fortbildungssystem ist an das Drei-Tetraeder-Modell angelehnt, das „die drei Ebenen Unterricht, Fortbildung und Qualifizierung (von Fortbildenden) parallelisiert und integriert“ (Prediger/Leuders/Rösken-Winter 2017, 159). LemaS-Transfer fokussiert nun v. a. Fortbildungen für Fortbildende (Ebene Qualifizierung). Als Multiplikator*innen sollen die ‚fortgebildeten Fortbildenden‘ – im Idealfall ausgehend von ihren Erfahrungen aus der ersten Phase LemaS – Konzepte Offenen Experimentierens (Peschel 2010) an die Transferschulen vermitteln. Entsprechend und ausdifferenzierter als in LemaS I (Köster 2018) adressieren die Fortbildungen u. a. ein spezifisches Raum-, Material- und Ordnungskonzept als Schulentwicklungspotential sowie eine stufenweise, modularisierte Hinführung zu einem Offenen Experimentieren als Unterrichtsentwicklung (Peschel 2010).

Die Neujustierung bzgl. des Qualifizierungsgegenstandes gegenüber dem ursprünglichen Fortbildungsgegenstand in LemaS I (zu den Begriffen Qualifizierungs- und Fortbildungsgegenstand s. Prediger u. a. 2017, 160) ist u. E. notwendig, da LemaS-Transfer einige strukturelle und personelle Herausforderungen beinhaltet, auf die im Fortbildungssystem reagiert werden muss.

Eine Umfrage, die wir mit den (n = 16) Multiplikator*innen (MINT, Sachunterricht) durchgeführt haben, zeigt die Heterogenität der Multiplikator*innen hinsichtlich ihrer Ausbildung und Vorerfahrung aus LemaS I: Nicht alle Multiplikator*innen haben beispielsweise Sachunterricht studiert, teilweise sind sie auch nicht für die Grundschule ausgebildet. Diese LemaS-spezifischen Ergebnisse stehen im Einklang mit Befunden von Blaseio (2021) oder Rehfeldt u. a. (2022), die insgesamt eine große Heterogenität der Ausbildung von Sachunterrichtslehrkräften im Hinblick auf verschiedene Bezugsfächeranteile konstatieren.

Ähnlich heterogen wie die unterschiedlichen Ausbildungsstände sind auch die konkreten Vorerfahrungen der Multiplikator*innen aus LemaS I: Denn obgleich intendiert war (s. o.), dass (nur) Lehrpersonen als Multiplikator*innen fungieren, die FEE in LemaS I bereits an ihren eigenen Schulen implementiert haben, unterscheiden sich die Multiplikator*innen hinsichtlich ihrer LemaS I-Vorerfahrungen immens: Einige haben an ihrer Schule FEE umgesetzt, andere waren in LemaS I einem anderen Teilprojekt (= Schulfach) zugeordnet und einzelne Multiplikator*innen sind in LemaS-Transfer neu hinzugekommen – also ohne die erforderlichen LemaS I-Konzepte. Entsprechend haben die Multiplikator*innen sehr unterschiedliche Voraussetzungen sowie Bedürfnisse und Ansprüche an ihre weitere Qualifikation.

Allerdings hängt der Transfer von Fortbildungsinhalten in die unterrichtliche Schulpraxis – neben den schulischen Kontextbedingungen und den Bedingungen der Fortbildungsangebots – entscheidend von den individuellen, aber eben sehr heterogenen, Voraussetzungen der Lehrkräfte ab (Kirchhoff et al. 2024).

Eine „One-size-fits-all“-Fortbildung für alle Multiplikator*innen scheint u. E. deshalb wenig hilfreich und erfordert eine deutliche Differenzierung in den Inhalten. Dazu kommt, dass die Multiplikator*innen nicht notwendigerweise im gesamten Projektzeitraum (2023-2027) im Schwerpunkt Sachunterricht qualifiziert und begleitet werden, sondern die Möglichkeit haben, nach einem oder zwei Jahren in ein anderes Inhaltscluster (z. B. Sprachen) zu wechseln.

Gelten diese Herausforderungen insgesamt für die Ebene Qualifikation der Multiplikator*innen (Prediger u. a. 2017; s. o.), so kennzeichnen die Ebene Fortbildung von Lehrpersonen weitere Schwierigkeiten: (Naturwissenschaftlich-orientierter) Sachunterricht (Schwerpunkt Physik) wird zu einem großen Teil fachfremd erteilt. Persönliche Präferenzen beeinflussen diesen Unterricht zusätzlich. Grundschullehrkräfte haben i. d. R. wenig Zutrauen in die eigenen naturwissenschaftlichen, fachinhaltlichen und fachmethodischen Fähigkeiten, infolgedessen vermeiden sie das Unterrichten physikalischer Themen im Sachunterricht (Peschel 2014; Schroeder 2022). „Das Vermeidungsverhalten der Lehrerinnen und Lehrer bezüglich physikalischer Inhalte führt dazu, dass Grundschulkindern der frühe Zugang zu diesen Themenbereichen in der Schule weitgehend verwehrt bleibt“ (Köster 2018, 29). Dies erschwert die Identifikation und Förderung potenziell naturwissenschaftlich begabter Schüler*innen (Köster u. a. 2022).

Dem Vermeidungsverhalten der Lehrpersonen, ihrer eingeschränkten naturwissenschaftlichen Ausbildung und ihrem geringen Zutrauen in die eigenen naturwissenschaftlichen Fähigkeiten wird im Bereich „Sachunterricht“ in der zweiten LemaS-Projektphase spezifisch begegnet: Mit einem Fortbildungssystem zu verschiedenen offenen Experimentierkonzepten (Peschel 2010) zielt LemaS-Transfer auf eine Haltungsänderung; Lehrpersonen sollen bereit sein, in ihrem Sachunterricht zum einen häufiger, zum anderen offener zu experimentieren (Kelkel/Kihm/Peschel 2024).

Aus der Studie SelfPro deutet sich bislang an, dass Ausbildungsangebote (Seminare) zu unseren Experimentierkonzepten bei Studierenden eine statistisch signifikante Steigerung der Physikaffinität und der Kompetenzeinschätzung im Bereich „Experimentieren“ bewirken (n = 139; Fragebogenerhebungen mit multivariaten Varianzanalysen und Signifikanzprüfung anhand des Greenhouse-Geisser-Tests; Valizadeh & Peschel 2018). Dabei erweisen sich v. a.

das eigene Experimentieren und die kritisch-reflexive Auseinandersetzung mit bislang erfahrener „Nicht-Öffnung“ beim Experimentieren als zentral für eine Haltungsänderung bei den Studierenden (vgl. a. Kelkel u. a. 2024). Inwiefern diese Wirkungen der Ausbildungsangebote (Seminare) sich auch auf Fortbildungsangebote für Lehrpersonen bzw. auf ein Multiplikator*innen-Qualifikationssystem übertragen lassen, wird in LemaS-Transfer bzgl. der Ausbildungsangebote zu den Experimentierkonzepten in einem „Baukastenbuchungssystem“ erforscht werden.

3 Baukastenbuchungssystem

Obgleich Individualisierung und Differenzierung u. E. unzweifelhaft als Merkmale guten Schulunterrichts gelten können (s. u. a. Lipowsky & Lotz 2015) und auch häufig Gegenstand von Lehrkräftefortbildungen sind (Biehler u. a. 2018), werden Lehrkräftefortbildungen selbst eher selten individualisiert und differenziert (Behr 2017) und auf die Professionsinteressen bzw. Bedarfe der Teilnehmer*innen zugeschnitten (Kirchhoff et al. 2024). Meist finden sich „One-size-fits-all“-Fortbildungen, in denen heterogene Ansprüche und Kompetenzen nicht aufgegriffen werden und Lehrpersonen gemeinsam und gleichschrittig in Vorträgen und Workshops lernen, wie sie den Unterricht ihrer Schüler*innen individualisieren bzw. differenzieren sollen (Bewersdorff 2022).

Das „Baukastenbuchungssystem“, das wir im Rahmen von LemaS-Transfer für den Bereich „Sachunterricht“ einsetzen, versteht sich dagegen als Individualisierung und Differenzierung von Fortbildungsangeboten. Es ist im Sinne eines „pädagogisch-didaktischen Doppeldeckers“ (in Anlehnung an Wahl 2013) konzipiert und, indem die Multiplikator*innen bzw. später die LemaS-Lehrpersonen eine adaptive und flexible Fortbildung buchen und besuchen, erfahren sie selbst Möglichkeiten und Ansätze der Differenzierung und Individualisierung im Bereich des naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterrichts (Peschel 2014; Lipowsky/Lotz 2015). Die Adaptivität und Flexibilität des „Baukastenbuchungssystems“ greift die heterogenen Erfahrungen der Multiplikator*innen aus LemaS I und ihre differenten Kompetenzen bzgl. Offenen Experimentierens auf und adressiert übliche Vermeidungstendenzen von Lehrkräften sowie das geringe eigene Zutrauen von Lehrpersonen in ihre fachinhaltlichen und fachmethodischen Fähigkeiten (bezogen auf MINT/Naturwissenschaften/Physik).

Das „Baukastenbuchungssystem“ ermöglicht, u. a. über Bedarfsabfragen im Bereich des naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterrichts, eine individuelle Qualifizierung der Multiplikator*innen bzw. ermöglicht passgenaue Fortbildungen für Lehrkräfte, die die Anliegen

und Vorerfahrungen aufgreifen. Wie in einem *Baukasten* können die Teilnehmer*innen die Fortbildungen individuell zusammenstellen (s. Abb. 1). Die Passung zwischen dem Fortbildungsangebot und den Bedarfen der Teilnehmer*innen soll die Motivation zur Teilnahme erhöhen und zugleich den Transfer von Fortbildungsinhalten in die unterrichtliche Schulpraxis unterstützen (Schulze-Vorberg et al. 2021; Kirchhoff et al. 2024).

Das *Buchungssystem* führt durch die Nutzung des Baukastensystems entlang der Kategorien Stufe/Übergang, Thema, Methoden, Didaktik und LemaS-P³produkte (s. Abb. 1).²

Stufe/Übergang	Kita - Primarstufe	Primarstufe	Primarstufe - Sekundarstufe I	Sekundarstufe I	Sekundarstufe II	Lehrkräftebildung	
Themen	Feuer	Magnetismus	Schnecken	Brücken	Seifenblasen	Sinne	...
Methoden	Stationen	Werkstatt	Freiarbeit	Wochenplan	Gespräche	Lerngänge	...
Didaktik	Aufgaben	Öffnung	Lernbegleitung	Sprachlichkeiten - Fachlichkeiten	Heterogenität & Individuelles Lernen	Vielperspektivität	...
P ³ produkte	FEE Experimentier-Sets	NaDia	Nawi Kita	Nawi Kids	Lupe	...	

Abbildung 1: Baukastenbuchungssystem LemaS-Transfer Sachunterricht (selbst erstellt).

Mithilfe des *Baukastenbuchungssystems* haben wir z. B. im Rahmen erster Multiplikator*innenqualifizierungen die Teilnehmenden (n = 16) vorab mittels digitaler Abfrage einschätzen lassen, welche thematischen, methodischen und didaktischen Schwerpunkte sie als Multiplikator*innen in einer (Weiter-)Qualifizierung wünschen. Bei der Umsetzung der Abstimmungsergebnisse gab es verschiedene Möglichkeiten: So könnte der Schwerpunkt, der mehrheitlich gewählt wurde (bislang z. B. die Themen Feuer und Seifenblasen) umgesetzt werden, was aber immer noch ein einheitliches Angebot für *alle* Teilnehmenden ergeben würde. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Qualifizierung zu binnendifferenzieren, indem am gemeinsamen Thema manche Teilnehmer*innen mit methodischen Umsetzungen in einem Stationsbetrieb beschäftigen, während andere Teilnehmer*innen Lerngänge vorbereiten, zu dem Thema frei explorieren und experimentieren oder fachliche Grundlagen erarbeiten (für didaktische Schwerpunkte, u. a. Aufgabenqualität, Öffnungsstufen, Sprach-Fach-Sensibilität, gilt dies entsprechend). Weiterhin gibt es im *Baukastenbuchungssystem* die Möglichkeit, spezifische Fortbildungseinheiten mit homogenen Wünschen der Teilnehmenden zu koordinieren;

² LemaS-P³produkte sind Konzepte, Maßnahmen und Materialien zur begabungs- und leistungsfördernden Schul- und Unterrichtsentwicklung, die im Rahmen von LemaS I entstanden sind.

allerdings sind hierfür größere Zielgruppen erforderlich, um die Teilnehmendenzahl im üblichen Rahmen zu halten.

Grundsätzlich löst das Baukastenbuchungssystem – insbesondere mittels adaptiver Algorithmenunterstützung („KI“) – die Herausforderung, heterogene Multiplikator*innen dafür zu qualifizieren, heterogene Lehrpersonen fortzubilden. Die Heterogenität der Lehrpersonen (und Multiplikator*innen) wird dabei als Chance zur Auseinandersetzung mit Adaptivität, Flexibilität und Individualisierung – auch im Sinne des Didaktischen Doppeldeckers (Wahl 2013) – begriffen und damit das Grundanliegen von LemaS, den Umgang mit Heterogenität und individueller Begabung zu fördern, umgesetzt. Eine Skalierung des konzipierten Baukastenbuchungssystem samt Ausweitung auf andere Fächer, Zielgruppen und Akteur*innen innerhalb und ggf. außerhalb von LemaS lässt das Potential der Individualisierung von Fort- und Weiterbildungen stärker wirksam werden und erzeugt eine persönlich-individuelle Komponente der Kompetenzentwicklung statt der Hoffnung, dass One-Size-fits-all-Veranstaltungen möglichst viel Interessent*innen erreichen.

Literatur

- Behr, F. B. (2017): Lernhabitus und Weiterbildung. Determinanten des Weiterbildungsverhaltens von Lehrerinnen und Lehrern. Bad Heilbrunn.
- Bewersdorff, A. (2022): Untersuchung der Effektivität zweier Fortbildungsformate zum Experimentieren mit dem Fokus auf das Unterrichtshandeln. Berlin.
- Biehler, R.; Lange, T.; Leuders, T.; Rösken-Winter, B.; Scherer, P. & Selter, C. (2018): Mathematikfortbildungen professionalisieren. Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik. Wiesbaden.
- Blaseio, B. (2021): Vielfalt statt Einheit an den deutschen Universitäten – Eine aktuelle Bestandsaufnahme der Lehramtsstudiengänge Grundschule mit Sachunterricht. In: GDSU Journal, Heft 12, 26-46.
- Eckoldt, J. (2023): Den (Sach-)Unterricht öffnen. Selbstkompetenzen und motivationale Orientierungen von Lehrkräften bei der Implementation einer Innovation untersucht am Beispiel des Freien Explorierens und Experimentierens. Berlin.
- Jurczok, A.; Haas, A.; Perleth, C. & Vock, M. (2022): Schul- und Unterrichtsentwicklung als Gemeinschaftsaufgabe von Teams und Netzwerken am Beispiel der Begabungs- und Leistungsförderung. In: Weigand, G.; Fischer, C.; Käpnick, F.; Perleth, C.; Preckel, F.; Vock, M. & Wollersheim, H.-W. (Hrsg.): Dimensionen der Begabungs- und Begabtenförderung in der Schule. Bielefeld, 99-114.
- Käpnick, F. (2022): Begabungserkennung und Begabungsförderung im MINT-Unterricht: Relevanz und aktueller Forschungsstand. In: Weigand, G.; Fischer, C.; Käpnick, F.; Perleth, C.; Preckel, F.; Vock, M. & Wollersheim, H.-W. (Hrsg.): Dimensionen der Begabungs- und Begabtenförderung in der Schule. Bielefeld, 223-234.
- Kelkel, M.; Kihm, P. & Peschel, M. (2024): Studierende als Forschungssubjekte in Hochschullernwerkstätten. ‚Was willst DU lernen?!‘. In: Franz, V. S.; Langhof, J.; Simon, J. & Franz, E.-K. (Hrsg.): Demokratie und Partizipation in Hochschullernwerkstätten. Bad Heilbrunn, 248-260.
- Kihm, P.; Büscher, K., Eckoldt, J.; Köster, H. & Peschel, M. (2024): Vom Freien Explorieren und Experimentieren zum Offenen Experimentieren im Projekt „Leistung macht Schule“ (LemaS). In: Flügel, A.; Gruhn, A.; Landrock, I.; Lange, J.; Müller-Naendrup, B.; Wiesemann, J.; Büker, P. & Rank, A. (Hrsg.): Grundschulforschung meets Kindheitsforschung reloaded. Bad Heilbrunn, 419-424.
- Kirchhoff, T.; Schwedler, S.; Abels, S.; Acher, A.; Anselmetti, D.; Besa, K.-S.; Biehl, J.; Blumberg, E.; Breiter, A.; Brückmann, M.; Büntemeyer, D.; El Tagani, M.; Engelhardt, A.; Grotjohann, N.; Kiel, C.; Kleine, M.; Koerber, R.;

- Lambrecht, M.; Lehmenkühler, A.; Meyer, D.; Mußhoff, A.; Panhorst, M.; Peperkorn, C.; Röllke, K.; Roth, J.; Schäfers, M. S.; Schüler, H.; Stinken-Rösner, L.; Strauß, S.; Stricker, J.; Temmen, K.; Tönsing, K.; Verständig, D.; Wegner, C.; Wellensiek, N.; Wenzel, A.; Wördermann, D.; Ziegler, M.; Heinrich, M. & Wilde, M. (2024). LFB-Labs-digital: Schülerlabore als Ort der Lehrkräftefortbildung in der digitalen Welt: Ein Bericht zur Konzeption eines Verbundprojektes. In: PFLB – PraxisForschungLehrer*innenBildung, 6(1), 130-155.
- Köster, H. (2018): Freies Explorieren und Experimentieren. Berlin.
- Köster, H.; Mehrtens, T. & Müller, F. (2022): Merkmale naturwissenschaftlicher Begabung bei Kindern im Kita- und Grundschulalter. In: Weigand, G.; Fischer, C.; Käpnick, F.; Perleth, C.; Preckel, F.; Vock, M. & Wollersheim, H.-W. (Hrsg.): Dimensionen der Begabungs- und Begabtenförderung in der Schule. Bielefeld, 235-248.
- Lipowsky, F. & Lotz, M. (2015): Ist Individualisierung der Königsweg zum erfolgreichen Lernen? Eine Auseinandersetzung mit Theorien, Konzepten und empirischen Befunden. In: Melhorn, G.; Schöppe, K. & Schulz, F. (Hrsg.): Begabungen entwickeln & Kreativität fördern. München, 155-219.
- Peschel, M. (2010): Grundschullabor für Offenes Experimentieren. Grundschultransfer. In: Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Anschlussfähige Bildung im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 49-57.
- Peschel, M. (2014): Individuelle Förderung beim naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht der Grundschule. In: Zeitschrift für Grundschulforschung, Bd. 7, Nr. 2, 146-160.
- Prediger, S.; Leuders, T. & Rösken-Winter, B. (2017): Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung: Fachspezifische Verknüpfung von Design und Forschung. In: Zierer, K. (Hrsg.): Jahrbuch für Allgemeine Didaktik. Baltmannsweiler, 159-177.
- Rehfeldt, D.; Brämer, M.; Brüggemann, V. & Köster, H. (2022): Typisierung von Studierenden der Grundschulpädagogik über Studienwahlmotive in Zeiten des Lehrkräftemangels. In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand, 2(15), 317-346.
- Schroeder, R. (2022): Ungestört bei der Sache? Eine Befragung von Lehrkräften an Grund- und Förderschulen zur Sachunterrichtspraxis unter Bedingungen des Förderschwerpunktes emotionale und soziale Entwicklung. Bad Heilbrunn.
- Schulze-Vorberg, L.; Krille, C.; Fabriz, S. & Horz, H. (2024): Hinweise und Empfehlungen für die Konzeption von Lehrkräftefortbildungen zu digitalen Medien. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 5(24), 1113-1142.
- Valizadeh, M. & Peschel, M. (2018): *SelfPro*. Entwicklung von Selbstkonzepten beim Offenen Experimentieren. In: Franz, U.; Giest, H.; Hartinger, A.; Heinrich-Dönges, A. & Reinhoffer, B. (Hrsg.): Handeln im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 183-190.
- Wahl, D. (2013): Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Bad Heilbrunn.
- Wegner, C.; Schäfers, M. S.; Peperkorn, C.; Schulte, A. & Rath, F. (2024): Naturwissenschaftliche Begabung: Diagnostik und Förderung. Opladen, Toronto.
- Weigand, G. (2021): Begabungs- und Leistungsförderung im Zentrum von Unterricht und Schulen. In: Labyrinth, 44. Jg., H. 1, 8-11.
- Weigand, G.; Fischer, C.; Käpnick, F.; Perleth, C.; Preckel, F.; Vock, M. & Wollersheim, H.-W. (2020): Förderung leistungsstarker und potenziell besonders leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler. Weinheim, Basel.
- Weigand, G.; Fischer, C.; Käpnick, F.; Perleth, C.; Preckel, F.; Vock, M. & Wollersheim, H.-W. (2022): Dimensionen der Begabungs- und Begabtenförderung in der Schule. Bielefeld.

Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Unterrichtshandeln im Sachunterricht durch das Praxissemester fördern

Self-efficacy beliefs can be regarded as an important prerequisite for teachers when implementing adaptive teaching in natural and social sciences at primary school. They should therefore already be promoted at university. Various sources (e.g., mastery experiences, vicarious experiences) seem to be suitable for this promotion. An implementation of these sources in practical phases such as the practical semester could be particularly useful. Whether this is the case was investigated in this study. The results show that the self-efficacy beliefs of students (n=60) increased in the practical semester in comparison to students of a control group (n=30). Beyond, most of the students in the practical semester report such a positive change themselves and describe various sources of promotion. These sources show the importance of both the school and the university for promoting self-efficacy beliefs.

1 Einleitung

Lernende verfügen im Sachunterricht über unterschiedliche Voraussetzungen und durchlaufen verschiedene Lernprozesse (Grimm et al. 2018; Schubert 2018). Um möglichst allen Lernenden einen Lernerfolg zu ermöglichen, bedarf es daher eines adaptiven Umgangs mit der vorherrschenden Heterogenität (Hardy et al. 2019). Auf Seiten der Lehrperson setzt der Umgang mit Heterogenität professionelle Kompetenz voraus, die u.a. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen umfasst. Diese Selbstwirksamkeitsüberzeugungen können auch bereits in der universitären Ausbildung von Sachunterrichtslehrpersonen gefördert werden (Grewe et al. 2023; Pawelzik 2017). Studien deuten dabei auf eine Vielzahl an möglichen Förderquellen hin (Bautista 2011), die sich z.B. auf eigene Handlungen oder den Aufbau professionellen Wissens beziehen (Gale et al. 2021; Menon & Sadler 2018). Vor allem in längeren Praxisphasen, die sowohl schulisch als auch universitär begleitet werden – wie z.B. im Praxissemester (ca. 5-monatige Praxisphase) – könnten diese Quellen besonders förderlich sein.

Die vorliegende Studie setzt daran an und umfasst zwei Untersuchungsschwerpunkte. Der erste Schwerpunkt zielt auf die Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht von Studierenden im Rahmen ihres Praxissemesters. Dazu schätzten Studierende der Universität Münster (n=60) vor und nach ihrem Praxissemester ihre Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln ein. Während des Praxissemesters besuchten sie neben der Schule ein universitäres Seminar mit dem Schwerpunkt „Adaptives Handeln im Sachunterricht“. Die Ergebnisse der Praxissemesterstudierenden wurden mit denen von Studierenden der Universität Landau verglichen (n=30), die kein

Praxissemester absolvierten und zu dem Zeitpunkt auch kein Seminar mit dem Schwerpunkt „Adaptivität“ besuchten. Der zweite Untersuchungsschwerpunkt zielt darauf aufbauend auf die Identifizierung von potenziellen Förderquellen von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen – sowohl am Lernort Schule als auch am Lernort Universität. Dazu schätzten die Studierenden die Entwicklung ihrer Selbstwirksamkeitsüberzeugungen ein und beschrieben bei Veränderung entsprechende Quellen bzw. bei Nicht-Veränderung begründeten sie diese. Die Ergebnisse der Studie werden mit Blick auf die Bedeutung der Lernorte Schule und Universität sowie deren Zusammenspiel diskutiert.

2 Adaptives Handeln im Sachunterricht

Im Sachunterricht werden Grundschullehrpersonen mit heterogenen Voraussetzungen und Lernprozessen von Kindern konfrontiert, die sich sowohl auf deren Inhaltswissen (Leuchter & Naber 2018; Schubert 2018) als auch Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen beziehen (Beinbrech 2003; Grimm et al. 2018). So begründeten z.B. in einer Studie von Jonen et al. (2003) Grundschulkindern die Schwimmfähigkeit eines Schiffes u.a. damit, dass es die passende Form habe, aus passendem Material sei, Luft enthalte oder vom Wasser hochgedrückt werde.

Ausgehend von solch einer bestehenden Heterogenität der Lernenden scheint ein adaptives Unterrichtshandeln, also die unterrichtlichen Anpassungen von Lehrkräften an individuelle lern- und leistungsbezogene Voraussetzungen (Corno 2008), besonders bedeutsam für den Lernerfolg (Brühwiler & Vogt 2020; Hardy et al. 2019). Nach Corno (2008) beziehen sich die unterrichtlichen Anpassungen dabei sowohl auf die Unterrichtsplanung (Makroebene) als auch auf die spezifischen Interaktionen im Unterricht selbst (Mikroebene), in denen Lehrpersonen spontan und direkt auf Äußerungen und Handlungen der Lernenden reagieren – z.B. in Form von individueller Lernunterstützung (van de Pol et al. 2012). Ein entsprechendes Diagnostizieren von Lernvoraussetzungen und Lernständen ist dabei auf beiden Ebenen elementar für das adaptive Handeln.

3 Selbstwirksamkeitsüberzeugungen als Teil der professionellen Kompetenz von Lehrpersonen

Adaptives Handeln setzt professionelle Kompetenz von Lehrpersonen voraus. Zur professionellen Kompetenz werden u.a. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen gefasst (Blömeke et al. 2015). Darunter werden die subjektiven Einschätzungen einer Person, herausfordernde Anforderungen mithilfe der eigenen Kompetenzen erfolgreich bewältigen zu können, verstanden (Bandura 1997). Das adaptive Handeln einer Lehrperson im Sachunterricht stellt solch

eine Anforderung dar, da sowohl in der Unterrichtsplanung als auch spontan im Unterrichtsverlauf auf eine Vielfalt an Lernvoraussetzungen und -prozessen reagiert werden muss. Es kann angenommen werden, dass Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht einen Einfluss auf das konkrete Handeln einer Sachunterrichtslehrperson haben, da Studien einen positiven Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und der Unterrichtsqualität zeigen (Wolstein et al. 2021; Zee & Koomen 2016).

Zudem zeigen Studien, dass eine Förderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen bereits in der universitären Ausbildung möglich ist (Bautista 2011; Gold et al. 2017; Grewe et al. 2023). Als besonders wirksam werden ausgehend von Bandura (1997) verschiedene Quellen gesehen (Bautista 2011; Gale et al. 2021), dazu gehören: (1) eigene Erfahrungen („mastery experience“), (2) stellvertretende Erfahrungen („vicarious experience“), (3) verbale Überzeugung durch andere („verbal persuasion“) und (4) das Niveau physiologischer oder affektiver Aufregung („physiological and affective states“). Ergänzend wird auch der Aufbau von professionellem Wissen, u.a. Fachwissen, fachdidaktischem Wissen sowie Rollenspiele als förderlich angenommen (Bautista 2011; Menon & Sadler 2018; Palmer, 2006).

Die Förderung scheint dabei meist durch eine Kombination aus verschiedenen Quellen zu erfolgen, von denen sich eigene und/oder stellvertretende Erfahrungen als besonders wirksam zeigen (Bautista 2011; Gale et al. 2021; Wolke 2022). Längere Praxisphasen wie das Praxissemester könnten davon ausgehend besonderes Förderpotenzial für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen besitzen, da Studierende in solchen Phasen sowohl selbst unterrichten („eigene Erfahrung“) als auch verschiedene Lehrpersonen beim Unterrichten beobachten („stellvertretende Erfahrung“). Erste Studien untersuchten dies und konnten unterschiedliche – und nicht immer nur positive – Verläufe hinsichtlich der Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Praxissemester identifizieren (Bartels et al. 2020; Wolke 2022). Es liegt nahe, dass z.B. eigene Erfahrungen, die von den Studierenden als negativ interpretiert werden, auch die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen verringern können (Gale et al. 2021). Eine entsprechende Unterstützung der Studierenden im Praxissemester, u.a. im Rahmen von universitären Begleitseminaren, kann daher als notwendig angesehen werden (Gröschner & Kläß 2020).

4 Fragestellungen

Das Praxissemester scheint aufgrund der Möglichkeit an vielfältigen Förderquellen wie eigenen und stellvertretenden Erfahrungen besonderes Potenzial für die Förderung von

Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zu haben (Bartels et al. 2020; Wolke 2022). Gleichzeitig scheinen eine entsprechende Begleitung und Unterstützung – insbesondere vor dem Hintergrund der Komplexität adaptiven Handelns – bedeutsam. Ausgehend davon ergibt sich Fragestellung 1:

Können die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Studierenden zum adaptiven Handeln im Sachunterricht im Praxissemester gefördert werden?

Da Studien auf unterschiedliche Verläufe hinsichtlich der Entwicklung von Selbstwirksamkeitserwartungen im Praxissemester hindeuten, scheint darüber hinaus eine weitergehende Untersuchung von Einflussfaktoren bedeutsam. Aufgrund der Struktur des Praxissemesters bietet sich hierbei eine Betrachtung differenziert nach den Lernorten Schule und Universität an. Davon ausgehend ergibt sich Fragestellung 2:

Welche Faktoren des Praxissemesters (am Lernort Schule und Universität) beeinflussen die (Nicht-)Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht?

5 Methode

5.1 Stichprobe und Design

Die Stichprobe der vorliegenden Studie besteht aus 90 Lehramtsstudierenden, die im Sommersemester 2023 bzw. Wintersemester 2023/2024 befragt wurden. Davon absolvierten 60 Studierende (89% weiblich, Alter: $M=24,17$ Jahre, $SD=3,41$, Semester: $M=8,58$, $SD=1,34$) das Praxissemester in Nordrhein-Westfalen und besuchten eine Begleitveranstaltung zum Thema „Adaptives Handeln im Sachunterricht“ an der Universität Münster (IG). Die weiteren 30 Studierenden (100% weiblich, Alter: $M=23,30$ Jahre, $SD=1,84$, Semester: $M=7,80$, $SD=1,81$) studierten an der Universität Landau, absolvierten kein Praxissemester und besuchten zu dem Zeitpunkt keine Lehrveranstaltung zum Thema Adaptivität (KG).

Die Praxissemesterstudierenden der Universität Münster erhielten dagegen verschiedene Förderangebote. So nahmen die Studierenden am Lernort Schule an mindestens 50-70 Unterrichtsstunden teil, die auch das Fach Sachunterricht umfassten. In den Stunden setzten sie entweder selbst Unterricht um oder beobachteten erfahrene Lehrpersonen beim Unterrichten. Am Lernort Universität besuchten die Studierenden drei Seminarsitzungen à zwei Stunden im Rahmen des gesamten Praxissemesters und bereiteten diese vor und nach (ca. 20 Stunden). Im Kontext des Seminars entwickelten sie eigene (diagnostische) Aufgaben und generierten

davon ausgehend verschiedene Handlungsoptionen. Sie analysierten zudem Videos und Transkripte in Bezug auf das adaptive Handeln im Sachunterricht, reflektierten ihr eigenes Handeln in Bezug auf die Adaptivität mit Kommiliton*innen und Dozierenden und erhielten Lerngelegenheiten zum Aufbau bzw. zur Erweiterung von Wissen zur Adaptivität.

Die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln wurden vor und nach dem Praxissemester erfasst und stellen eine Variable einer umfassenderen Befragung zum Praxissemester dar, welche die Studierenden online und zuhause bearbeiteten. Potenzielle Quellen zur Förderung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen wurden ausschließlich bei der IG nach dem Praxissemester erfragt.

5.2 Instrument

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung wurden die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht anhand von vier Items erfasst (Beispielitem: Ich fühle mich kompetent genug, adaptiv im Unterricht zu handeln.; Cronbachs $\alpha_{Prä}=.80$, Cronbachs $\alpha_{Post}=.83$). Diese wurden u.a. in Anlehnung an Kauertz et al. (2011) konstruiert und von den Studierenden auf einer vierstufigen Likertskala (4=trifft voll zu bis 1=trifft nicht zu) eingeschätzt. Die Struktur der Skala wurde mittels einer explorativen Faktorenanalyse ausgehend von den Prä-Daten geprüft. Sowohl der Bartlett-Test (Chi-Quadrat(6)=107.635, $p<.001$) als auch das Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO=.787) weisen darauf hin, dass sich die Variablen für eine Faktoranalyse eignen. Die Prüfung ergab in Übereinstimmung mit den theoretischen Annahmen einen Faktor.

Zur Beantwortung der zweiten Fragestellung schätzten ausschließlich die Praxissemesterstudierenden (IG) ein, inwiefern sich ihre Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Unterrichtshandeln durch das Praxissemester veränderten. Danach wurden sie nach Begründungen für (Nicht-)Veränderungen gefragt. Die Items wurden in Anlehnung an Morris & Usher (2011) konstruiert. Wiesen die Studierenden eine höhere bzw. niedrigere Selbstwirksamkeitsüberzeugung auf, wurden sie gefragt, welche Erfahrungen zu einer Stärkung bzw. Schwächung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen geführt haben. Gaben die Studierenden keine Veränderung an, wurde nach Begründungen dafür gefragt.

5.3 Datenanalyse

Um die Entwicklung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen durch das Praxissemester zu untersuchen (Fragestellung 1), wurde die IG mit der KG mittels einer gemischten ANOVA mit

dem Messwiederholungsfaktor Zeit (prä – post) und dem Zwischensubjektfaktor Gruppe (IG vs. KG) verglichen.

Die offen generierten Antworten zu möglichen Quellen und Begründungen der (Nicht-)Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen wurden mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet (Fragestellung 2). Dabei erfolgte für die Kodierung von veränderten Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (höhere bzw. niedrigere) eine deduktive Auswertung in Anlehnung an die beschriebenen Quellen von Bandura (1997) und Palmer (2006). Die Quellen wurden zudem nach den Lernorten Schule und Universität getrennt. Für die Kodierung der nicht-veränderten Selbstwirksamkeitsüberzeugungen erfolgte die Kategorienbildung induktiv. Die Antworten der Studierenden wurden zu 50% doppelt kodiert, mit einem Cohens Kappa zwischen .70 und 1.00.

6 Ergebnisse

Hinsichtlich Fragestellung 1 zeigt sich deskriptiv ein Zuwachs für die IG (Prä: $M=2,77$, $SD=0,49$; Post: $M=3,19$, $SD=0,49$), während für die KG kein merklicher Zuwachs erkennbar ist (Prä: $M=2,96$, $SD=0,43$; Post: $M=2,99$, $SD=0,37$). Die Ergebnisse der gemischten ANOVA zeigen sowohl einen signifikanten Interaktionseffekt von Gruppe und Zeit, $F(1,88)=10,86$, $p<.001$, part. $\eta^2=.11$, als auch einen signifikanten Haupteffekt der Zeit, $F(1,88)=14,98$, $p<.001$, part. $\eta^2=.15$. Ein signifikanter Haupteffekt der Gruppe liegt nicht vor, $F(1,88)=0,002$, $p=.96$.

Hinsichtlich Fragestellung 2 zeigen sich verschiedene Entwicklungen der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen. Während kein*e Studierende*r die eigene Überzeugung nach dem Praxissemester geringer einschätzt, geben 83,3% ($n=50$) der IG an, stärker überzeugt zu sein und 16,7% ($n=10$) sehen keine Veränderung. Die Studierenden, die keine Veränderung sehen, begründen dies damit, dass die Überzeugung schon vorher vorhanden war (40%), zu wenig Erfahrungen mit der Adaptivität gemacht wurden (40%) oder die Professionalisierung gerade erst angestoßen wurde (20%).

In Bezug auf die positiv veränderten Selbstwirksamkeitsüberzeugungen können die Antworten von 47 Personen zugrunde gelegt werden (Tabelle 1), drei Personen formulierten keine Antwort. Die Ergebnisse zeigen allgemein, dass der Lernort Schule insgesamt mehr Nennungen aufweist als der Lernort Universität. Eigene Erfahrungen am Lernort Schule werden dabei übergreifend am häufigsten von den Studierenden beschrieben (68,00%). Am zweithäufigsten genannt wird allerdings der Wissensaufbau bzw. die Sensibilisierung durch das Seminar am Lernort Universität (21,00%). Stellvertretende Erfahrungen (17,00%) und die verbale

Überzeugung durch andere (12,80%) am Lernort Schule werden im Verhältnis auch noch von mehreren Personen genannt, während dagegen alle anderen Quellen weniger als 10,00% bzw. gar nicht von den Studierenden beschrieben werden. Dazu gehört insbesondere das Niveau physiologischer oder affektiver Aufregung unabhängig vom Lernort.

Tabelle 1: Beschriebene Quellen an den Lernorten Schule und Universität

Lernort Schule	Eigene Erfahrung (z.B. eigenes adaptives Handeln)	68,00%
	Stellvertretende Erfahrung (z.B. Beobachten der Mentor*in)	17,00%
	Verbale Überzeugung durch andere (z.B. ZfsL, Mentor*in)	12,80%
	Niveau physiologischer oder affektiver Aufregung	0%
Lernort Universität	Eigene Erfahrung (z.B. Entwicklung eigener Diagnostik)	2,00%
	Stellvertretende Erfahrung (z.B. Analysieren von Unterricht)	6,40%
	Verbale Überzeugung durch andere (z.B. Dozierende, Peers)	4,30%
	Niveau physiologischer oder affektiver Aufregung	0%
	Wissensaufbau bzw. Sensibilisierung durch das Seminar	21%

Anmerkungen: n=47 Praxissemesterstudierende, Mehrfachnennungen waren möglich.

7 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwiefern sich die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht durch das Praxissemester fördern lassen (Fragestellung 1) und welche Faktoren zu einer (Nicht-)Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen beitragen (Fragestellung 2). Zur Beantwortung von Fragestellung 1 schätzten 60 Praxissemesterstudierende (IG) an der Universität Münster ihre Selbstwirksamkeitsüberzeugungen vor und nach dem Praxissemester ein. 30 Studierende der Universität Landau fungierten als Kontrollgruppe (KG) und schätzten ihre Überzeugungen zeitlich parallel ein, ohne allerdings ein Praxissemester oder eine Lehrveranstaltung zum Thema „Adaptivität“ zu absolvieren.

Erwartungskonform zeigen die Ergebnisse einen Zuwachs der IG über die Zeit, auch im Vergleich zur KG. Dies entspricht bereits bestehenden Befunden (Franken & Preisfeld 2023; Pawelzik 2017). Dies deutet darauf hin, dass das Praxissemester förderlich für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht zu sein scheint und entsprechende Quellen auch durchschnittlich positiv von den Studierenden interpretiert wurden. Ausgehend von der Vielfalt an Quellen, die am Lernort Schule (z.B. eigenes Unterrichten, Beobachten erfahrener Lehrpersonen) sowie am Lernort Universität (z.B. Entwicklung eigener

Diagnostikaufgaben, Analyse von Unterrichtssituationen) angenommen werden können, könnte sogar eine Kombination aus Quellen förderlich gewesen sein (Bautista 2011).

Um entsprechend Hinweise auf die Art der förderlichen Quellen zu erlangen, wurden ausschließlich die Studierenden im Praxissemester nach möglichen Faktoren der (Nicht-)Veränderung gefragt. Übereinstimmend mit bestehenden Befunden zeigten sich hier unterschiedliche Verläufe hinsichtlich der Veränderung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Praxissemester (Bartels et al. 2020; Wolke 2022), allerdings lagen in dieser Studie bei der Selbsteinschätzung der Studierenden keine negativen Veränderungen vor. Die Studierenden scheinen folglich mehr positive als ggf. negative Erfahrungen mit dem adaptiven Handeln (im Sachunterricht) gemacht zu haben. Ebenso übereinstimmend mit bestehenden Studien zeigen sich eigene Erfahrungen am Lernort Schule als stärkste Quelle der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln (Bautista 2011; Gale et al. 2021). Dies zeigt die Bedeutung gerade dieser Quelle und das besondere Potenzial von Praxisphasen. Insgesamt erhält der Lernort Schule zudem mehr Nennungen als der Lernort Universität, was jedoch ggf. an der Intensität des Einflusses liegen könnte. Während der Lernort Schule z.B. konstant im Praxissemester präsent war, ist der Einfluss der Universität durch lediglich drei Seminarsitzungen – trotz ergänzender Vor- und Nachbereitungsaufgaben – eher als punktuell anzusehen. Allerdings ist fraglich, inwiefern die Lernorte in dieser Studie strikt getrennt werden können. So wird z.B. der Wissensaufbau bzw. die Sensibilisierung für Adaptivität im Begleitseminar am zweithäufigsten beschrieben und könnte die Wahrnehmung in der Schule geschärft haben.

8 Limitationen und Implikationen

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind verschiedene Limitationen zu berücksichtigen, aus denen sich wiederum Implikationen für weitere Forschung ergeben. Eine Limitation betrifft den Vergleich der IG mit einer Basiskontrollgruppe. Die Studierenden der Basiskontrollgruppe absolvierten weder das Praxissemester noch besuchten sie ein Seminar, welches das adaptive Handeln fokussierte. Eine entsprechende Ausweitung der Stichprobe um Studierende im Praxissemester ohne Seminar zur Adaptivität ist deshalb notwendig, um die Bedeutung der in der IG implementierten Elemente zur Förderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen gezielter untersuchen zu können.

Eine weitere Limitation betrifft die unspezifische Untersuchung von Faktoren bei (Nicht-)Veränderung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Praxissemester. Eine ausdifferenzierte

Untersuchung einzelner Quellen für jeweils die Lernorte Schule und Universität im Rahmen des Praxissemesters wäre bedeutsam, um sowohl das individuelle Förderpotenzial der einzelnen Lernorte stärker ausschöpfen als auch deren Zusammenspiel optimieren zu können. Die vorliegende Studie gibt erste Anhaltspunkte für eine weiterführende Befragung.

Zudem ist die Limitation zu berücksichtigen, dass ausgehend von den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Fokus der vorliegenden Studie auf Selbsteinschätzungen von Studierenden lag. Eine Ergänzung um objektive Kompetenzmaße (u.a. situationsspezifische Fähigkeiten, Performanz; vgl. Blömeke et al. 2015), könnte ein umfassenderes Bild zur professionellen Kompetenz von Adaptivität bei Studierenden ermöglichen und auch Einflüsse der Kompetenzaspekte untereinander identifizieren. Im Rahmen des vorliegenden Projektes werden hierzu zukünftig noch Daten zur professionellen Wahrnehmung ausgewertet und herangezogen.

Neben der Forschung ergeben sich auch Implikationen für die Lehrkräftebildung. So deutet diese Studie darauf hin, dass sich das Praxissemester als förderlich für den Ausbau von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zum adaptiven Handeln im Sachunterricht erweisen kann. Auch wenn eigene Erfahrungen mit dem adaptiven Handeln am Lernort Schule dabei von den Studierenden als bedeutsamste Quelle angesehen werden, scheint zusätzlich eine entsprechende Begleitung der Praxissemesterstudierenden durch den Lernort Universität relevant. So kann u.a. im Rahmen von Begleitseminaren zum Praxissemester für die Thematik sensibilisiert und beim nötigen Aufbau von professionellem Wissen unterstützt werden. Dies beschrieben die Studierenden in dieser Studie als weiteren wichtigen Faktor. Insbesondere der Aufbau professionellen Wissens ist dabei eine wichtige Voraussetzung für andere Kompetenzaspekte wie die situationsspezifischen Fähigkeiten (Blömeke et al. 2015). Eine Kooperation zwischen den Lernorten Schule und Universität könnte zusätzlich weiteres Potenzial bieten, um die in dieser Studie angedeuteten Zusammenhänge zwischen theoriebasierten, universitären Analyseanregungen und praktischen Anwendungen in der Schule stärker aufeinander abzustimmen.

Literatur

- Bandura, A. (1997): *Self-Efficacy. The Exercise of Control*. New York.
- Bartels, A.; Grölz, K.; Müller, A.; Stecher, L.; Stöppler, R. & Wissinger, J. (2020): Die Entwicklung von Kompetenz- und Selbstwirksamkeitserwartungen im Praxissemester bei Studierenden des Lehramts an Förderschulen. In: Ulrich, I. & Gröschner, A. (Hrsg.): *Praxissemester im Lehramtsstudium in Deutschland. Wirkungen auf Studierende*. Wiesbaden, 155–178.
- Bautista, N. U. (2011): Investigating the Use of Vicarious and Mastery Experiences in Influencing Early Childhood Education Majors' Self-Efficacy Beliefs. In: *Journal of Science Teacher Education*, 22, Nr. 4, 333–349.

- Beinbrech, C. (2003): Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule. Eine empirische Studie zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf die Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht. Münster. <https://miami.uni-muenster.de/Record/856ce5aa-c883-4ab4-905e-9c4a2a146705> [08.08.2024].
- Blömeke, S.; Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015): Beyond Dichotomies. Competence Viewed as a Continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie*, 223, Nr. 1, 3–13.
- Brühwiler, C. & Vogt, F. (2020): Adaptive Teaching Competency. Effects on Quality of Instruction and Learning Outcomes. In: *Journal for Educational Research Online*, 12, Nr. 1, 119–142.
- Corno, L. (2008): On Teaching Adaptively. In: *Educational Psychologist*, 43, 161–173.
- Franken, N. & Preisfeld, A. (2023): Das Praxissemester als Triebkraft für die Entwicklung von Lehrer*innen-Selbstwirksamkeitserwartungen in den Naturwissenschaften. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung – Zeitschrift Zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, 6, Nr. 1, 36–55.
- Gale, J.; Alemdar, M.; Cappelli, C. & Morris, D. (2021): A Mixed Methods Study of Self-Efficacy, the Sources of Self-Efficacy, and Teaching Experience. In: *Frontiers in Education*, 6, Artikel 750599.
- Gold, B.; Hellermann, C. & Holodynski, M. (2017): Effekte videobasierter Trainings zur Förderung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klassenführung im Grundschulunterricht. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 115–136.
- Grewe, O.; Zucker, V.; Todorova, M.; Möller, K. & Meschede, N. (2023): Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung und der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Masterstudierenden bzgl. sprachsensibler Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 29, Nr. 14, 163.
- Grimm, H.; Robisch, C. & Möller, K. (2018): Förderung hypothesenbezogener Schlussfolgerungen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht durch gezieltes Scaffolding – Gelingt dies unter Feldbedingungen? In: *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 11, Nr. 2, 349–363.
- Gröschner, A. & Klaß, S. (2020): Praxissemester und Langzeitpraktikum. In: Cramer, C.; König, J. & Rothland, M. (Hrsg.): *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Bad Heilbrunn, 629–635.
- Hardy, I.; Decristan, J. & Klieme, E. (2019): Adaptive Teaching in Research on Learning and Instruction. In: *Journal for Educational Research Online*, 11, Nr. 2, 169–191.
- Jonen, A.; Hardy, I. & Möller, K. (2003): Schwimmt ein Holzbrett mit Löchern? – Erklärungen von Kindern zum Schwimmen und Sinken verschiedener Gegenstände vor und nach dem Unterricht. In: Speck-Hamdan, A.; Brügelmann, H.; Fölling-Albers, M. & Richter, S. (Hrsg.): *Kulturelle Vielfalt. Religiöses Lernen*. Seelze, 159–164.
- Kauertz, A.; Kleickmann, T.; Ewerhardy, A.; Fricke, K.; Lange, K.; Ohle, A.; Pollmeier, K.; Tröbst, S.; Walper, L.; Fischer, H. & Möller, K. (2011): Dokumentation der Erhebungsinstrumente im Projekt PLUS. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:464-20140730-114110-9> [09.02.2026].
- Leuchter, M. & Naber, B. (2018): Studying Children's Knowledge Base of One-Sided Levers as Force Amplifiers. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 56, Nr. 1, 91–112.
- Mayring, P. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse* (12. Auflage). Weinheim, Basel.
- Menon, D. & Sadler, T. D. (2018): Sources of Science Teaching Self-Efficacy for Preservice Elementary Teachers in Science Content Courses. In: *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, Nr. 5, 835–855.
- Morris, D. B. & Usher, E. L. (2011): Developing Teaching Self-Efficacy in Research Institutions: A Study of Award-Winning Professors. In: *Contemporary Educational Psychology*, 36, 232–245.
- Palmer, D. (2006): Sources of Self-Efficacy in a Science Methods Course for Primary Teacher Education Students. In: *Research in Science Education*, 36, Nr. 4, 337–353.
- Pawelzik, J. (2017): Zusammenhänge zwischen Überzeugungen von Studierenden zum naturwissenschaftlichen Sachunterricht und praxisbezogenen Lerngelegenheiten: Eine Studie im Rahmen des Projektes "Integration von Theorie und Praxis - Partnerschulen (ITPP)". Dissertationsschrift. Münster. <https://miami.uni-muenster.de/Record/d8909129-d46e-43d1-98c2-8a63a6fff0f5> [09.02.2026]

- Schubert, J. C. (2018): Schülervorstellungen zu naturwissenschaftlich-geographischen Phänomenen und Themen. In: Adamina, M.; Kübler, M.; Kalcsis, K; Bietenhard, S. & Engli, E. (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, 139–156.
- van de Pol, J.; Volman, M. & Beishuizen, J. (2012): Promoting Teacher Scaffolding in Small-Group Work: A Contingency Perspective. In: *Teaching and Teacher Education*, 28, Nr. 2, 193–205.
- Wolke, J. (2022): Lehrer-Selbstwirksamkeit von Studierenden im Praxissemester: Eine quantitative Längsschnittstudie zum Einfluss von Unterrichtserfahrungen und Mentoring. Bad Heilbrunn.
- Wolstein, K.; Ehm, J.-H.; Peters, S. & Mischo, C. (2021): Preschool Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Interaction Quality in the Domain of Instructional Support – Do Professional Vision Competencies Moderate this Relation? In: *European Early Childhood Education Research Journal*, 29, Nr. 4, 617–632.
- Zee, M. & Koomen, H. M. Y. (2016): Teacher Self-Efficacy and Its Effects on Classroom Processes, Student Academic Adjustment, and Teacher Well-Being. In: *Review of Educational Research*, 86, Nr. 4, 981–1015.

Erklärvideos im Sachunterricht als Herausforderung für Lehrkräfte? – Eine Befragung von Lehrkräften zum Einsatz und zur Erstellung von Erklärvideos

This study examines the use of educational videos in elementary science and civic education, focusing on teachers' self-efficacy and interest in using and creating these videos. While explanatory videos have gained attention for their educational potential, their use in primary classrooms is still under-researched. A quantitative survey of 294 elementary teachers in Bavaria was conducted to assess their self-efficacy in selecting and creating educational videos. Results show that teachers feel more confident in selecting pre-made videos than in creating their own. Interest in the medium is generally high. Teachers also use pre-made educational videos more frequently than self-produced ones, likely due to challenges in creating personalized content. The findings emphasize the need for professional development to improve teachers' skills in creating explainer videos and selecting high-quality resources. The study highlights the growing relevance of educational videos and the importance of supporting teachers in their effective use.

1 Theoretischer Hintergrund und empirischer Forschungsstand

Studienergebnisse zeigen, dass sich motivationale Orientierungen von Lehrkräften auf deren Performanz und somit auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler auswirken (Holzberger et al. 2013; Retelsdorf et al. 2010; Schmitz & Schwarzer 2002; Ghaith & Yaghi 1997). Dabei kann bei motivationalen Orientierungen zwischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Interesse von Lehrkräften unterschieden werden. Interesse wird verstanden als überdauernde Vorliebe für eine Sache, die mit einem verbesserten Bezugswert und einer erkenntnistheoretischen Orientierung einhergeht (Schiefele et al. 1998). Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehrkräften umfassen ihre Überzeugungen darüber, wie gut es ihnen gelingen kann, das Lernen und Verhalten ihrer Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, auch dann wenn die Schülerinnen und Schüler die Unterrichtsinhalte oder andere Aspekte des Unterrichtens die Lehrkraft selbst vor eine Herausforderung stellen (Schwarzer & Jerusalem 2002). Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Interesse beeinflussen den quantitativen und teilweise auch den qualitativen Einsatz von Medien im Unterricht (Runge et al. 2022; Quast et al. 2021; Hatlevik & Hatlevik 2018; Nikolopoulou & Gialamas 2016; Scherer & Teo 2019; Bürger et al. 2021; Backfisch et al. 2020; Ertmer et al. 2012; Hew & Brush 2007). Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht wird oftmals auch als zentrale Herausforderung des Lehrkräftealltags beschrieben (Hähn & Ratermann-Busse 2020; van Ackeren et al. 2019).

Ein digitales Medium, welches aufgrund seines didaktischen Potentials in den letzten Jahren in der Praxis besonders im Fokus stand, ist das Erklärvideo (Fey 2021). Unter Erklärvideos werden (eigen)produzierte Filme verstanden, in denen Inhalte, Konzepte und Zusammenhänge in kurzer Zeit möglichst effektiv erklärt werden, mit dem Ziel, einen Lernprozess bei den Lernenden anzustoßen (Findeisen et al. 2019; Wolf 2015; Zander et al. 2020). Das didaktische Potential von Erklärvideos wird unter anderem damit begründet, dass durch integrierte Aufgabenstellungen sowie Elemente ein interaktiver Umgang mit Inhalten ermöglicht werden kann und ansprechende Visualisierungen oder die Einbindung von Expertenwissen zum Lernen beitragen können (Meller 2024; Lenzgeiger u. a. 2022; Kulgemeyer u. a. 2022; Gaubitz 2021; Merkt & Schwan 2016). In diesem Zusammenhang wird immer wieder darauf verwiesen, dass Erklärvideos insbesondere für das Lernen im Bereich des Sachunterrichts Vorteile mit sich bringen (Lenzgeiger et al. 2023). Wolf und Kolleg*innen (2021) konnten zeigen, dass gerade Videos in den Fächern Biologie, Geschichte und Mathematik bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe als hilfreich empfunden werden. An anderer Stelle wird darauf hingewiesen, dass spezielle Experimente, die in der Praxis oft mit hohem Aufwand und Herausforderungen oder Gefahren verbunden sind, durch Erklärvideos in den Unterricht integriert werden können (Meier & Kastaun 2021). Auch im Politikunterricht besteht die Chance zur Förderung von Kompetenzen durch den reflektierten Einsatz von qualitativollen Erklärvideos, indem komplexe Themen anschaulich erklärt werden können (Lenzgeiger et al. 2023).

Kinder und Jugendliche verwenden immer häufiger Erklärvideos zum Lernen und werden von Lehrkräften explizit dazu aufgefordert (MPFS 2022 bzw. 2023). Die Studienlage zur Wirksamkeit von Erklärvideos ist inkonsistent: Es gibt verschiedene Hinweise aus Interventionsstudien, dass mit Erklärvideos wirksamer gelernt werden kann als mit schriftbasiertem Lernmaterial (z. B. Lin & Tseng 2012; Van Der Meij & Van Der Meij 2014). Jedoch zeigt sich dieser positive Zusammenhang nicht in allen Studien (Kulgemeyer et al. 2022; Reinke et al. 2021).

Es gibt bereits Belege dafür, dass zahlreiche Lehrkräfte auf Erklärvideos als Ressource zur Unterrichtsvorbereitung in verschiedenen Fächern zurückgreifen und diese im Unterricht einsetzen (Bertelsmann Stiftung 2017; Oetjen et al. 2023). Bisher vorliegende Erkenntnisse aus der Sekundarstufe deuten darauf hin, dass sich der Einsatz seit der COVID-19 Pandemie verstärkt hat (Labudde et al. 2024).

Lehrkräfte stehen immer häufiger vor der Herausforderung, passgenaue Videos für ihren Unterricht aus dem stetig wachsenden und heterogenen Pool von Erklärvideos (Siegel et al. 2021) auszuwählen oder selbst zu erstellen, um diese lernförderlich in den Unterricht bzw. dessen

Vor- und Nachbereitung einzubinden. In beiden Fällen – Selbst- oder Fremderstellung – ist es unerlässlich, notwendige Qualitätskriterien zu beachten (Haltenberger et al. 2022). Hilfreich für Lehrkräfte bei der Erstellung und Auswahl von Erklärvideos sind entsprechende Kriterienkataloge mit Qualitätskriterien. Neben der fachlichen Korrektheit und der passenden technischen Umsetzung sind Elemente guten Erklärens als Qualitätskriterien von Erklärvideos zu berücksichtigen (z. B. Findeisen et al. 2019; Gaubitz 2021; Haltenberger et al. 2022; Kulgemeyer 2018). Einzelne Kriterienkataloge wurden bereits empirisch überprüft: Beispielsweise konnten Schülerinnen und Schüler, die ein Erklärvideo mit einer hohen Passung zum Kriteriensystem nach Kulgemeyer (2018) betrachteten, signifikant bessere Ergebnisse erzielen als Schülerinnen und Schüler, die ein vergleichbares Video mit niedrigerer Passung nutzten (Kulgemeyer 2019). Es besteht daher die Notwendigkeit, dass Lehrkräfte dazu befähigt werden, die Qualität von Erklärvideos richtig einschätzen zu können. Die Notwendigkeit dafür zeigt sich auch in Hinweisen darüber, dass frei verfügbare Videos teils fehlerhaft sind (Bersch et al. 2020; Gaubitz 2021). Vorteile von selbst produzierten Videos werden angenommen (Haltenberger et al. 2021; Meier & Kastaun 2021). Auch bei selbst produzierten Erklärvideos ist unbedingt auf fachliche Korrektheit zu achten. Die Inhalte können auch passgenau auf die Lerngruppe abgestimmt werden und der Gefahr einer sog. Verstehensillusion auf Seiten der Schülerinnen und Schüler kann (Chi et al. 1989, Kulgemeyer & Wittwer 2022) entgegengewirkt werden, indem Interaktionselemente integriert werden (Haltenberger et al. 2022).

2 Desiderata und Fragestellungen

Erklärvideos wird im Bereich des Sachunterrichts großes Potential zugesprochen (z. B. Meller 2024). Allerdings ist bisher unklar, inwieweit Grundschullehrkräfte Erklärvideos als Unterrichtsmedium tatsächlich im Sachunterricht verwenden, und wie die motivationalen Orientierungen von Lehrkräften hierzu ausgeprägt sind.

Im vorliegenden Beitrag werden deshalb folgende Fragestellungen untersucht:

F1: Wie selbstwirksam fühlen sich Lehrkräfte bei der Auswahl und Erstellung von Erklärvideos im Sachunterricht?

F2: Wie ist das Interesse der Lehrkräfte am Unterrichtsmedium Erklärvideo im Sachunterricht ausgeprägt?

F3: Unterscheiden sich die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehrkräften bei der Auswahl und der Erstellung von Erklärvideos im Sachunterricht?

F4: Unterscheidet sich die Häufigkeit des Einsatzes ausgewählter und selbst erstellter Erklärvideos für den Sachunterricht?

3 Methodik und Beschreibung der Stichprobe

Diesen Fragestellungen wurde im Rahmen einer quantitativ-querschnittlichen Studie nachgegangen. Die Stichprobe bilden $N = 294$ Sachunterrichtslehrkräfte in Bayern, von denen sich 93 % (272) als weiblich und 7 % (20) als männlich bezeichnen. Weniger als 1 % (2) können oder wollen sich keinem Geschlecht zuordnen. Die Geschlechterverteilung entspricht in etwa der tatsächlichen Verteilung der bayerischen Grundschullehrkräfte im Schuljahr 2023/24, in dem die Befragung stattgefunden hat (Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus 2023). Die Berufserfahrung der befragten Lehrkräfte in der Stichprobe beträgt im Schnitt etwa 19 Jahre inklusive des Vorbereitungsdienstes. Außerdem gaben 43 % (126) der befragten Lehrkräfte an, bisher keine Fortbildung zu Erklärvideos besucht zu haben, 25 % (73) nahmen nach eigener Angabe an einer und 32 % (95) an zwei oder mehr Fortbildungen teil.

Erhoben wurden die Daten mittels eines Online-Fragebogens im Zeitraum Oktober bis Dezember 2023. Die verwendeten Items wurden in Anlehnung an bestehende Skalen formuliert (Schwarzer & Schmitz 1999; Franz 2008; Kleickmann et al. 2006).

Zu den drei Konstrukten der motivationalen Orientierungen von Lehrkräften wurden Skalen mit jeweils drei Items gebildet. Die interne Konsistenz der Skalen ist gut: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen bei der Auswahl von Erklärvideos (SWÜAU; Cronbachs-Alpha: 0,87), Selbstwirksamkeitsüberzeugungen bei der Erstellung von Erklärvideos (SWÜE, Cronbachs-Alpha: 0,94) und Interesse an Erklärvideos als Unterrichtsmedium: (INT, Cronbachs-Alpha: 0,81). Die Erhebung erfolgte auf einer sechststufigen Likert-Skala.

Konfirmatorische Faktorenanalysen (CFAs) zur Prüfung der Trennbarkeit der Konstrukte zu den motivationalen Orientierungen (F1 und F2) bestätigen, dass sich die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehrkräften bei der Auswahl von verfügbaren Erklärvideos und bei der Erstellung von eigenen Erklärvideos sowie das Interesse an Erklärvideos als Unterrichtsmedium empirisch als drei Konstrukte abbilden lassen ($df = 24$, $\chi^2 = 61$, CFI = 0,983, TLI = 0,974, RMSEA = 0,065, SRMR = 0,034).

Die Analyse der Missings (insgesamt 3,1 %) lieferte keine Hinweise auf Missings At Random (MAR) (Tierney 2017), fehlende Werte konnten daher bei der Berechnung der CFAs mit dem Full-Information-Maximum-Likelihood-Schätzer (FIML) berücksichtigt werden (Newman 2014).

4 Ergebnisse

Die Betrachtung der Deskriptiva (Likert-Skala, Codierung 1 bis 6) zur Beantwortung der Fragestellung F1 (s. Abb. 1) zeigt, dass die Mittelwerte für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Lehrkräfte bei der Auswahl verfügbarer Erklärvideos für den Sachunterricht deutlich über dem theoretischen Mittel liegen ($M = 4,87, SD = 0,77$), die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (F2) bei der Erstellung eigener Erklärvideos liegen darunter ($M = 3,21, SD = 1,28$). Das Interesse an Erklärvideos als Unterrichtsmedium (F2) liegt ebenfalls über dem theoretischen Mittel ($M = 4,47, SD = 0,95$).

Zur Klärung der Fragestellung F3 wurde ein T-Test für verbundene Stichproben durchgeführt. Der Vergleich zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Lehrkräfte bei der Auswahl verfügbarer Erklärvideos für den Sachunterricht und den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen bei der Erstellung eigener Erklärvideos ($t(293) = 21,98, p < .001; d = 1,28$).

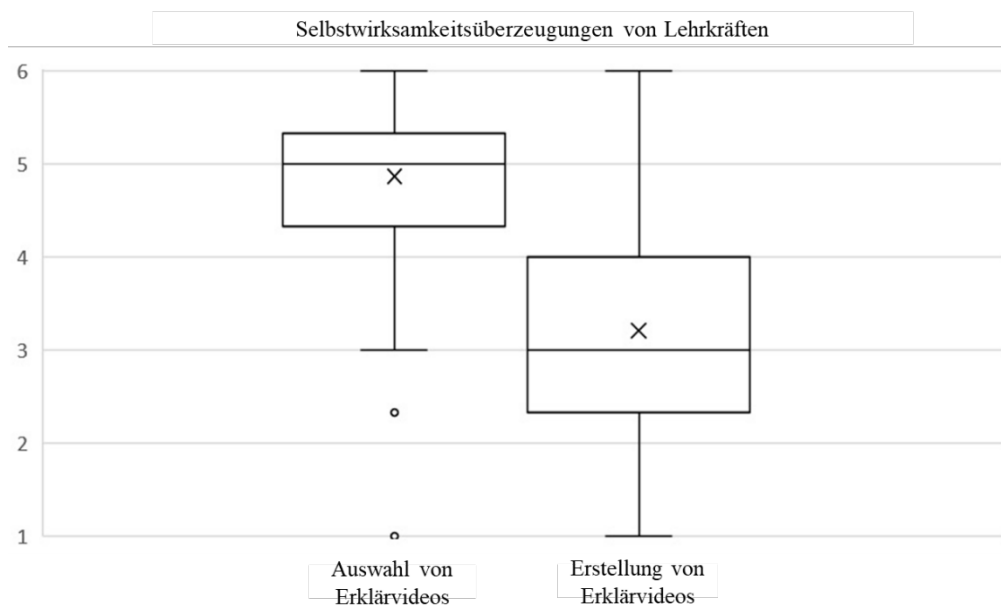


Abbildung 1: Boxplots zu den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Lehrkräfte bei der Auswahl und der Erstellung von Erklärvideos als Unterrichtsmedium; die theoretische Spannweite beträgt 1 – 6.

Die Einsatzhäufigkeit ist bei selbst erstellten Erklärvideos im Vergleich zu verfügbaren Videos niedriger (s. Abb. 2). Auch hier belegt ein T-Test für verbundene Stichproben diesen signifikanten Unterschied ($t(290) = -23,03, p < .001; d = 1,35$).

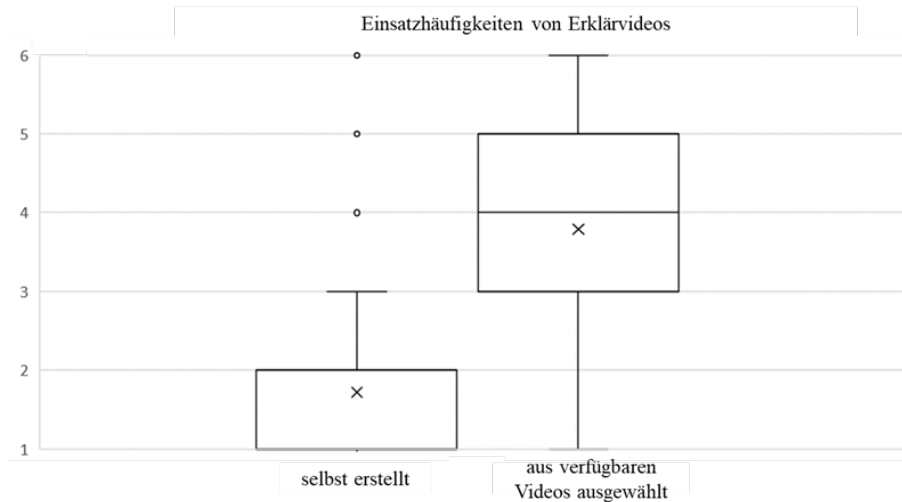


Abbildung 2: Boxplots zu den Einsatzhäufigkeiten von selbst erstellten und ausgewählten Erklärvideos für den Sachunterricht; die theoretische Spannweite beträgt 1 – 6.

5 Diskussion

Der Beitrag zeigt auf, dass sich bisherige Forschungsergebnisse (Oetjen et al. 2023) bestätigen lassen. Das Interesse der Grundschullehrkräfte an Erklärvideos und ihre Selbstwirksamkeitsüberzeugungen dazu sind eher hoch. Obwohl verschiedene Studien zeigen, dass Lehrkräften die Mängel fremderstellter Erklärvideos bekannt sind (Bersch et al. 2020; Labude et al. 2024), wird in der vorliegenden Studie deutlich, dass Lehrkräfte häufiger Erklärvideos als Unterrichtsmedium für den Sachunterricht auswählen, als dass sie diese selbst erstellen. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre, dass Lehrkräfte den Arbeitsaufwand bei der Erstellung eines Erklärvideos als sehr hoch einschätzen. Darauf deuteten bereits die Ergebnisse einer qualitativen Studie von Meller (2024) hin. Außerdem legen die Ergebnisse der hier vorgestellten Studie nahe, dass auch mögliche Zusammenhänge mit den motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte relevant sein könnten: Lehrkräfte fühlen sich selbstwirksamer bei der Auswahl als bei der Erstellung von Erklärvideos.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind unterschiedliche Limitationen zu berücksichtigen. So stützt sich die vorliegende Erhebung auf die Aussage der freiwillig teilnehmenden Lehrkräfte. Zum einen ist zu vermuten, dass durch die Selbstselektion der Stichprobe insbesondere diejenigen Lehrkräfte an der Befragung teilgenommen haben, die sich für das Medium Erklärvideo interessieren. Zum anderen besteht die Gefahr von sozial erwünschtem Antwortverhalten. Außerdem lassen die dargestellten Ergebnisse bisher keinen Rückschluss über die Qualität der Videos zu, die Lehrkräfte tatsächlich für den Einsatz im Sachunterricht auswählen oder selbst erstellen. Auch über die Wirkung von Erklärvideos im Sachunterricht lässt sich keine Aussage tätigen.

Trotz der Limitationen können Implikationen für die Schulpraxis und die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften abgeleitet werden. So lässt sich festhalten, dass das hohe Interesse am Unterrichtsmedium Erklärvideo Potentiale bietet, dieses Medium in den nächsten Jahren in der Praxis noch stärker zu etablieren. Dazu braucht es Fortbildungsmaßnahmen in allen Phasen der Lehrkräfteaus- und -weiterbildung. Der Fokus sollte dabei stärker auf der eigenen Erstellung von Erklärvideos liegen, da diese passgenau zur Lerngruppe und den relevanten Inhalten konzipiert werden können. Ziel muss es sein, das Interesse der Lehrkräfte zu wecken, Hilfestellungen zu leisten und ihnen entsprechendes Hintergrundwissen sowie praktische Werkzeuge an die Hand zu geben. In Bezug auf die Auswahl von Erklärvideos ist es wichtig, dass Lehrkräfte passende Qualitätskriterien kennen und anwenden können, die ihnen eine Auswahl von qualitativvollen Erklärvideos ermöglichen.

Literatur

- Ackeren, I. van; Aufenanger, S.; Eickelmann, B.; Friedrich, S.; Kammerl, R.; Knopf, J.; Mayrberger, K.; Scheika, H.; Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019): Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111, 103-119.
- Backfisch, I.; Lachner, A.; Hische, C.; Loose, F. & Scheiter, K. (2020): Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning and Instruction*, 66, 101300.
- Bersch, S.; Merkel, A.; Oldenburg, R. & Weckerle, M. (2020): Erklärvideos: Chancen und Risiken – zwischen fachlicher Korrektheit und didaktischen Zielen. *GDM – Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 109, 58–63.
- Bertelsmannstiftung (2017): Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter. URL: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/monitor-digitale-bildung-9/> [10. 2024]
- Bürger, N.; Haselmann, S.; Baumgart, J.; Prinz, G.; Girnat, B.; Meisert, A. & Wecker, C. (2021): Jenseits von Professionswissen: Eine systematische Überblicksarbeit zu einstellungs- und motivationsbezogenen Einflussfaktoren auf die Nutzung digitaler Technologien im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1087-1112.
- Chi, M. T. H.; Bassok, M.; Lewis, M. W.; Reimann, P. & Glaser, R. (1989): Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145–182.
- Ertmer, P. A.; Ottenbreit-Leftwich, A. T.; Sadik, O.; Sendurur, E. & Sendurur, P. (2012): Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435.
- Fey, C.-C. (2021): Erklärvideos – eine Einführung zu Forschungsstand, Verbreitung, Herausforderungen. In: Matthes, E., Siegel, S.T. & Heiland, T. (Hrsg.): *Lehrvideos – das Bildungsmedium der Zukunft? Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* Bad Heilbrunn, 15–30.
- Findeisen, S.; Horn, S. & Seifried, J. (2019): Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16–36.
- Ghaith, G. & Yaghi, H. (1997): Relationships among experience, teacher efficacy, and attitudes toward the implementation of instructional innovation. *Teaching and Teacher Education*, 13(4), 451-458.
- Gaubitz, S. (2021): Sache und Sprache in Erklärvideos für den Sachunterricht – Möglichkeiten, Grenzen und Bedingungen. In: Franz, U.; Giest, H.; Haltenberger, M.; Hartinger, A.; Kantreiter, J. & Michalik, K. (Hrsg.): *Sache und Sprache*. Bad Heilbrunn, 133-141.
- Hähn, K. & Ratermann-Busse, M. (2020): Digitale Medien in der Berufsbildung – Eine Herausforderung für Lehrkräfte und Ausbildungspersonal? In: Wilmers, A., Anda, C., Keller, C. & Rittberger, M. (Hrsg.): *Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung*. Münster, New York, 129-158.

- Haltenberger, M.; Böschl, F. & Asen-Molz, K. (2022): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion als Kriterienraster für studentische Erklärvideos nutzen. Ergebnisse aus einem standortübergreifenden Seminar zur geographischen Perspektive. In: Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn, 139-146.
- Hatlevik, I. K. & Hatlevik, O. E. (2018): Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 935.
- Hew, K. F. & Brush, T. (2007): Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252.
- Holzberger, D.; Philipp, A. & Kunter, M. (2013): How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of educational psychology*, 105(3), 774.
- Kleickmann, T.; Möller, K. & Jonen, A. (2006): Die Wirksamkeit von Fortbildungen und die Bedeutung von tutorieller Unterstützung. In: Hinz, R. (Hrsg.): Professionelles Handeln in der Grundschule. Entwicklungslinien und Forschungsbefunde. Baltmannsweiler, 121-128.
- Kulgemeyer, C. (2018): Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 109, 8-11.
- Kulgemeyer, C. (2019): Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos. In: Maurer, C. (Hrsg.). *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Kiel 2018*. Regensburg, S. 285-288.
- Kulgemeyer, C. & Wittwer, J. (2022): Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding: An Experimental Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-21.
- Labude, M.; Vonschallen, S.; Krüger, M.; Schneider, C. & Metzger, S. (2024): Watch and Learn: Wie Schüler:innen und Lehrpersonen Erklärvideos für den Naturwissenschaftsunterricht nutzen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 30(7).
- Lenzgeiger, B.; Kantreiter, J. & Lohrmann, K. (2022): Kinder, Krieg und Politik. Politisches in Erklärvideos ergründen, *Grundschulmagazin* (6), 48-50.
- Lenzgeiger, B.; Asen-Molz, K. & Fuchs, E. (2023): Erklärvideos – Chance zur Förderung politischen Lernens. *WOCHENSCHAU – Digitalisierung und Politikunterricht*, 26-30.
- Lin, C. & Tseng, Y. (2012): Videos and animations for vocabulary learning: A study on difficult words. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4), 346-355.
- Meier, M. & Kastaun, M. (2021): „Ich würde mir jetzt eher zutrauen, im Unterricht eine Einheit zum Videodreh zu machen“. Videoproduktion als Lehr-/Lernprozess in der hochschuldidaktischen Ausbildung angehender Biologielehrkräfte. In: Matthes, E.; Siegel, S. T. & Heiland, T. (Hrsg.): *Lehrvideos – das Bildungsmedium der Zukunft? erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven*. Bad Heilbrunn, 234-244.
- Meller, S. (2024): Erklärvideos im Sachunterricht. Eine explorative Studie zum Umgang von Lehrkräften mit dem audiovisuellen Medium. Wiesbaden.
- Merkt, M. & Schwan, S. (2016): Lernen mit digitalen Videos. *Psychologische Rundschau*. 67 (2016) 2, 94-101.
- MPFS (2022): KIM- Studie 2022. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13- Jähriger. URL: [09. 2024].
- Newman, D. A. (2014): Missing Data: Five Practical Guidelines. *Organizational Research Methods*, 17(4), 372-411.
- Nikolopoulou, K. & Gialamas, V. (2016): Barriers to ICT use in high schools: Greek teachers' perceptions. *Journal of Computers in Education*, 3, 59-75.
- Oetjen, B.; Widmer, A. K.; Then, D. & Reich, C. (2023): Digitale Lernangebote im Deutschunterricht nach der Pandemie. Nutzungshäufigkeit digitaler Angebote und wahrgenommene Kompetenzveränderungen. Vortrag auf der 31. Jahrestagung der Kommission Grundschulforschung und Pädagogik der Primarstufe der DGfE, Saarbrücken.
- Quast, J.; Rubach, C. & Lazarides, R. (2021): Lehrkräfteeinschätzung zu Unterrichtsqualität mit digitalen Medien: Zusammenhänge zur wahrgenommenen technischen Schulausstattung, Medienunterstützung, digitalen Kompetenzeinschätzungen und Wertüberzeugungen. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 11(2), 309-341.
- Reinke, B.; Eisenmann, M.; Matthiesen, S.; Matthiesen, U. & Wagner, I. (2021): Erklärvideos—Im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht eine Alternative zu Texten? *Journal of Technical Education*, 168-187.
- Retelsdorf, J.; Butler, R.; Streblov, L. & Schiefele, U. (2010): Teachers' goal orientations for teaching: Associations with instructional practices, interest in teaching, and burnout. *Learning and instruction*, 20(1), 30-46.

- Runge, I.; Lazarides, R.; Rubach, C. & Richter, D. (2022): Unterrichtsqualität und digitale Medien: Welche Bedeutung haben Lehrkräftefortbildung und -kooperation sowie motivationale Überzeugungen? *Empirische Pädagogik*, 36(2), 166–184.
- Scherer, R. & Teo, T. (2019): Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 27, 90-109.
- Schiefele, Ulrich (1998): Individual interest and learning. What we know and what we don't know. In: Hoffmann, L.; Baumert, J.; Krapp, A. & Renninger, K. A. (Hrsg.): *Interest and learning. Proceedings of the Seeon Conference on Interest and Gender*. Kiel, S. 91–104.
- Schmitz, G. S. & Schwarzer, R. (2002): Individuelle und kollektive Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern. In: Jerusalem, M. & Hopf, D. (Hrsg.): *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen*. Weinheim, 192-214
- Schwarzer, R. & Schmitz, G. S. (1999): Kollektive Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: eine Längsschnittstudie in zehn Bundesländern. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 30(4), 262-274.
- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (2002): Das Konzept der Selbstwirksamkeit. *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft*, 44, 28-53.
- Siegel, S. T.; Streitberger, S. & Heiland, T. (2021): MrWissen2go, simpleclub und Co. auf dem Prüfstand: Eine explorative Analyse von ausgewählten Anbietenden schulbezogener Erklärvideos auf YouTube. In: Matthes, E.; Siegel, S. T. & Heiland, T. (Hrsg.): *Lehrvideos – das Bildungsmedium der Zukunft? Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven*. Bad Heilbrunn, 31– 49.
- Tierney, N. (2017): Vistad: visualising Whole Data Frames. *The Journal of Open Source Software*, 2(16),
- Van Der Meij, H. & Van Der Meij, J. (2014.): A comparison of paper-based and video tutorials for software learning. *Computers & Education*, 78, 150–159.
- Wolf, K. (2015): Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In: Hartung-Griemberg, A.; Ballhausen, T.; Trueltzsch-Wijnen, C.; Barberi, A. & Kaiser-Müller, K. (Hrsg.): *Filmbildung im Wandel*. Wien, 121–131.
- Wolf, K. D.; Cwielong, I. A.; Kommer, S. & Klieme, K. E. (2021): Leistungsoptimierung von Schülerinnen und Schülern durch schulbezogene Erklärvideonutzung auf YouTube: Entschulungsstrategie oder Selbsthilfe? *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 42, 380–408.
- Zander, B.; Behrens, A. & Mehlhorn, S. (2020): Erklärvideos als Format des E-Learnings. In: Niegemann, H. M. & Weinberger, A. (Hrsg.): *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen*. Berlin, Heidelberg, 247–258.

Bildungsbedeutsam, redundant oder Single Point of Failure? – Die technische Perspektive aus Sicht von Studierenden

Technology permeates and shapes all areas of human life. Technical achievements make it easier to cope with everyday life, but can also harbour dangers for people and the environment. In the context of advanced digitalisation, the view of technology and responsible participation take on a new significance. Chemnitz University of Technology is therefore offering a seminar that reflects the technical perspective in its thematic and methodological diversity. At the end of the winter semester 2022, an evaluation was carried out that focussed on the interest of prospective primary school teachers in technology and assessed participation, the learning gain for their future careers and their motivation to take part in the seminar. The results are contradictory: while some students attended the seminar out of interest and enjoyment of the topic, it was also argued that selected topics (e.g. magnetism, electricity) are not included in the curriculum for primary science teaching (SMK 2019a) and are therefore not relevant to training. As a result, there was little motivation to engage with the content. This makes it clear that a revision of the curriculum is urgently needed and that students should think outside the box.

1 Ausgangslage

1.1 Die Technische Perspektive im Sachunterricht der Grundschule

Die Bedeutsamkeit von technischer Bildung in der Grundschule ist unbestritten. Aufgabe des Sachunterrichts ist es unter anderem, Kinder bei der Erschließung ihrer technischen und technisierten Lebenswelt zu unterstützen und sie zur aktiven und gleichzeitig verantwortlichen Teilhabe zu motivieren. Dabei geht es innerhalb der technischen Perspektive im Sachunterricht nicht nur um das Herstellen oder Nachkonstruieren technischer Objekte und das Verständnis einfacher Funktionszusammenhänge, sondern auch darum, eine kritisch-reflexive Haltung gegenüber Technik und damit verbundenen Auswirkungen auf die eigene Lebenswelt aufzubauen (GDSU 2013). Gleichzeitig sind die Interessen und Fragen der Kinder im sachunterrichtlichen Lehren und Lernen zu berücksichtigen (a.a.O.). Im Unterricht gilt es demnach, sowohl individuellen Voraussetzungen als auch fachlichen und gesellschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden.

In Sachsen ist die technische Perspektive im Lehrplan (bisher) nur marginal vertreten. Nur vereinzelt finden sich Themen wie nachhaltige Energiequellen (SMK 2019a). Einige Themenbereiche wie Strom, Fertigungsprozesse oder der Gebrauch von Werkzeugen sind in den Werkunterricht ausgelagert (SMK 2019b).

Um einen wie oben beschriebenen Unterricht in der Praxis umzusetzen, bedarf es qualifizierter, motivierter Lehrpersonen. Die Kompetenzen von Lehrpersonen sind zentral für die Unterrichtsqualität und werden immer wieder im Zusammenhang mit dem Lernerfolg diskutiert (Lipowsky 2006). Untersuchungen zeigen jedoch, dass Sachunterrichtslehrkräfte die Umsetzung technikbezogener Themen meiden (z. B. Möller, Tenberge & Ziemann 1996). Möller (2003) postuliert, dass die Kenntnisse der Lehrkräfte entscheidend dazu beitragen, ob technische Inhalte im Sachunterricht vermittelt werden. Dies zeigen auch neuere Untersuchungen wie beispielsweise von Ladner (2024). So folgert sie aus ihren Ergebnissen einer Fragebogenuntersuchung mit 231 Lehrkräften in der Schweiz, dass ein Zusammenhang zwischen dem technischen Interesse und Professionswissen von Lehrpersonen und dem Anteil technischer Inhalte im Sachunterricht besteht. Diese Erkenntnisse machen den bestehenden Professionalisierungsbedarf von Lehrkräften deutlich.

1.2 Die technische Perspektive in der Lehrkräfteausbildung

Mit der Verabschiedung einer neuen Studienordnung für die Grundschullehrkräftebildung ab Matrikel 2020 an der Technischen Universität Chemnitz wurde für das fünfte Studiensemester ein 15-wöchiges Seminar *Technik in der kindlichen Lebenswelt* konzipiert und im Wintersemester 2022/23 erstmals durchgeführt. Über eine handlungs- und praxisorientierte Gestaltung des Seminars sollten Studierenden für die technische Perspektive sensibilisiert und ihnen ein Grundgerüst mit auf ihren beruflichen Weg gegeben werden, welches in der Schule mit Praxis gefüllt werden kann.

Ziel dieser Veranstaltung war zudem das Aufzeigen von Potentialen zur Weiterentwicklung des Sachunterrichts an sächsischen Grundschulen und eine flexible Anpassung an aktuelle gesellschaftliche Themen – unabhängig von den Lehrplaninhalten – durch engagierte und gut ausgebildete Lehrkräfte. Die ausgewählten Seminarinhalte sind Themen wie regenerative Energien oder informatische Grundbildung, aber auch Magnetismus, Antrieb, Strom oder Methoden wie die technische Analyse. So sollen die Studierenden dazu befähigt werden, die technische Perspektive in der späteren Berufspraxis in ihrer Vielfalt zu berücksichtigen und kindgerecht umzusetzen. Aus diesem Grund wird im Seminar ein besonderer Fokus auf Praxisnähe und das selbstständige Ausprobieren und Diskutieren bzw. Reflektieren von Unterrichtsmethoden und Material gelegt.

2 Lehrevaluation

2.1 Fragestellung und Datenerhebung

Die eigenen Beobachtungen der Dozierenden zeigten bereits nach vier bis sechs Semesterwochen mehr und mehr sinkende Teilnehmerszahlen in den Seminaren. Die anwesenden Studierenden jedoch wirkten motiviert und auch interessiert. Deshalb war an dieser Stelle interessant: Wie lässt sich das Wegbleiben der Studierenden vom Seminar begründen? Um eine Einschätzung der Studierenden zum neuen Seminar am Semesterende zu erhalten, wurde ein Evaluationsfragebogen konzipiert. Die beiden zentralen Fragestellungen hierbei waren:

(1) Wie bewerten die Studierenden die Konzeption des Seminars?

(2) Welche Bedeutsamkeit geben Studierende der technischen Perspektive im Sachunterricht?

Der Fragebogen enthält insgesamt 22 Items. Ein Teil der Items ist Likert-skaliert (1: stimme voll zu bis 4: stimme gar nicht zu) und erhebt Aspekte der Seminarorganisation (z. B. gute Seminarstruktur, verständliche Seminarunterlagen, ausgewogener Anteil zwischen Theorie und Praxis), aber auch Einschätzungen zur späteren beruflichen Relevanz der Seminarinhalte. Ergänzt werden offene Fragen, die besonders auf Gründe für eine regelmäßige (Nicht-)Teilnahme abzielen. Außerdem werden die Häufigkeit der Teilnahme (mehr als 10-mal, 5 – 10-mal oder weniger als 5-mal) und die Motivation für die spätere Umsetzung technischer Inhalte in der Unterrichtspraxis erhoben (1: gar nicht motiviert bis 10: sehr motiviert).

2.2 Ergebnisse

Von insgesamt 112 Seminarteilnehmenden haben 46 Studierende den Fragebogen beantwortet, was einem Rücklauf von 41,1 Prozent entspricht. Neun Befragte gaben an, 11-mal oder häufiger am Seminar teilgenommen zu haben, 29 Teilnehmende waren an fünf bis zehn Seminarterminen anwesend.

Dabei wurde die Seminarorganisation von den Studierenden überwiegend als gut bewertet (Abb. 1). Dies belegen auch Aussagen wie: „Ich empfand das Seminar insgesamt als gut aufgebaut und strukturiert“ (S37). Aus den offenen Antworten geht hervor, dass Studierende besonders die Praxisnähe des Seminars als positiv wahrnehmen: „Das Seminar war sehr praxisnah und hat viel Spaß gemacht - vor allem, weil man Zeit hatte, praktische Dinge auszutesten“ (S11).

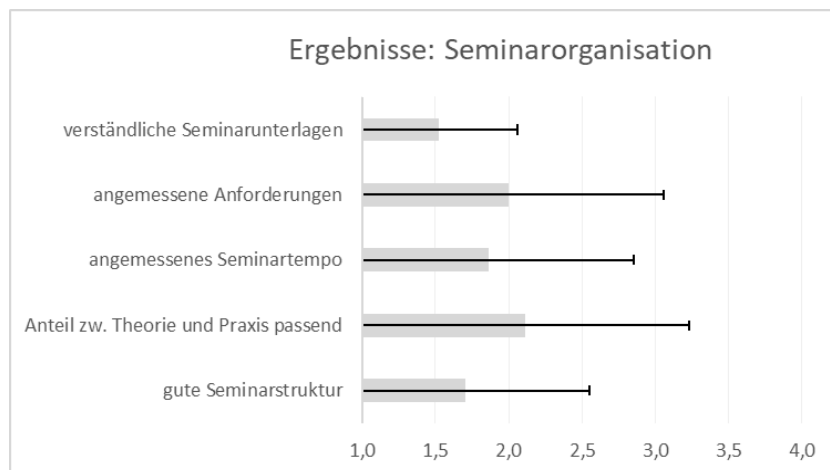


Abbildung 1: Rückmeldungen zur Seminarorganisation des Seminars Technik in der kindlichen Lebenswelt

Trotz der positiven Rückmeldungen wurde das Seminar von einem Großteil der Studierenden als unwichtig eingestuft, da die technische Perspektive im Lehrplan nicht abgebildet wird. Dies zeigen Aussagen wie: „Die Inhalte an sich waren gut, allerdings meist ohne Lehrplanbezug, das hilft uns im Studium relativ wenig, weil wir gerade jetzt durch die Schulpraktika eingetrickert bekommen, wie wichtig die Lehrplanarbeit ist“ (S18). Entsprechend wird die Relevanz der Seminarinhalte für ihre spätere berufliche Tätigkeit von den Studierenden als gering eingeschätzt ($M = 3.00$, $SD = 1.05$). Dies findet sich auch ergänzend in den qualitativen Daten: „Die Themen kamen mir unwichtig vor, da sie nicht im Lehrplan Sachunterricht zu finden waren und manche nicht einmal im Lehrplan Werken auftauchten (was ich später nie unterrichten werde)“ (S7), oder: „Wir sind später im Sachunterricht vor allem auf den Lehrplan angewiesen und müssen dessen Inhalte durchführen. Im Lehrplan findet man sehr wenige Punkte, die auf die technische Perspektive anspielen“ (S9). Außerdem wird die Ausstattung der Schulen zur praktischen Arbeit in der technischen Perspektive als ungenügend empfunden: „Ich persönlich kenne keine Schule, obwohl ich schon in relativ vielen war, die diese technische Ausstattung besitzt [z. B. einfache Bausätze]. Oft ist man froh, wenn jedes Kind ausreichende Lernmittel hat. So wird es immer schwierig sein, die gelernten Inhalte anwenden zu können“ (S16).

Die Teilnahme am Seminar wirkt sich dementsprechend auf die Motivation aus, sich mit Inhalten der technischen Perspektive zu beschäftigen. Der Mittelwert zur Einschätzung der eigenen Motivation nimmt mit dem Rückgang der Teilnahme signifikant ab ($F_{df=1,33} = 4.838$, $p = .03$, $\eta^2 = .13$).

3 Diskussion und Fazit

Es stellt sich also die Frage, wonach Studieninhalte im Lehramtsstudium ausgerichtet werden sollen. Zweifelsohne müssen (angehende) Lehrkräfte in der Lage sein Lehrplaninhalte konzeptionell umzusetzen. Dabei ist jedoch ein reflektierter und auch kritischer Umgang mit diesen Dokumenten notwendig, besonders, wenn sie, wie im Fall des Sachunterrichtslehrplans in Sachsen, bereits seit 20 Jahren weitestgehend unverändert bestehen. Viele Aspekte, die im Perspektivrahmen Sachunterricht für den Aufbau erster lebenspraktischer technischer Kompetenzen vorgeschlagen werden, wie z.B. Technik bewerten und kommunizieren oder die Stabilität bei technischen Gebilden (GSDU 2013), werden in den Grundschullehrplänen Sachsens nicht berücksichtigt. Zwar wird Lehrplänen ein geringer Einfluss auf die Schul- und Unterrichtsentwicklung zugesprochen, besonders dann, wenn diese bereits über längere Zeit bestehen. Gerade aber Berufseinsteigende orientieren sich bei ihrer Unterrichtsvorbereitung am Lehrplan (Vollstädt 2003).

Hinzu kommt, dass Sachunterricht auch kindorientierter Unterricht ist, welcher die Fragen und Bedürfnisse der Lernenden aufgreift. Um auf Themen aus der Lebenswelt der Kinder einzugehen ist also ein *Blick über den Tellerrand* zwingend notwendig.

Die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung lassen allerdings die Vermutung zu, dass Studierende den Lehrplaninhalten einen höheren Stellenwert für die Gestaltung des Unterrichts beimessen als aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen. Wenn die Teilnahme an den angebotenen Lehrveranstaltungen ausbleibt, fehlt den Studierenden ein Verständnis um die Vielfalt an inhaltlichen und methodischen Zugängen zur technischen Perspektive in der Unterrichtspraxis.

Literatur

- GDSU (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Ladner, L. (2024): Interesse und Wissen von Sachkundelehrkräften der Grundschule im Bereich Technik – eine Untersuchung in der deutschsprachigen Region des Kanton Graubündens. <https://hsbwgt.bsz-bw.de/files/827/DissertationLilianLadner.pdf> [30.04.2025].
- Lipowsky, F. (2006): Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In: Allemann-Ghionda, C. & Terhart, E. (Hrsg.):

- Zeitschrift für Pädagogik, 51. Beiheft. Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern: Ausbildung und Beruf. Weinheim, 47-70. <https://doi.org/10.25656/01:7370>
- Möller, K. (2003): Technikbezogene Themen im Sachunterricht. Welche Aufgabe hat die Lehrerbildung? In: Grundschule, 35, 33-34.
- Möller, K.; Tenberge, C. & Ziemann, U. (1996): Technische Bildung im Sachunterricht. Eine quantitative Studie zur Situation an nordrhein-westfälischen Grundschulen. Institut für Forschung und Lehre in der Primarstufe. Münster.
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus [SMK] (2019a): Lehrplan Grundschule. Sachunterricht. <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/index.php?lpl.anid=80&lplansc=2DYw4je6s74vCaxRHqx6&token=405e6dc99284be26a949cf1648642cb0> [30.04.2025].
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus [SMK] (2019b): Lehrplan Grundschule. Werken. <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/index.php?lplanid=73&lplansc=5qcMpegw6pQpLsPppKnZ&token=e8837fe3f77124e6fdf01d7ae8bb7efa> [30.04.2025].
- Vollstädt, W. (2003): Steuerung von Schulentwicklung und Unterrichtsqualität durch staatliche Lehrpläne? In: Füssel, H.-P. & Roeder, P. M. (Hrsg.): Zeitschrift für Pädagogik, 47. Beiheft. Recht – Erziehung – Staat. Zur Genese einer Problemkonstellation und zur Programmatik ihrer zukünftigen Entwicklung. Weinheim, 194-214.

Unterstützung von Sinnbildung digitaler Phänomene als ein Professionalisierungsaspekt von Sachunterrichtsstudierenden

With the rapid changes in digital technologies, primary pre-service teachers (PSTs) need support understanding the value of integrating technological, sociocultural, and interactive perspectives to make sense of digital phenomena within their future classrooms. Planning for making sense of digital phenomena thus represents a challenge for their professional development, due to uncertainty around what constitutes digital phenomena to work with in the classroom. This study examines how PSTs make sense of digital phenomena while navigating these three perspectives and developing planning teaching practices. We use Goodwin's Professional Vision (PV, Goodwin 1994) as a theoretical and analytical framework, which asserts that PV develops during the negotiation of meanings in social discourse. The research design includes pedagogies and tools for supporting the sensemaking of digital phenomena as more than just technological events. Videos of three PSTs negotiating their professional vision while enacting these pedagogies were transcribed and analyzed using PV discourse practices. The results indicate that the perspectives were articulated in the discourses with different purposes: to develop their own sensemaking in explaining the digital phenomena and to support didactical decisions about how those would look like in the classroom. We discuss the implications of this distinction for primary PSTs' professional development.

1 Einleitung

Die fortschreitende Entwicklung digitaler Technologien hat erhebliche Auswirkungen auf die Lehrer*innenbildung und stellt sowohl Lehrer*innen als auch Sachunterrichtsstudierende vor neue Herausforderungen (Gryl 2022a; Irion 2020). Die Notwendigkeit, digitale Phänomene in den Unterricht zu integrieren, ist für Sachunterrichtsstudierende essenziell, da sie in ihren zukünftigen Klassenräumen mit zunehmend digitalisierten Lernumgebungen in Berührung kommen (Kammerl, Dertinger, Stephan, & Thumel 2020; Peschel, Gryl, Straube, Bach, Brämer & Kunkel 2022) und Praktiken des Umgangs mit Digitalität im Klassenzimmer erst noch ausgehandelt werden müssen (Hauck-Thum 2021; Stalder 2016).

Digitale Phänomene sind Situationen, Prozesse und Artefakte, die aus der Interaktion zwischen Gesellschaft und digitaler Technologie entstehen. Sie sind durch wechselseitige Einflüsse gekennzeichnet, bei denen gesellschaftliche Veränderungen den technologischen Fortschritt beeinflussen und umgekehrt. Ebenso umfassen digitale Phänomene verschiedene Facetten der digitalen Welt auf individueller Ebene, die die Erfahrungen und Interaktionen des Einzelnen mit der Technologie beeinflussen (Bockschecker, Hackstein, & Baumöl 2018; Legner, Eymann, Hess, Matt, Böhmman, Drews, Mädchen, Urbach & Ahlemann 2017; Stalder

2016). Ein Beispiel für ein digitales Phänomen ist der Empfehlungsalgorithmus von Spotify: Die Plattform passt Musikvorschläge anhand gesammelter Nutzungsdaten an individuelle Vorlieben an und beeinflusst dabei zugleich Hörgewohnheiten. Im Sachunterricht können solche Phänomene Anlass bieten, algorithmische Prozesse, Verarbeitung personenbezogener Daten und die Gestaltbarkeit digitaler Medien zu thematisieren.

Dabei sehen sich Sachunterrichtsstudierende während ihrer Professionalisierung mit der doppelten Herausforderung konfrontiert, digitale Phänomene aus epistemischer und didaktischer Sicht zu betrachten und diese auf eine Weise in ihre Planungslehrpraktiken zu integrieren, die über eine bloße Nutzung digitaler Technologien hinausgeht (GDSU 2021; Wampfler 2022) und Sinnbildungsprozesse fördert.

Sinnbildung (*engl. Sensemaking*) umfasst die aktive Auseinandersetzung mit der Welt, die Entwicklung und Verfeinerung von Ideen im Austausch mit anderen sowie die Anwendung und Erweiterung von Wissen im Umgang mit Unsicherheiten in für die Lernenden relevanten Kontexten (Allen & Penuel 2015). Eine sinnbildende Auseinandersetzung mit digitalen Phänomenen in der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden umfasst in Anlehnung an das Dagstuhl- bzw. Frankfurt Dreieck eine technologisch-mediale, eine gesellschaftlich-kulturelle und eine Interaktionsperspektive.¹

Die technologisch-mediale Ebene betrachtet informatische und mediale Funktionsprinzipien und die zugrundeliegenden Strukturen, während die gesellschaftlich-kulturelle Ebene Wechselwirkungen der digitalen Welt mit Individuen und der Gesellschaft beleuchtet. Die Interaktionsebene fokussiert die Menschen und deren Nutzung, Handlungen und Subjektivierung bzw. wie, warum und wozu digitale Medien genutzt werden (Brinda, Brüggel, Diethelm, Knaus, Kommer, Kopf, Misomelius, Leschke, Tilemann & Weich 2019; Gesellschaft für Informatik e.V. 2016).

Diese Studie nimmt eine Perspektive auf Lehren als Praktik in der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden ein. Lehrpraktiken werden dabei als konkrete, erlernbare und umsetzbare Elemente der Lehrer*innenbildung verstanden. Im Fokus steht dabei, wie Sachunterrichtsstudierende, durch Planungslehrpraktiken darin unterstützt werden können, Sinnbildungsprozesse zu digitalen Phänomenen im Sachunterricht zu fördern. Ausgangspunkt hierfür ist ein phänomenologischer Zugang, bei dem digitale Phänomene selbst zum

¹ Zur Vermeidung begrifflicher Überschneidungen mit den Perspektiven des Perspektivrahmens des Sachunterrichts, wird nachfolgend in Bezug auf das Frankfurt Dreieck der Ebenen-Begriff genutzt (z.B. technologisch-mediale Ebene statt technologisch-mediale Perspektive)

epistemischen Sinnbildungsgegenstand werden. Zur Konkretisierung dieses Ansatzes greifen wir auf Forzani (2014) Konzeption von Lehrpraktiken zurück. Diese sind (1) auf ambitionierte Lernziele für alle Schüler*innen gerichtet, (2) in Teilen improvisatorisch, da sie auf den Beiträgen der Lernenden aufbauen und (3) auf den Unterrichtsgegenstand als wesentlichen Bestandteil der Professionalisierungsaktivitäten ausgerichtet.

Neben diesem Zugang existiert mit dem RANG-Modell (Irion, Peschel & Schmeinck, 2023) bereits ein sachunterrichtsspezifischer Ansatz zur digitalen Grundbildung. Dieses betont die Reflexion, Analyse, Nutzung und Gestaltung digitaler Phänomene als zentrale Kompetenzdimensionen der Digitalität, dient Lehrpersonen als Orientierungsrahmen und hebt die Kompetenzentwicklung von Lernenden als Zielvorstellung hervor. Unser Zugang knüpft daran an, da auch hier die Auseinandersetzung mit digitalen Phänomenen im Zentrum steht. Der Schwerpunkt liegt jedoch stärker auf digitalen Lehrpraktiken.

Wir definieren digitale Planungslehrpraktiken in dieser Studie, basierend auf den Konzeptualisierungen von Forzani (2014) sowie Grossman, Compton, Igra, Ronfeldt, Shahan & Williamson (2009) zu „*core practices*“. Dabei beziehen diese sich auf die dynamischen und flexiblen Prozesse, durch die Sachunterrichtsstudierende Aktivitäten entwerfen und planen, welche die Auseinandersetzung mit digitalen Phänomenen unterstützen, die sowohl für den Unterricht als auch für die wissenschaftliche Gemeinschaft bedeutungsvoll sind.

Hierfür bieten die Ebenen des Frankfurt Dreiecks einen epistemischen Rahmen, um die inhaltliche Dimension von Lehrpraktiken zu erfassen: Es ermöglicht, digitale Phänomene in der Verbindung technologisch-medialer, gesellschaftlich-kultureller und interaktiver Ebenen zu untersuchen und Planungslehrpraktiken zu entwickeln, die eine sinnbildende Auseinandersetzung mit diesen Phänomenen eröffnen. In diesem Kontext werden diese Phänomene als komplexe soziotechnische und inter-aktive Konstrukte erfasst, ohne dass feste unterrichtliche Abläufe oder standardisierte Aktivitäten für ihre Untersuchung vorgegeben werden. Damit wird das Frankfurt-Dreieck nicht einseitig informatisch genutzt, sondern es werden auch die sich aus der Lebenswelt ergebenden vielperspektivischen Zugänge mit einbezogen (vgl. Gervé, 2022).

Innerhalb von Professionalisierungsprozessen stammt das Wissen aus den sozialen und kulturellen Praktiken durch die die Studierenden partizipieren. Demnach ist die Art und Weise, wie etwas gelernt wird, untrennbar mit dem Gegenstand des Lernens verbunden (Danish & Gresalfi 2018). Um diese komplexen Prozesse bei der Entwicklung von Planungslehrpraktiken in der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden zu untersuchen, gehen wir

davon aus, dass die Professionalisierung auch die Aushandlung von Bedeutungen durch gemeinsame, erwägungsorientierte Entscheidungsfindungen im sozialen Diskurs einschließt, wobei Diskurs das Sprechen und Handeln in einem authentischen professionellen Kontext bezeichnet, in dem die relevanten Praktiken ausgeübt werden (Gee 2011; Goodwin 1994). Dabei stützt sich die vorliegende Studie auf Goodwins (1994) Konzeption einer Professional Vision (PV). Wie bereits von anderen Autor*innen für die Professionalisierung von angehenden Grundschullehrer*innen dargelegt (Tellez-Acosta, McDonald & Acher 2023), bietet PV als theoretische und analytische Linse die Möglichkeit zu verstehen, wie Angehörige einer Profession die Bedeutung von für die Profession relevanten Phänomenen aushandeln. Goodwin definiert dabei drei Diskurspraktiken, anhand derer Professionalisierungsprozesse sichtbar gemacht werden können: *Highlighting*, *Coding* und *Material Representation*. Diese werden in der Studie genutzt, um die Aushandlungen der Sachunterrichtsstudierenden in Bezug auf digitale Phänomene zu analysieren. *Highlighting* meint das gemeinsame Hervorheben oder Kennzeichnen bestimmter Aspekte eines Phänomens (z.B. durch den Austausch von Anmerkungen oder Gesten bei der Planung). Die zweite Diskurspraktik, *Coding* (kodieren), zielt darauf ab einem hervorgehobenen Aspekt eines Phänomens innerhalb eines spezifischen Settings gemeinsam Bedeutung zuzuweisen bzw. ihn zu interpretieren (z.B. Aushandlungen welche Relevanz Teile des digitalen Phänomens für die Planung haben). *Material Representation* meint das Erstellen und Nutzen von materiellen Repräsentationen und Darstellungen (z.B. Modellen) als greifbaren Ausdruck professioneller Praktiken.

Der Zugang zur Professionalisierung in dieser Studie ist hierbei untrennbar vom Kontext, in dem die Praktiken ausgeübt werden und umfasst demnach alle Akteuer*innen des Diskurses. Wir konstruierten einen solchen Kontext mit Hilfe von didaktischen Tools und Unterstützungen, welche die drei Ebenen des Frankfurt-Dreiecks (Brinda et al. 2019) als zentrales Designelement implementierten, um sich einer "Epistemologie der Digitalität" anzunähern, Sinnbildung zu fördern und die Erarbeitung von Planungslehrpraktiken zu unterstützen. Diese Epistemologie zeichnet sich durch Individualität, Interaktivität und sich durch die Digitalisierung stetig ändernden epistemischen Praktiken aus (Lund & Aagaard, 2020). Diese Komplexität kann in der Lehrer*innenbildung nicht durch einfache Lösungswege bewältigt werden, sondern Bedarf einer kontextualisierten und sinnbildenden Auseinandersetzung der Studierenden.

Anhand unserer Konzeptualisierung von PV inklusive der getroffenen Designentscheidungen möchten wir zu diesem Diskurs beitragen und untersuchen, wie

Sachunterrichtsstudierende die Bedeutung von digitalen Phänomenen als Teil ihrer Unterrichtsplanung aushandeln bzw. Sinn bilden. Die hieraus resultierende Forschungsfrage lautet: „Wie bilden Sachunterrichtsstudierende Sinn für digitale Phänomene in der Unterrichtsplanung?“

2 Methoden

2.1 Designkontext

Grundlage des Designs sind drei Planungslehrpraktiken zur Unterstützung einer sinnbildenden Auseinandersetzung Sachunterrichtsstudierender mit dem digitalen Phänomen: 1. *Problematizieren des digitalen Phänomens, um Fragen und Unklarheiten zu generieren* 2. *Differenzierung eines digitalen Phänomens anhand der Ebenen Nutzung, Funktion und Wirkung* und 3. *Erstellung von Repräsentationen für das digitale Phänomen*. Zweck dieser Planungslehrpraktiken hierbei ist es digitale Phänomene, unter Berücksichtigung technisch-medialer (Funktion), gesellschaftliche-kultureller (Wirkung) und interaktiver Ebenen (Nutzung) in der Planung auszuhandeln. Diese Planungslehrpraktiken wurden von den Studierenden innerhalb eines universitären Seminars entwickelt und erprobt. Dabei wurden Sie durch didaktische Unterstützungen und Tools begleitet, welche den Studierenden die Möglichkeit boten, sich mit den konzipierten Planungslehrpraktiken vertraut zu machen und etwaige Unsicherheiten im Rahmen der eigenen Planung aufzugreifen. Didaktische Tools sind physische oder digitale Objekte, die das Denken und Handeln von Lernenden im Unterricht unterstützen und sichtbar machen (Windschitl, Thompson, Braaten & Stroupe 2012). Anders als vorgefertigte Materialien berücksichtigen sie die Ressourcen und Ideen der Lernenden im spezifischen Unterrichtskontext. Sie dienen dazu, implizite Merkmale von Lehrpraktiken explizit zu machen, Optionen einzugrenzen und den Unterricht in nachvollziehbare Schritte zu gliedern (Fick & Arias 2020). Diese Art von Tools fördern die Partizipation an Sinnbildungsprozessen und den Wissensaustausch (Télez-Acosta, Acher & McDonald 2023). Sie sind für die Studierenden konzipiert worden, um digitale Phänomene nicht nur als rein technologische Ereignisse zu betrachten, sondern als Wechselwirkungen zwischen Menschen und digitaler Technologie, die auf ihren Interaktionen basieren – etwa durch die Analyse von Inputs und Outputs oder unsichtbaren Veränderungen (vgl. Abb. 1).

2.2 Seminarablauf & -teilnehmende

Diese Studie entstand im Rahmen des Projekts BiLinked, gefördert von der Stiftung Innovation für die Hochschullehre (vgl. <https://www.uni-bielefeld.de/lehre/innovative->

lehrprojekte/bilinked/). Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Lehr- und Lernformate zur Förderung der digitalen Transformation in der Hochschullehre. Die Community of Practice „Inklusionssensible Lehrer*innenbildung“ dieses Projektes untersucht, wie Bildung in einer Kultur der Digitalität gestaltet werden kann. Zentrales Element ist die gemeinsame Arbeit in den sogenannten Tridems, in denen Studierende, Fachdidaktiker*innen und Lehrpersonen innovative Lehr-/Lernarrangements planen, erproben und reflektieren (Trapp & Wernicke 2023). In dieser Studie wird ausschließlich der Planungsprozess von digitalen Phänomenen dreier Studierender im Master of Education Grundschullehramt mit den Fächern Sachunterricht (2x) & Sport (1x) mit einem Fachdidaktiker (erster Autor) analysiert.

Die didaktischen Unterstützungen und Tools wurden in einem Seminar zur Bildung in einer digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt (Irion et al., 2023) genutzt, bei dem Studierende zusammen mit dem Fachdidaktiker Unterrichtseinheiten zu digitalen Phänomenen im Rahmen einer *Approximation of Practice* (Grossman et al. 2009) planten. Diese bieten Studierenden die Möglichkeit, Lehrpraktiken anzuwenden und sich in authentischen Situationen zu bewegen, die denen in ihren zukünftigen Klassenzimmern ähneln. Studierende übernehmen während der Partizipation an den *Approximations of Practice* Verantwortung für die Entwicklung der Lehrpraktiken und die Gestaltung des Unterrichts sowie der Unterrichtsmaterialien (Aufgaben, Tools, Gesprächsunterstützungen), während der Fachdidaktiker den Prozess durch gezielte didaktische Tools und diskursive Unterstützung begleitete.

Diese Unterstützungen zielten darauf ab, den Austausch über die eigenen Erfahrungen im Umgang mit digitalen Phänomenen sowie die Planung und Gestaltung dieser Phänomene zu fördern. Der Erfahrungsaustausch zwischen den Studierenden untereinander und mit dem Fachdidaktiker diente als Grundlage für die Konzeption von Aktivitäten und Tools, anhand derer die Studierenden die Unterrichtseinheiten innerhalb des Seminars planten. Das digitale Phänomen war, dass die Startseite der Musik-Streaming-App Spotify bei zwei Schüler*innen trotz ähnlicher Interessen unterschiedlich aussieht. Im weiteren Verlauf des Seminars planten die Studierenden eine zweite Unterrichtseinheit zu einem weiteren, eigens gestalteten digitalen Phänomen. Hierbei entschieden sie sich, die gesellschaftliche Entwicklung vom Briefschreiben weg, hin zur Versendung von E-Mails zu thematisieren. Die Planungsprozesse der Studierenden sind Gegenstand dieser Untersuchung.

2.3 Datenquellen und -analyse

Als Datenmaterial wurden acht Sitzungen des Seminars á 60-120 Minuten videografiert. Die Videos und dazugehörigen anonymisierten Transkripte sowie die in den Sitzungen

entstandenen Repräsentationen wurden daraufhin wie folgt analysiert: In einer ersten grobkörnigen Videoanalyse wurde das Videomaterial auf Schlüsselereignisse und kürzere Sub-Ereignisse (SE) untersucht. Schlüsselereignisse sind Aktivitäten, die von Teilnehmenden der Lerngruppe initiiert, durchgeführt und interaktiv mit einem bestimmten Fokus oder Zweck verbunden werden. Diese wurden in SEs untergliedert, die aus konzentrierten und koordinierten Handlungen der Teilnehmenden bestehen und einen gemeinsamen Inhalt und Aktivitätsschwerpunkt der Gruppe widerspiegeln (Green & Kelly 2019; Kelly & Chen 1999). Ein SE begann, wenn ein Aspekt des digitalen Phänomens in den Diskurs eingebracht wurde und weiter thematisiert wurde, wie z.B. „Wie sehen unsere Spotify Startseiten aus?“ und endete, wenn zu einem weiteren Aspekt des Phänomens, wie z.B. „Warum unterscheiden sich unsere Songvorschläge?“, gewechselt wurde. Diese SEs wurden transkribiert und als Analyseeinheiten dieser Studie festgelegt. Für eine feinkörnige Analyse wurden Diskurse der SEs unter Hinzunahme der Videos, mit Hilfe der von Goodwin (1994) definierten Diskurspraktiken analysiert, um zu charakterisieren, wie die Studierenden innerhalb der SEs die Bedeutung von Aspekten digitaler Phänomene aushandelten. Im Rahmen dieser Analyse wurde untersucht, was von den untersuchten Teilnehmenden hervorgehoben wurde, wie sie kodierten und wie Material Representations erstellt oder verwendet wurden. Innerhalb der PV Analysen stehen unterstrichene Passagen für highlighting, *kursive* Passage für *coding* und {Material Representations} in geschwungenen Klammern. Anschließend wurden die Rolle bzw. Implementierung der drei Ebenen des Frankfurt-Dreiecks innerhalb der Diskurspraktiken ermittelt. Daraus abgeleitet charakterisierten wir die Aushandlungen der Sachunterrichtsstudierenden; bzw. wie sie Sinn bildeten. Alle Analysen wurden zunächst durch den Erstautor durchgeführt und die Ergebnisse im Anschluss mit dem Zweitautor in Bezug auf die Passung und Nachvollziehbarkeit der Kodierungen ausgehandelt, bis ein Konsens gefunden wurde.

3 Ergebnisse

Es wurden zwei distinkte Sinnbildungen der Studierenden von digitalen Phänomenen charakterisiert, die durch die technologisch-mediale, die gesellschaftlich-kulturelle und die Interaktionsebene unterstützt wurden: 1) Eigene Sinnbildung zur Erklärung digitaler Phänomene
2) Sinnbildung zur Unterstützung didaktischer Entscheidungen über die Gestaltung digitaler Phänomene im Klassenzimmer. Nachfolgend werden beide Formen der Aushandlungen anhand dreier SEs illustriert. Zur Wahrung der Anonymität der Teilnehmer*innen wurden alle Namen der Beteiligten geändert.

3.1 Eigene Sinnbildung zur Erklärung digitaler Phänomene

Hier werden zwei SEs präsentiert, die sich mit dem Phänomen rund um Spotify befassen und wie die Studierenden durch die Ebenen Sinn bildeten. Im nachfolgenden SE begannen die Studierenden ihre Ideen zur Verknüpfung von Nutzung, Funktion und Wirkung zu entwickeln, indem sie aushandelten, wie die Songvorschläge von Spotify auf sie selbst wirken. Konkreter, ob Spotify die eigenen Hörgewohnheiten lenke.

Vivi: Kann man sagen, dass das vielleicht auch... das... das Hörverhalten lenkt, teilweise auch? Oder ist das schon zu radikal, das zu sagen?

Fachdidaktiker: *Ich würde dir aber glaub ich zustimmen, dass das schon auch das lenkt. In [ei]nem gewissen Maße aber-*

Vivi: *Ich weiß nicht ob das zu radikal klingt, weil es ja nicht so, dass ich n Vorschlag bekomm... von Schlager. Einmal. Und auf einmal bin ich der größte Schlagerfan, das ist ja nicht so. [...]*

Theo: *Ich glaube, die können das in dem Sinne lenken, dass die dir Sachen vorschlagen, wo du nicht weißt, dass die dir gefallen könnten, aber dass die halt in deinem... Mir fällt gerade kein besseres Wort ein als Beuteschema [sind] (lacht).*

Vivi: *Deiner Bubble (lacht).*

Theo: *Ja, dass die halt in eigentlich noch in deiner Bubble drin sind, in der Rock-Bubble oder sowas, du die aber bis jetzt nicht angehört hast oder nicht auf die gestoßen bist und die dich halt so darauf hinweisen „Hier guck mal, das ist auch in der Bubble drin, das könnte dir gefallen, hör dir das doch mal weiter an.“*

Vivi: *Mhm. Also lenkt das irgendwo dann doch.*

Theo: *Das heißt...die wollen, dass du mehr Lieder hörst in hoffentlich der gleichen Zeit, um mehr Geld zu verdienen.*

Mit ihrer ersten Aussage hob Vivi ihre Idee hervor, dass Spotify durch die Vorschläge, ihr Hörverhalten möglicherweise lenken könne, warf aber gleichzeitig ihre Unsicherheit ein, dass diese Formulierung zu radikal sei. Der Fachdidaktiker stimmte ihr zu, wurde aber bei seiner Begründung von Vivi unterbrochen. Sie relativierte ihre eigene Idee des Lenkens, indem Sie eine Situation beispielhaft auf sich selbst und ihre Hörgewohnheiten bezog. Theo ergänzte, dass Spotify die Nutzer*innen lenken könnte, indem es ihnen Vorschläge basierend auf ihren Interessen macht, die sie noch nicht kennen. Vivi griff diese Idee auf und benannte sie als „Bubble“, woraufhin Theo seine Idee mit diesem Begriff verband und weiter ausführte. Sie kamen zu dem Schluss, dass dies eine Form von Lenkung sei. Theo wies diesem Prozess zum Schluss einen Zweck zu, indem er sagte, „die“ -vermutlich die Personen hinter Spotify - seien daran interessiert daran, dass Nutzer*innen mehr Zeit auf der Plattform verbringen, um mehr Geld zu verdienen. Sie kodierten demnach gemeinsam, dass Spotify ihr Hörverhalten durch diese Vorschläge lenken könne.

Dieses SE zeigt auf, wie die Studierenden, ihr Verständnis des Spotify-spezifischen digitalen Phänomens weiterentwickelten bzw. Sinn bildeten, indem sie die Wirkung der Vorschläge auf sich selbst und ihre eigene Nutzung reflektierten. Hierbei erarbeiteten sie eine Idee dazu, wie

dieses „Lenken“ von der Funktion der App herrührt und welche externen Interessen dahinterstehen könnten. Ihre Kodierung deutet darauf hin, dass hier Aspekte der verschiedenen Ebenen, in diesem Fall fokussiert der technologisch-medialen und der gesellschaftlich-kulturellen, verknüpft und ausgehandelt wurden, und die Studierenden so Sinn über das Phänomen bildeten.

Im untenstehenden SE arbeiteten die Studierenden an der Aufgabe, gemeinsam sichtbare und unsichtbare Veränderungen sowie die daraus resultierenden Unklarheiten und Fragen zum Phänomen diskursiv zu Erarbeiten und ihre Ideen und Erkenntnisse aufzuschreiben. Hierbei gingen sie verstärkt auf die sichtbaren Merkmale der Spotify-Startseite in Verbindung mit ihrer eigenen Nutzungsweise ein und nutzten eine Tabelle aus dem Arbeitsmaterial (Abb. 1) als Tool zur Organisation ihrer Ideen. Theo beginnt die Aktivität mit folgender Aussage:

Theo: Okay, also bei den Kacheln und Slidern ist es meiner Meinung nach so, dass das Programm merkt, oder halt jetzt in diesem Fall Spotify merkt, was ich oft höre beziehungsweise was ich als Letztes gehört habe und schlägt mir das halt vor.

Vivi: Aber es ist nicht dasselbe, wie „mein Tippen und Klicken wird gespeichert?“

Klara: Man kann im Endeffekt auch überall einfach Algorithmus oder sowas hinschreiben. Es folgt das andere ja darauf.

Theo: Ich glaub, hier ist eher die Frage, was für ein Algorithmus so grob? Weil ich meine, gut, Algorithmus, ja, das Programm funktioniert so.

Klara: Ja, Einsen und Nullen.

Vivi: Ja, aber das ist halt doch wirklich so. Also du hast ja deine - du klickst das [vermutlich Inhalte auf der Spotify Startseite] an und deswegen, je öfter du es anklickst, desto eher ist es auf deinen 8 Kacheln oder darunter. Dadurch verändern sich die Inhalte. Also ich stell mir das bisschen so vor, als würde das dann so gezählt und dann nach Rang [sortiert werden] {begleitende Gesten von oben nach unten}.

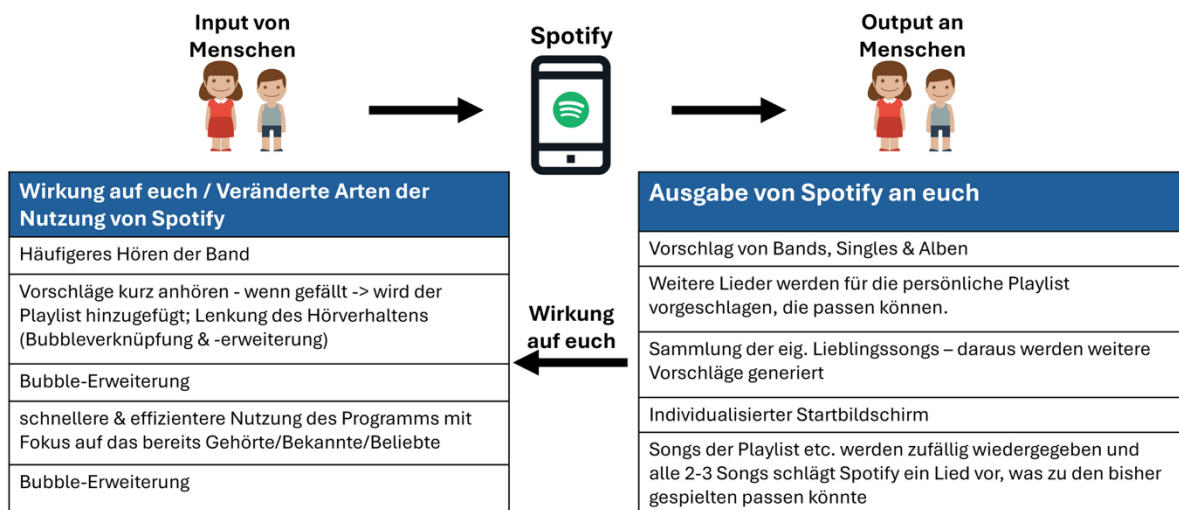


Abbildung 1: Beispiel eines der genutzten Tools. Dies zielte auf eine Gegenüberstellung von Input und Output, zur Annäherung an die Ebenen Nutzung und Wirkung.

Mit seiner Aussage hob Theo die „Kacheln & Slider“ auf der Startseite von Spotify hervor. Diese sind visuell dargestellte Bereiche, die personalisierte Empfehlungen basierend auf dem eigenen Hörverlauf anzeigen und zuletzt gehörte Songs, häufig gehörte Künstler*innen, Playlists

etc. umfassen. Er erklärt seine Idee, dass diese durch das eigene Hörverhalten beeinflusst werden, und dass Spotify sich dieses „merke“. Dadurch, dass diese Idee von den restlichen Teilnehmenden aufgegriffen wurde, kann hierbei von highlighting ausgegangen werden. Vivi äußerte im Anschluss eine Unklarheit dazu, ob Theos Idee nicht schon mit einer in der Tabelle festgehaltenen Idee, der Speicherung der Interaktion, abgedeckt sei und erweitert diese Idee um den Aspekt, dass die Interaktionen gezählt und gewertet werden. Darauf basierend würden sich dann die Inhalte auf der Startseite bzw. die Kacheln etc. verändern. Klara warf daraufhin ein, dass dies alles auf Algorithmen bzw. „Einsen & Nullen“ zurückzuführen sei. Theo stimmte ihr zu, dass Programme „so funktionieren“, meinte aber gleichzeitig, dass es darum ginge, was es für ein Algorithmus sei und was dieser tue. Sie kodierten hier gemeinsam, dass ihre individuellen Handlungen als Informationen von einem Algorithmus verarbeitet und gespeichert werden, sodass diese sich auf der Startseite von Spotify bemerkbar machen.

In diesem SE gingen die Studierenden von den sichtbaren Beschaffenheiten der App (Kacheln und Slider) aus und wiesen ihren eigenen Handlungen und Interaktionen mit der App insofern Bedeutung zu, als dass ihre Interaktionen diese Beschaffenheiten verändern und beeinflussen. Ihre Kodierungen wiesen hierbei darauf hin, dass sie ihre eigene Nutzung als zentral für die Funktion der App verstanden, da sie eine erste Teilerklärung für das Phänomen lieferten: Spotify werte die Anzahl der Klicks aus und verändere darauf aufbauend die Kacheln. Ebenso identifizierten sie Algorithmen als zentralen Bestandteil der Funktion. Sie bildeten Sinn, indem Sie die Interaktionsperspektive mit der technologisch-medialen Perspektive im digitalen Phänomen verknüpften.

3.2 Sinnbildung zur Unterstützung didaktischer Entscheidungen über die Gestaltung digitaler Phänomene im Klassenzimmer.

Das letzte SE illustriert, wie die Studierenden die drei Ebenen als Unterstützung für die Planung digitaler Phänomene nutzen, indem sie diese für die eigene Auswahl eines Phänomens rund um den Wandel vom „Briefe schreiben“ im Unterricht hin zur „Versendung von E-Mails“ anwenden. Dabei lag der Fokus auf der Passung des Phänomens zu den drei Ebenen und zum geplanten Unterricht.

Vivi: Ich glaub man könnte als Phänomen auch, mit Stichwort Digitalisierung, auch ganz gut sowas machen wie „E-Mailverkehr versus Briefmarken, also Briefe“. Wie kommt es dazu, dass man, dass [...] meine E-Mail ist ja mein digitaler Brief. Ehm... Wie kommt es dazu oder beziehungsweise wie, wie wird das überliefert? [...].

Theo: *Finde ich aber gar nicht schlecht. Also so nach 'm Motto „Warum schreiben wir keine Briefe mehr?“*

Vivi: *Dann hätten wir einmal die technische Perspektive mit - Dann müssen wir gucken, müsste ich selber nachgucken mal - „wie funktioniert das?“*

Theo: *Das kulturelle Ding ist finde ich klar, mit immer mehr Technik und halt nichts analoges mehr.*

Vivi: *Und wir müssen keine Briefmarke mehr kaufen und 3 Tage warten, bis mein Brief da ist, sondern der ist in der nächsten Minute da.*

Theo: *Mhm.*

Vivi: *Welche [Ebene] hatten wir jetzt noch... Oh ja, Anwendung, das machen die in der Schule wirklich schon. Also mein Neffe sitzt in der ersten... in der Zweiten. Ja, in der zweiten ist er gerade, und die Schreiben E-Mails über iServ.*

Theo: *Ja, das kann ich auch. Das finde ich eigentlich nicht schlecht. Das ist ja auch nun mal was, aus dem wirklich- total aus dem Alltag.*

Vivi: *Irgendwie hätte ich das für die Kinder aufgegriffen, vielleicht sogar anders als bei Spotify, weil alle Kinder einen direkten Bezug dazu haben, weil sie es in der Schule nutzen.*

Theo: *Hm ja. Das heißt, dann würde ich das erstmal... Erstmal eintragen. Gucken wir mal, was Klara da noch dazu sagt {notiert die Idee in der Tabelle}.*

Die von Vivi hervorgehobene Idee ist hierbei einen Vergleich von E-Mails und Briefen als digitales Phänomen zu nutzen, um auf den Prozess der Digitalisierung einzugehen. Theo befürwortet diese Idee und ergänzt eine Frage zur Rahmung des Phänomens: Wieso schreiben wir keine Briefe mehr? Im direkten Anschluss an Theos Frage argumentierte Vivi, dass die technologische Perspektive im Phänomen vorhanden sei, es für sie selbst jedoch einen Bedarf gäbe, sich über die Funktionsweise zu informieren. Theo schloss sich dieser Aussage an und ergänzte, dass im Phänomen die kulturelle Perspektive mitumfasst werde, da es einen Wandel vom analogen zum technischen gibt „Das kulturelle Ding ist finde ich klar, mit immer mehr Technik und halt nichts analoges mehr.“. Dem fügte Vivi daraufhin die zeitlichen Vorteile von E-Mails als ergänzendes Beispiel hinzu. Zuletzt bezogen sie sich auf die Anwendungsperspektive und argumentierten, dass auch diese im Phänomen inbegriffen sei, da es sich um ein Phänomen handle, das in hohem Maße mit der Lebensrealität und dem Alltag der Kinder übereinstimmt „Das ist ja auch nun mal was, aus dem wirklich- total aus dem Alltag“. Sie kodierten hierbei, dass alle Perspektiven im Phänomen vorhanden seien und die Lebensrealität der Kinder abbildeten und somit geeignet für die Planung ihrer Unterrichtseinheit seien, sie aber überlegen müssten, wie sie das Phänomen aufgreifen wollen. Ihre Idee zum Phänomen hielten sie in einer Planungstabelle als Material Representation fest.

Dieses SE zeigt eine zweite, didaktisch ausgerichtete Art der Sinnbildung digitaler Phänomene durch die Studierenden: Anstatt konkrete Bestandteile des Phänomens, wie die Funktionsweise und Versendung von E-Mails detailliert zu analysieren, ging es ihnen darum, die Passung des Phänomens zu den drei Ebenen auszuhandeln, um es für ihre Unterrichtsplanung sinnvoll auszugestalten. Das wird besonders deutlich, indem sie explizit anhand der drei Perspektiven kodierten und kurze Beispiele formulierten, was im Phänomen diesen Ebenen zuzuordnen sein könnte. Sie bezogen sich bspw. auf die technologisch-mediale Ebene, indem sie sich auf die Funktionsweise von E-Mails beziehen; auf die gesellschaftlich-kulturelle Ebene, indem sie den Wandel von Brief- zu E-Mail-Kommunikation reflektierten; und auf die

Interaktionsebene, als sie erörterten, dass E-Mail-Verkehr heute schon in Grundschulen zum Einsatz kommt.

Zusammenfassend illustrieren die Beispiele zwei Arten, wie die Studierenden Sinn über digitale Phänomene anhand der Ebenen des Frankfurt-Dreiecks bildeten. Zum einen bildeten sie Sinn darüber, wie das Spotify-Phänomen funktioniert und wirkt, wie sie selbst dessen Bestandteile nutzen und wie die Ebenen miteinander verknüpft sind. Dieser Diskurs fand innerhalb der Ebenen statt, wobei die Studierenden Ideen für das Phänomen entwickelten, ohne sie direkt einer bestimmten Ebene zuzuordnen. Zum anderen bildeten sie explizit anhand der Ebenen des Frankfurt-Dreiecks Sinn und nutzten diese, um die Passung und Eignung des E-Mail-Phänomens für ihren Unterricht abzuwägen.

4 Diskussion

In der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden, liegt der Fokus bisher eher auf dem Erlangen von vielfältigen Kompetenzen (Irion et al. 2023), seltener darauf, wie solche Sinnbildungsprozesse unterstützt werden können bzw. wie sich solche Prozesse ausprägen. Die Sinnbildung für verschiedene Zwecke spielt sowohl für die Professionalisierung der Sachunterrichtsstudierenden selbst als auch für die Unterstützung dieser in der Lehrer*innenbildung eine bedeutsame Rolle.

Zum einen entwickelten die Studierenden in dieser Studie durch die Partizipation an Sinnbildungsprozessen ein kontextualisiertes Verständnis digitaler Phänomene und in weiterem Sinne von Digitalität und Digitalisierung. Dieses Verständnis bezieht sich dabei nicht auf abstrakte Konzepte oder Begrifflichkeiten, sondern ist verwoben mit der Lebensrealität und Interaktionen der Studierenden, da sie ihren eigenen Interaktionen mit dem digitalen Phänomen epistemische Bedeutsamkeit zuwiesen und ihre eigenen Ideen innerhalb der Ebenen weiterentwickelten (Udarcev, Stiller & Acher 2024). Zum anderen fungierten die in den Lehrpraktiken implementierten Ebenen als Unterstützung bei der Planung und Gestaltung digitaler Phänomene, wobei diese unter anderem dafür genutzt wurden, die Passung und Verknüpfung des Phänomens, zum sachunterrichtlichen Anspruch Unterricht vom Kind und von der Sache aus zu planen, herzustellen (Peschel et al. 2022). In diesem Zusammenhang begannen sie, die Erfahrungen der Kinder mit digitalen Technologien als zentralen Ausgangspunkt für den eigenen Unterricht zu betrachten und zu problematisieren, wie diese sinnbildend einbezogen werden könnten.

Vor diesem Hintergrund wird die Implementation des Frankfurt-Dreiecks in Planungslehrpraktiken als Designelement für die Unterstützung der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden vorgeschlagen. Dies eröffnet Möglichkeiten einer Annäherung an eine Didaktik in der Digitalität (Hauck-Thum 2021; Peschel, Schmeinck, & Irion, 2023), welche durch den Fokus auf die in Interaktion angebotenen Ideen für Sachunterrichtsstudierende in Anwendung gebracht werden kann und umsetzbar ist. Damit wird ein Ansatz verfolgt, der nicht in abstrakten Forderungen für die Lehrer*innenbildung verbleibt (Kerres 2020; Knauf 2024), sondern bietet eine Option, wie Sachunterrichtsstudierende auf den Umgang mit sich stetig wandelnden digitale Phänomene vorbereitet werden können. Dennoch bleibt die Herausforderung für Sachunterrichtsstudierende bestehen, dass sie vor einer Fülle von Unsicherheiten stehen, die mit digitalen Phänomenen einhergehen, wie z.B. der Abwesenheit von eindeutigen Erklärungen oder Möglichkeiten eigene Erklärungen zu beweisen. Nach Wampfler (2022, 45 f.) verschiebt sich die unterrichtliche Rolle der Lehrperson im Kontext der Digitalität, da nicht angenommen werden kann, dass diese per se mehr wissen als Lernende, Lehrende jedoch einen anderen Blick auf Zusammenhänge einnehmen. Deshalb scheint es notwendig, dass Lehrende sich mit diesen stetig wandelnden Phänomenen und Unsicherheiten auseinandersetzen und eigene Erfahrungen mit diesen machen, um deren Bedeutung und Implikationen für den Alltag der Schüler*innen aufzuarbeiten (Gryl 2022b). Vor diesem Hintergrund scheint die Unterstützung kollaborativer Sinnbildung eine Möglichkeit zu sein, diese Unsicherheiten in der Professionalisierung aufzugreifen, um digitale Phänomene und die dahinterliegenden Technologien nicht nur zu nutzen, sondern auch analysieren, reflektieren und gestalten zu können (Irion et al. 2023).

Literatur

- Allen, C. D., & Penuel, W. R. (2015): Studying Teachers' Sensemaking to Investigate Teachers' Responses to Professional Development Focused on New Standards. In: *Journal of Teacher Education*, 66(2), 136–149.
- Bockschecker, A.; Hackstein, S. & Baumöl, U. (2018): Systematization of the term digital transformation and its phenomena from a socio-technical perspective – A literature review. *Research Papers*. 43. https://aisel.aisnet.org/e-cis2018_rp/43 [15.10.24]
- Brinda, T.; Brüggem, 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: Knaus, H. & Merz, O. (Hrsg.): *Schnittstellen und Interfaces. Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen*. München, 157-167.
- BiLinked. (o.J.). Website. <https://www.uni-bielefeld.de/themen/bilinked/>
- Danish, J. A., & Gresalfi, M. (2018): Cognitive and Sociocultural Perspectives on Learning - Tensions and Synergy in the Learning Sciences. In: Fischer, F.; Hmelo-Silver, C. E.; Goldman, S. R. & Reimann, P. (Hrsg.): *International Handbook of the Learning Sciences*. New York, London, 34–43.

- Fick, S. J., & Arias, A. M. (2020): Scaffolding Beginning Teaching Practices: An Analysis of the Roles Played by Tools Provided to Preservice Elementary Science Teachers. In: Davis, E. A.; Zembal-Saul, C. & Kademian, S. M (Hrsg.): Sensemaking In Elementary Science. Supporting Teacher Learning. New York, London, 129–144.
- Forzani, F. M. (2014): Understanding “Core Practices” and “Practice-Based” Teacher Education: Learning From the Past. In: *Journal of Teacher Education*, 65(4), 357–368.
- GDSU (AG Medien & Digitalisierung); Peschel, M.; Gervé, F.; Irion, T.; Gryl, I. & Schmeinck, D. (2021): Sachunterricht und Digitalisierung (Positionspapier). <https://gdsu.de/ver%C3%B6ffentlichungen>. [09.02.26].
- Gee, J. P. (2011): *An Introduction to Discourse Analysis. Theory and Method*. 3. Aufl. New York.
- Gervé, F. (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. In: Becher, A.; Goll, T.; Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): *Sachunterricht in der Informationsgesellschaft*. Bad Heilbrunn, 17-29.
- GI – Gesellschaft für Informatik (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. <https://dagstuhl.gi.de/dagstuhl-erklaerung/> [09.02.25]
- Goodwin, C. (1994): Professional Vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.
- Green, J. L., & Kelly, G. J. (2019): How do we look at discourse. Definitions of Sociolinguistic Units. In: Green, J. L. & Kelly, G. J. (Hrsg.): *Theory and Methods for Sociocultural Research in Science and Engineering Education*. New York, 264–270.
- Grossman, P.; Compton, C.; Igra, D.; Ronfeldt, M.; Shahan, E. & Williamson, P. W. (2009): Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. In: *Teachers College Record*, 111(9), 2055–2100.
- Gryl, I. (2022a): Mehr als Distance Learning: Digitalisierung als Notwendigkeit, Herausforderung und Chance in der Lehramtsbildung für die Grundschule. In: Mammes, I. & Rotter, C. (Hrsg.): *Professionalisierung von Grundschullehrkräften. Kontext, Bedingungen und Herausforderungen*. Bad Heilbrunn, 261–275.
- Gryl, I. (2022b): Sich inspirieren, sich exponieren? Kinder in einer Kultur der Digitalität. In: Irion, T.; Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.): *Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Impulse und Umsetzungsbeispiele*. Frankfurt a.M., 118-129.
- Hauck-Thum, U. (2021): Grundschule und die Kultur der Digitalität. In: Hauck-Thum, U. & Noller, J. (Hrsg.): *Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven*. Berlin, 73–82.
- Irion, T. (2020): Digitale Grundbildung in der Grundschule. Grundlegende Bildung in der digital geprägten und gestaltbaren, mediatisierten Welt. In: Thumel, M., Kammerl, R. & Irion, T.: *Digitale Bildung Im Grundschulalter. Grundsatzfragen Zum Primat des Pädagogischen*, München, 49–84.
- 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 a. M., 18-42.
- Kammerl, R.; Dertinger, A.; Stephan, M. & Thumel, M. (2020): Digitale Kompetenzen und Digitale Bildung als Referenzpunkte für Kindheitskonstruktion im Mediatisierungsprozess. In: Thumel, M.; Kammerl, R. & Irion T. (Hrsg.): *Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen*. München, 21–49.
- Kelly, G. J., & Chen, C. (1999): The sound of music: Constructing science as sociocultural practices through oral and written discourse. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 883–915.
- Kerres, M. (2020): Bildung in der digitalen Welt: Über Wirkungsannahmen und die soziale Konstruktion des Digitalen. In: *MedienPädagogik: Zeitschrift Für Theorie Und Praxis Der Medienbildung* 17, 1–32.
- Knauf, H. (2024): (Schul-)Kultur der Digitalität? Eine Analyse der Organisation Schule im digitalen Wandel. In: *Zeitschrift Für Grundschulforschung*, 17, 55-68.
- Legner, C.; Eymann, T.; Hess, T.; Matt, C.; Böhmman, T.; Drews, P.; Mädsche, A.; Urbach, N. & Ahlemann, F. (2017): Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. In: *Business and Information Systems Engineering*, 59(4), 301–308.

- Lund, A. & Aagaard, T. (2020): Digitalization of teacher education: Are we prepared for epistemic change? In: *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 4(3-4), 56-71.
- Peschel, M.; Gryl, I.; Straube, P.; Bach, S.; Brämer, M. & Kunkel, C. (2022): Sachunterrichtliche Bildung in der digitalen Welt. Die digitale Transformation im Fokus der Didaktik des Sachunterrichts. In: Frederking, V. & Romeike, R. (Hrsg.): *Fachliche Bildung in einer digitalen Welt*. Münster, New York, 358-387.
- 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. Herausforderungen, Impulse und Umsetzungsbeispiele*. Frankfurt a. M., 43-52.
- Stalder, F. (2016): *Kultur der Digitalität*. Berlin.
- Téllez-Acosta, M. E.; Acher, A.; McDonald, S. P. & Acher, A. (2023). Pre-Service Elementary Teachers Learning to Plan Modeling-Based Investigations. In: *Journal of Science Teacher Education*, 00(00), 1-26.
- Téllez-Acosta, M. E.; McDonald, S. & Acher, A. (2023): Sociocultural ways of conceptualizing professional vision to support and study novice science teachers' learning. In: *International Journal of Science Education*, 1-21
- Trapp, A. & Wernicke, A. (2023): Unterricht in einer digitalen Welt. Unterrichtsplanung im Projekt BiLinked. In: *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 6(2), 102-118.
- Udarcev, S.; Stiller, A. & Acher, A. (2024): Bedeutungsvolle Partizipation in der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden – Wie reflektieren Sachunterrichtsstudierende ihre eigene Partizipation an modelbasierten Untersuchungen? *GDSU-Journal*. https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/journal_15.pdf [15.10.24]
- Wampfler, P. (2022): Postdigitaler Unterricht an der Grundschule. In: Brandt, B., Bröll, L. & Dausend, H. (Hrsg.): *Digitales Lernen in der Grundschule III. Fachdidaktiken in der Diskussion*. Münster, New York, 40-53.
- Windschitl, M.; Thompson, J.; Braaten, M. & Stroupe, D. (2012): Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. In: *Science Education*, 96(5), 878-903.

Problematisieren als Lehrpraktik: Unterstützung der Professionalisierung Sachunterrichtsstudierender im Themenkomplex Klimawandel

Problematising changes in a (natural) environment may be understood as a teaching practice that supports pre-service elementary teachers in approaching climate change issues. Decomposing this practice may support the understanding that people are part of their environment and that these relationships change continuously, supporting decisions for environmental actions. In developing expertise with this practice, pre-service teachers may uncover different challenges related to using components as variables to collect data and build consensus for evidence-based decisions. How do pre-service teachers problematise changes in natural environments? We designed a digital learning unit focusing on the decomposition of problematising changes as a teaching practice to support students' participation in constructing and revising data-based explanatory models for changes in natural phenomena. We analysed 20 pre-service teachers' discourses and representations using qualitative discourse analysis. We found that students used extreme weather events to discuss components within the environment. They also anticipated the potential of these components as variables to explain changes they identified within the environment. We discuss the extent to which problematising can support the professionalisation of students in Model-based Investigations for climate change-induced phenomena.

1 Einleitung

Aktuellen globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel kann durch die Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung begegnet werden. Grundschulunterricht, insbesondere im Fach Sachunterricht, eignet sich durch den vielperspektivischen Charakter, den Lebensweltbezug und die Orientierung an den Ideen der Kinder in besonderem Maße für eine Auseinandersetzung mit Themen der Nachhaltigen Entwicklung (Kater-Wettstädt & Gaubitz 2024). Eine entsprechende Professionalisierung (angehender) Sachunterrichtslehrer:innen ist demnach von großer Relevanz, insbesondere da Studien zeigen, dass (angehende) Lehrpersonen die Umsetzung solcher Themen, wie dem Klimawandel, im Unterricht als herausfordernd empfinden (Breitenmoser und Keller-Schneider 2024; Reich, Reich, Bludau, Böhme, Danz, Kater-Wettstädt, Roncevic & Schreiber 2020).

Die Umsetzung von Lehrpraktiken und ihre Weiterentwicklung stellen einen wichtigen Teil der Professionalisierung von Lehrer:innen dar (Stroupe, Hammerness & McDonald 2020) und kann sie dabei unterstützen, mit den oben genannten Herausforderungen umzugehen. Im Zentrum der Arbeit mit Lehrpraktiken steht die Verknüpfung der Ideen der Kinder als Ressource mit der Partizipation an epistemischen Praktiken wie der Generierung einer Vielfalt

von Ideen, um Sinnbildung in naturwissenschaftlichen Kontexten zu fördern. Problematisieren ist eine Lehrpraktik, die bereits im Rahmen der Professionalisierung von Sachunterrichtsstudierenden als Sinnbildungspraktik im naturwissenschaftlichen Modellierungsprozess untersucht wurde (Fiebig & Acher 2019; Udarcev, Sellmann-Risse & Acher 2023). Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen werden in der vorliegenden Studie Veränderungen in natürlichen Umgebungen hinterfragt. In unserem Forschungsdesign möchten wir sowohl einen Bezug zur Lebenswelt der Kinder, als auch disziplinspezifische Bezüge in Form von naturwissenschaftlichen Phänomenen herstellen. Insbesondere die Aufforderung zur und Unterstützung der Betrachtung von Extremereignissen, z. B. andauernde Trockenheit, sowie Stabilitäten und Veränderungen innerhalb einer Umgebung fungierten hierbei als didaktische Tools (Windschitl et al. 2012). Diese Umgebungen und ihre Veränderungen (vgl. Kapitel 2) können im fachlichen Kontext des Klimawandels in der Lerngemeinschaft problematisiert werden, um im Rahmen einer modellbasierten Untersuchung Faktoren zu identifizieren, die als gemessene Variablen Daten für eine gemeinsame Erklärung für Veränderungen in natürlichen Umgebungen und ihre Auswirkungen liefern.

Unser Ziel ist es, zukünftige Sachunterrichtslehrer*innen in ihrem Professionalisierungsprozess im Themenbereich Klimawandel zu unterstützen, indem wir gemeinsam mit Lehrpraktiken in der Lehramtsausbildung arbeiten.

Forschungsfrage

*Wie problematisieren zukünftige Sachunterrichtslehrer*innen Veränderungen in einer natürlichen Umgebung?*

2 Theoretischer Hintergrund

Wir möchten unsere Schüler*innen im Sachunterricht dazu befähigen, sich die Welt mit und durch ihre vielfältigen Naturphänomene zu erschließen. Dazu zählt, Erklärungen für diese Phänomene zu generieren, gegeneinander abzuwägen und ihnen Bedeutung zuzuweisen (z. B. Berland & Reiser, 2009; Odden & Russ, 2019)¹. Dieser Prozess der Sinnbildung, der ein zentrales Ziel des Sachunterrichts darstellt (z. B. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013), erfolgt nicht isoliert, sondern innerhalb der Klassengemeinschaft, die aus Schüler*innen sowie der/den Lehrperson/en besteht. Auch im Sinne von Inklusion ist es dabei von

¹ Naturphänomene sind beobachtbare Ereignisse, die im Universum auftreten und die wir mit unserem naturwissenschaftlichen Wissen erklären oder vorhersagen können. Das Ziel des Aufbaus von Wissen in den Naturwissenschaften ist es, allgemeine Ideen zu entwickeln, die auf Beweisen basieren und Phänomene erklären und vorhersagen können (Achieve, 2016).

Bedeutung, dass alle Schüler*innen einer heterogenen Klassengemeinschaft gleichberechtigt an den Sinnbildungsprozessen partizipieren können (z. B. Simon 2022). Anstatt vorgegebenes Wissen von der Lehrperson auswendig zu lernen, wird das Naturphänomen gemeinsam und anhand der Fragen der Kinder in einem non-linearen Prozess erforscht (vgl. Stroupe 2014).

Kernlehrpraktiken sind vielfältige Methoden, Strategien und Techniken, die Lehrpersonen im Unterricht anwenden, um den Lernprozess und die Entwicklung von Lerner*innen zu fördern (Windschitl et al., 2020). Sie unterstützen dabei eine Form des Wissens in Anwendung. Disziplinspezifische Lehrpraktiken können beispielsweise bei der Entwicklung von Erklärungsmodellen von Naturphänomenen förderlich sein. Naturwissenschaftliches Modellieren umfasst dabei die Konstruktion, Verwendung, Evaluation und Überarbeitung von Erklärungsmodellen, um zentrale Veränderungen in einem naturwissenschaftlichen System ²darzustellen und somit zur Erschließung eines naturwissenschaftlichen Phänomens beizutragen (Fiebig & Acher, 2019, S. 57). Hierbei ist Problematisieren ein wesentlicher Bestandteil. Problematisieren als Lehrpraktik kann in drei Subpraktiken zerlegt werden: 1. Erzeugung von vielfältigen Ideen, 2. Konstruktion von alternativen Ideen und 3. Erwägung alternativer Ideen (Acher 2019; Fiebig & Acher 2019). Für die Arbeit mit natürlichen Umgebungen wurden zwei dieser Subpraktiken weiter spezifiziert (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1: Problematisierungssubpraktiken nach Acher (2019) und Fiebig & Acher (2019). Subpraktik 1 und 2 wurden für den Kontext der vorliegenden Untersuchung spezifiziert.

Problematisierungs-Subpraktik	Beschreibung
1. Generieren vielfältiger Ideen (spezifiziert)	Die Studierenden interagieren mit der Idee der Umgebung und ihren Veränderungen durch Extremfaktoren und generieren dadurch vielfältige Ideen in Form von ersten Erklärungen, aber auch in Form von geäußerten Fragen und Unklarheiten. Hierbei teilen sie ihre eigenen Ideen, Interessen und Unklarheiten mit der Lerngruppe. Veränderungen werden genutzt, um Ideen über die unterschiedlichen Auswirkungen der Extreme auf die Umgebung zu generieren.

² Unter einem naturwissenschaftlichen System versteht man eine Einheit, die sich aus unterschiedlichen Komponenten zusammensetzt, die sich gegenseitig beeinflussen und bedingen. Dies können große Einheiten, wie beispielsweise Ökosysteme sein, aber auch einzelne Organismen, die ein abgeschlossenes System bilden.

2. Konstruieren alternativer Ideen	Die Studierenden konstruieren oder äußern während der Entwicklung des Modells/ einer Erklärung alternative Ideen zu ersten, bereits geäußerten Erklärungen. Diese können als tatsächliche alternative Erklärungen zum Ausdruck gebracht werden, aber auch in Form von Fragen erfolgen oder Unklarheiten bezüglich anderer Aspekte des Phänomens betreffen.
3. Erwägen alternativer Ideen (spezifiziert)	Die Studierenden finden einen Konsens bei der Konstruktion ihres Modells und nutzen dazu die unterschiedlichen Ideen bezüglich der Auswirkungen der Extreme auf die Umgebung.

Wir setzen die Modellierung von Veränderungen in Umgebungen ein, um die Professionalisierung Sachunterrichtsstudierender im Themenfeld Klimawandel zu unterstützen. Im (naturwissenschaftlich orientierten) Sachunterricht sollen Alltags- und Naturphänomene aus Sicht der Kinder und ausgehend von ihren Ideen dekonstruiert und erklärt werden (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013). Da das Phänomen des Klimawandels global und komplex ist, und daher sowohl für Kinder als auch Erwachsene schwer begreifbar ist (Stevenson, Nicholls & Whitehouse 2017), ist unser Ansatz, zunächst mit kleineren, aus der Lebenswelt der Lernenden bekannten Umgebungen zu arbeiten. Aus welchen Komponenten genau eine Umgebung besteht, hängt zunächst immer davon ab, aus Sicht welchen Organismus sie wahrgenommen wird (Lewontin 2002, S. 47). Soll ein bestimmtes Phänomen innerhalb einer Umgebung im Unterricht untersucht werden, ist es demnach sinnvoll, eine anthropozentrische Sichtweise einzunehmen. Der Mensch steht im Austausch mit seiner jeweiligen Umgebung, beeinflusst sie und wird von ihr beeinflusst. Die Idee eines neuen Zeitalters, des Anthropozäns³, sieht den Menschen mittlerweile als einen der wichtigsten Einflussfaktoren für Veränderungen der Umgebung Erde (vgl. Leinfelder 2020). Veränderungen in Umgebungen können sofortige Auswirkungen haben und direkt sicht- und erfahrbar sein (z. B. das Fällen eines Baumes, das Öffnen eines Fensters) oder ihre Wirkung erst langfristig und nicht sofort spürbar entfalten (z. B. das Dämmen eines Hauses). Zu letzteren Veränderungen zählen auch

³ Das Konzept eines Anthropozän (zusammengesetzt aus den altgriechischen Wörtern *ánthropos* (Mensch) und *kainos* (neu)) wurde als eine mögliche neue erdgeschichtliche Epoche vorgeschlagen, die das bisherige Holozän ablöst. Die massiven und menschlichen Eingriffe in das Erdsystem und seine Geologie wurden hierfür als Begründung herangezogen. Wenn auch das Konzept nicht offiziell als neue Erdepoche anerkannt wurde, beschreibt es doch die umfassenden Auswirkungen menschlicher Einflüsse auf den Planeten Erde.

der anthropogene Treibhauseffekt oder Klimaschutzmaßnahmen. Veränderungen lassen sich besonders gut durch die Betrachtung der Auswirkungen von Extremen auf eine Umgebung verdeutlichen. Indem wir Extreme betrachten, erhalten wir wertvolle Einblicke in die Eigenschaften und Dynamiken einer Umgebung.

3 Methoden

Um Sachunterrichtsstudierende bei der Problematisierung von Umgebungen im Kontext Klimawandel zu unterstützen, entwickelten wir didaktische Tools, die es ermöglichen, eine einheitlich wirkende Umgebung anhand von Veränderungen und Stabilitäten in diskrete Faktoren bzw. Komponenten zu zerlegen. Dies können sowohl einzelne Organismen (z. B. Bodenorganismen, Bäume) als auch messbare Faktoren (z. B. Luftqualität, Bodenfeuchte) sein. Die Komponenten dienen dann als Grundlage für die Identifizierung und Abgrenzung von zu untersuchenden, messbaren Variablen, wodurch Daten generiert werden. Diese können im Rahmen einer modellbasierten Untersuchung genutzt werden, um datenbasierte Entscheidungen im Modellierungsprozess zu treffen und innerhalb einer Lerngruppe zu einem Konsens bezüglich der Erklärung von Veränderungen innerhalb einer Umgebung zu kommen.

3.1 Designkontext/Lehrdesign

Zentraler Bestandteil des Designs war eine Selbstlerneinheit, welche den Sachunterrichtsstudierenden als Arbeitsgrundlage diente. Sie ist in vier kohärente Unterrichtssequenzen eingeteilt, deren Grundlage jeweils eine Lehrpraktik ist. Jede Sequenz greift jeweils eine spezifische Fragestellung auf und behandelt ein Phänomen oder Problem. Für die Studierenden ist dabei zu jedem Zeitpunkt transparent, woran sie arbeiten und warum sie es tun. Die vier Lehrpraktiken kamen als didaktische Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen der Planung einer modellbasierten Untersuchung (MBU) im Kontext Klimawandel zum Einsatz.

In dieser Studie fokussieren wir auf die erste Unterrichtssequenz, die auf der Lehrpraktik *Problematisierung eines Naturphänomens durch Veränderungen und Stabilitäten* und ihren drei Subpraktiken basiert (vgl. Tab. 1 & Abb. 1). Zu Beginn der Sequenz werden die Studierenden zunächst aufgefordert sich mit Hilfe eines für die Selbstlerneinheit konzipierten virtuellen 3D-Rundgangs durch den heimischen Wald (Mittelgebirge Teutoburger Wald) gedanklich und emotional in diese Umgebung zu versetzen. Diese sollen sie dann anhand der Identifikation von Veränderungen und Stabilitäten problematisieren. So soll zum einen die Identifizierung und Abgrenzung von Variablen gefördert werden, die die Studierenden im späteren Verlauf der MBU nutzen; zum anderen kann das Problematisieren Studierende dabei unterstützen,

eine Erklärung für ein Naturphänomen zu entwickeln; in diesem Fall durch die (extremen) Veränderungen in der Umgebung Wald (Udarcev et al. 2023). Im Anschluss wird der Fokus auf drei Faktoren gelegt, die die Umgebung beeinflussen: Wasser, Luft und Licht. Basierend auf einer speziellen Situation (Campingausflug), in die sich die Studierenden hineinversetzen sollen, ist ihre Aufgabe nun, sich vorzustellen, was passiert, wenn sich jeweils einer dieser Faktoren in seine Extreme entwickelt, wie z.B. viel zu viel Wasser oder viel zu viel Luft. Dabei sollen sie nicht nur an die Umgebung denken, sondern auch die Auswirkungen auf sich selbst und ihre möglichen Empfindungen antizipieren. Die Aktivierung von Gefühlen durch solche *Storytelling*-Elemente kann Lernprozesse positiv beeinflussen (z. B. Ribeiro, Moreira & da Silva 2016).

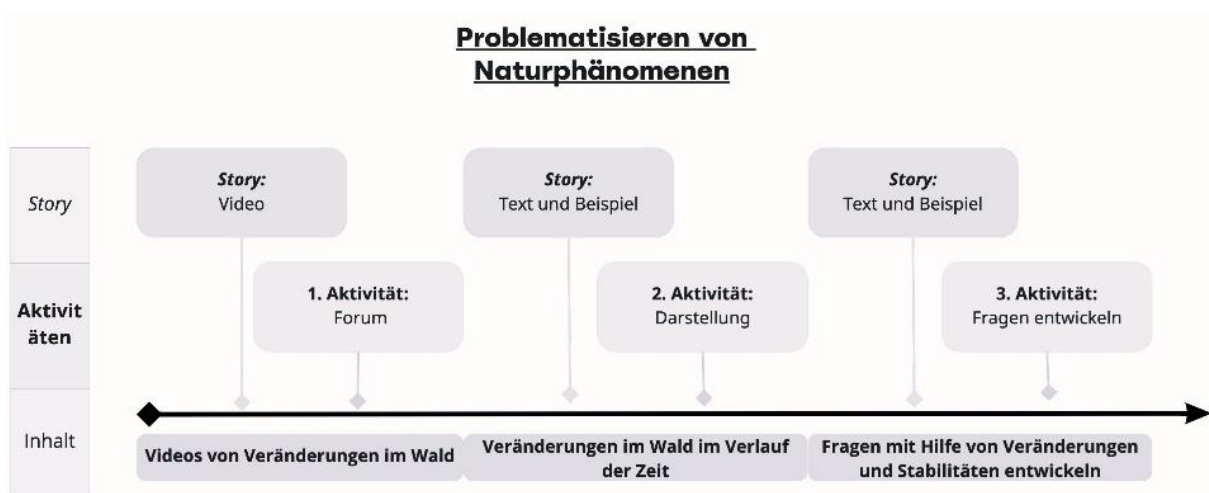


Abbildung 1: Timeline des ersten Abschnitts der Selbstlerneinheit.

Eine ausführliche Beschreibung der gesamten Selbstlerneinheit findet sich in Sellmann-Risse & Acher (eingereicht). Die Selbstlerneinheit wird dort auch als Open Educational Resource (OER) zur Verfügung gestellt.

3.2 Daten & Datenanalyse

Die Selbstlerneinheit wurde in einem Seminar im Rahmen des Bachelorstudiengangs eingesetzt, in dem die Studierenden auf die praktische Arbeit mit Grundschulkindern am außerschulischen Lernort Wald im Rahmen ihrer Berufsfeldbezogenen Praxisstudie (Fränkel, Schmäing & Sellmann-Risse 2024) vorbereitet wurden.

Insgesamt haben 20 Sachunterrichtsstudierende aufgeteilt auf vier Kleingruppen an der Studie teilgenommen, deren Aktivitäten im ersten Abschnitt der Selbstlerneinheit ausgewertet wurden. Der erste Abschnitt basiert auf der Lehrpraktik *Problematierung eines vom Klimawandel beeinflussten Naturphänomens durch Nutzung von Veränderungen und Stabilitäten*. Die

Studierenden tauschten sich in ihren Kleingruppen aus und konnten ihre Ideen dazu notieren, wie sich die extreme Veränderung einzelner Faktoren innerhalb der Umgebung auswirkt. Auf diese Weise problematisierten sie gemeinsam die Umgebung mit den extremen Faktoren, entwickelten erste Abbildungen der Umgebung und ihrer Veränderungen und diskutierten über dieses vorläufige Modell. Zum Abschluss dieses Abschnitts der Selbstlerneinheit generierten die Studierenden zunächst gemeinsam erste Fragen zu den Veränderungen in der Umgebung Wald, um dann eine gemeinsame Leitfrage als Einstieg in die modellbasierte Untersuchung zu entwickeln.

Für die Analyse wurden von jeder der vier Kleingruppen mehrere Datenquellen genutzt: (1) Bildschirmaufnahmen mit Ton der Arbeit der Kleingruppen mit der digitalen Lernumgebung (Länge jeweils ca. 1,5 Stunden), eine von den Studierenden digital erstellte Darstellung der Umgebung Wald als erstes Erklärungsmodell, die teilweise noch in Teilabbildungen unterteilt war, sowie drei Foreneinträge herangezogen. Die Aufnahmen wurden zunächst um organisatorische und technische Diskussionen gekürzt und auf die Diskurse rund um die drei Subpraktiken des Problematisierens beschränkt. Die Foreneinträge und Transkripte der Bildschirmaufnahmen wurden einer inhaltlichen Diskursanalyse unterzogen, während die Darstellungen als Repräsentationen der Diskurse die Analyse zusätzlich informierten.

4 Ergebnisse

In zwei illustrierenden Beispielen zeigen wir, wie die Studierenden Extreme und durch sie ausgelöste Veränderungen nutzen, um die Umgebung zu problematisieren und in diskrete Faktoren zu zerlegen. Dabei entwickeln sie vielfältige Ideen über Veränderungen in der Umgebung Wald und betrachten diese auch über die Zeit, um die Auswirkungen von Extremen auf die Umgebung zu erklären (Beispiel 1). Weiterhin unterstützen die Repräsentationen sie dabei, einen Konsens im Diskurs über die Veränderungen zu finden (Beispiel 2).

In unserem ersten Beispiel problematisiert die Studierendengruppe 4 die Umgebung unter Einfluss des Extrems eines Faktors (Licht):

Arvid: Erstmal profitieren die Pflanzen; erstmal profitieren ja Pflanzen schon davon, würd' ich sagen, weil sie die Fotosynthese betreiben können.

Bella: Wobei sie da ja auch Wasser brauchen und das haben sie in der Zeit nicht. Halt außer Wasserspeicher im Boden.

Arvid: Ja, aber stell dir vor... Wir wissen ja nur, hat drei Wochen lang geschienen, die Sonne. Davor kann es ja sein, dass es geregnet hat und und die ersten Tage, ich glaub erste Woche, ja kommt halt auf den Baum drauf an.

[...]

Bella: Zu Beginn hilft es der Fotosynthese oder so.

Arvid: Ja, zu Beginn.

Nina: *Von der reinen Logik her, wenn jetzt halt wirklich drei Wochen lang nur die Sonne scheint und kein Regen ist.*

Bella: *Ja, irgendwann ist es schädlich.*

Notieren gemeinsam: *„zu Beginn können Pflanzen von der Sonneneinstrahlung profitieren (Photosynthese) → nach einiger Zeit ohne Regen eher schädlich, da Wasser fehlt“*

Arvid lenkt die Diskussion zunächst auf die Effekte des Faktors Licht auf Pflanzen, wobei Bella daraufhin diesen Fokus weitet, indem sie darauf hinweist, dass das extreme Licht auch Auswirkungen auf andere Faktoren (in diesem Fall Wasser) hat. Obwohl die Studierenden die Umgebung also bereits nicht mehr als einheitliches Ganzes, sondern als aus diskreten Faktoren bestehend wahrnehmen, werden Zusammenhänge zwischen den Faktoren innerhalb der Umgebung aufgezeigt und diskutiert. In den Aushandlungen wird außerdem deutlich, dass die Studierenden dabei auch zeitliche Aspekte berücksichtigen. Sie diskutieren die zunächst positiven Auswirkungen von Sonne (z. B. Einfluss auf die Fotosynthese), um dann auf dadurch ausgelöste Veränderungen in der Umgebung einzugehen, die sich im zeitlichen Verlauf zunehmend negativ auf die Lebewesen auswirken (beispielsweise durch Wassermangel). Durch den Einbezug des zeitlichen Faktors ist es den Studierenden also an dieser Stelle möglich, eine alternative Idee zu erwägen und diesbezüglich zu einem Konsens für ihre Erklärung zu kommen. Dabei wird nicht eine Idee verworfen, sondern es werden unter Einbezug des zeitlichen Faktors beide Ideen sinnvoll verknüpft und so erweitert.

Wir fokussieren nun auf die Darstellungen, die die Studierenden in den Kleingruppen angefertigt haben. Die Darstellungen repräsentieren hierbei den Konsens, den die Studierenden im Laufe ihres Problematisierungsprozesses gefunden haben. Bei der Darstellung ihrer Ideen über die Auswirkungen von Veränderungen in der Umgebung Wald haben alle Studierendengruppen die Auswirkungen eines Extrems auf die Umgebung und ihre Lebewesen negativ dargestellt.

Das zweite Beispiel illustriert, wie die Studierenden der Gruppe 1 dabei gearbeitet haben. Sie diskutieren, wie sich das Extrem des Faktors Licht auf unterschiedliche Pflanzentypen innerhalb der Umgebung auswirkt und wie sie diese Veränderungen grafisch in ihrer Abbildung (Abb. 2 oben) umsetzen können.

Carla: *Fangen wir oben an mit Sonne?*

Dinah: *Ja.*

Eric: *Und jetzt müssen wir die Auswirkungen auch irgendwie darstellen. Das heißt, der Boden muss jetzt trocken sein, irgendwie.*

Carla: *Da geht's ja um Licht und nicht um Hitze.*

Eric: *Da geht's um Licht, aber da haben wir ja gesagt, dass es auch trocken wird.*

Dinah: *Ja, ist vielleicht auch ein bisschen doppelt-gemoppelt.*

Eric: Die Pflanzen müssen irgendwie so aussehen... Die Bäume nicht, weil die haben wir ja gesagt, leben länger. Die Blumen müssen jetzt so'n bisschen

Carla: Die Köpfe hängen lassen.

Eric: Ja, genau.

Carla: Ich mal nen trauriges Gesicht rein.

Carla wirft die Frage auf, ob ein Sonnensymbol als Element in ihre bereits angefertigte Repräsentation der Umgebung aufgenommen werden soll, was Dinah bejaht. Auf diese Weise versuchen sie den Extremfaktor Licht darzustellen. Eric hebt hervor, dass nun auch die Auswirkungen des Extremfaktors in die Darstellung aufgenommen werden müssen und bezieht sich auf Bodentrockenheit. Carla widerspricht und weist darauf hin, dass als Faktor das Licht im Fokus steht, nicht aber „Hitze“. Diese Idee greift Eric auf und erweitert sie, indem er ergänzt, dass es seiner Meinung nach sowohl um Licht, als auch um Hitze geht. Dinahs Hinweis („ein bisschen doppelt-gemoppelt“) lässt vermuten, dass sie Erics Vorschlag unterstützt, da sie hier offensichtlich auch zwei Faktoren in Kombination beteiligt sieht (Licht und Wasser). Die Gruppenmitglieder arbeiten auf Grundlage dieser erweiterten Idee an der Repräsentation weiter. Während sie Bäume als widerstandsfähiger gegen den Trockenstress einschätzen, vermuten sie bei krautigen Pflanzen („Blumen“) eine schnellere negative Auswirkung. Diese stellt Carla durch ein negatives „Gesicht“ auf den Blüten der Pflanze dar.

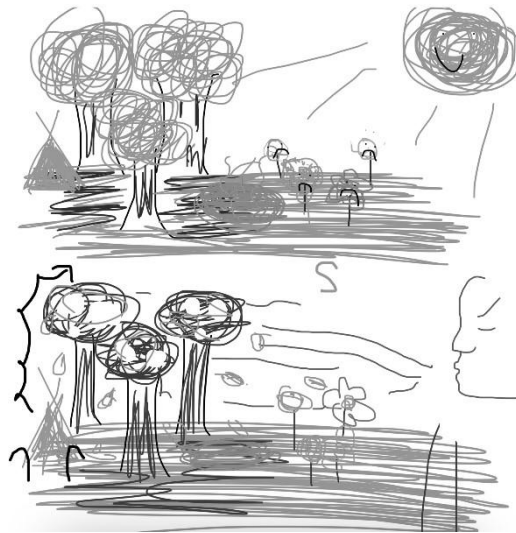


Abbildung 2: Eine erste Repräsentation der Umgebung Wald mit den extremen Faktoren Licht (oben) und Wind (unten).

Durch die Erzeugung vielfältiger Ideen (Subpraktik 1) konnten die Studierenden in beiden Beispielen unterschiedliche Auswirkungen der Veränderungen in der Umgebung auf die einzelnen Elemente der Umgebung (Lebewesen, Boden, Luft) antizipieren. Die Studierenden entwickelten eine Idee einer Umgebung, die aus unterschiedlichen diskreten Faktoren besteht, die sich gegenseitig beeinflussen und nicht unabhängig voneinander sind. Sie entwickeln außerdem ein Verständnis dafür, dass Extreme, egal welches Faktors, eine negative Auswirkung auf

die Umgebung und ihre Lebewesen haben. Dabei spielt der zeitliche Ablauf eine entscheidende Rolle.

Bei der Konstruktion alternativer Ideen (Subpraktik 2) im Problematisierungsprozess fällt in beiden Beispielen auf, dass die Studierenden eher ergänzende Ideen zu bereits bestehenden formulieren. Dies spiegelt die Idee einer Umgebung mit diskreten, aber dennoch miteinander in Austausch stehenden Faktoren und Elementen wider. Während im ersten Beispiel allerdings eine Erwägung beider Ideen durch die Gruppenmitglieder und eine sinnvolle Verknüpfung und Erweiterung erfolgt, wird im zweiten Beispiel der Vorschlag eines Studierenden (Eric) ohne einen erwägenden Austausch von den anderen Gruppenmitgliedern übernommen. Die Arbeit der Studierenden in Subpraktik 3, Erwägung alternativer Ideen, wurde durch das Erstellen der Repräsentationen unterstützt. Die Darstellung der für die Veränderung in den Umgebungen relevanten Faktoren wurde von den Studierenden ausgehandelt und der gefundene Konsens schließlich auch grafisch umgesetzt.

5 Diskussion

In unserer Studie haben wir untersucht, wie zukünftige Sachunterrichtslehrer*innen eine natürliche Umgebung und ihre Veränderungen im Kontext Klimawandel problematisieren.

Für die Professionalisierung der Studierenden lässt sich ableiten, dass die Zerlegung der komplexen Praktik des Problematisierens die Studierenden dabei unterstützt hat, diese umzusetzen (vgl. Grossman, Compton, Igra, Ronfeldt, Shahan & Williamson 2009). Durch die Partizipation an den drei Subpraktiken haben die Studierenden die Idee einer Umgebung soweit entwickelt, dass sie diese auch im Kontext Klimawandel nutzen könnten. Durch die Nutzung von Extremen konnten die Studierenden vielfältige Ideen über die Veränderungen in der Umgebung generieren. Sie haben die Umgebung diskretisiert und die Voraussetzung dafür geschaffen, für einzelne Faktoren Daten zu erheben und auf Basis dieser Daten Entscheidungen im Modellierungsprozess der Umgebung zu treffen. Dies ist ganz im Sinne einer *Data Literacy* (dt. Datenkompetenz, Ridsdale Rothwell, Smit, Bliemel, Irvine, Kelley, Matwin, Wuetherick & Ali-Hassan 2015), die die Einordnung und Nutzung bestimmter Informationen und Darstellungen unterstützt und somit ihren persönlichen Sinnbildungsprozess fördert. In unserem Fall können die Studierenden basierend auf dem von ihnen getroffenen Konsens bezüglich der für die Umgebung relevanten Faktoren aufbauen und mit entsprechenden Daten evidenzbasierte Entscheidungen im weiteren Verlauf der modellbasierten Untersuchung treffen. Die Unterstützung einer *Data Literacy* kann die Studierenden letztlich darauf vorbereiten, sich im

(gesellschaftlichen) Diskurs evidenzbasiert zu positionieren und zu argumentieren, ganz im Sinne einer Gestaltungskompetenz im Rahmen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (de Haan, 2008).

Das Problematisieren von Umgebungen im Rahmen modellbasierter Untersuchungen bietet einen vielversprechenden Zugang zum Thema Klimawandel, da der Lebensweltbezug für Lernende hergestellt werden kann, und so die Basis für eine grundlegende Idee einer Umgebung, die sie beeinflussenden Faktoren und letztlich somit auch für durch Veränderungen ausgelöste Auswirkungen in der Umgebung bilden kann. Während die Studierenden in unserer Studie selbst als Lernende im Professionalisierungsprozess agiert haben, können ihnen die in der Selbstlerneinheit entwickelten Subpraktiken des Problematisierens auch perspektivisch in ihrem späteren eigenen Unterricht nutzen, wenn sie gemeinsam mit den Kindern Naturphänomene untersuchen und erklären. Wir fördern so die Weiterentwicklung der *Professional Vision* (Goodwin, 1994) der Studierenden.

Literatur

- Acher, A. (2019). Lehramtsstudent*innen darin unterstützen, Schüler*innen an naturwissenschaftlichem Modellieren auf produktive Weise partizipieren zu lassen. In: Siebach, M.; Simon, J. & Simon, T. (Hrsg.): Ich und Welt verknüpfen Allgemeinbildung, Vielperspektivität, Partizipation und Inklusion im Sachunterricht. Baltmannsweiler, 160-172.
- Achieve (2016): Using Phenomena in NGSS-Designed Lessons and Units. <https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Using%20Phenomena%20in%20NGSS.pdf>.
- Berland, L. K. & Reiser, B. J. (2009): Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55. doi: 10.1002/sce.20286.
- Breitenmoser, P. & Keller-Schneider, M. (2024): „Ich möchte mir nicht die Finger daran verbrennen“: angehende Lehrpersonen und die Herausforderung Klimawandel zu unterrichten. In: *Progress in Science Education* 7 (1), 6-25. doi:10.25321/prise.2024.1447.
- 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. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Wiesbaden, 23-43.
- Fiebig, L. & Acher, A. (2019): Problematisierung von Modellierungsaktivitäten. In: Peschel, M. & Carle, U. (Hrsg.): Praxisforschung Sachunterricht. Baltmannsweiler, 57-66.
- Fränkel, S.; Schmäing, T. & Sellmann-Risse, D. (2024): Unterricht im Wald. Das Berufsfeldpraktikum Waldjugendspiele in Bielefeld. In: Schöning, A.; Heer, M.; Pahl, M.; Diehr, F.; Parusel, E.; Tinnefeld, A. (Hrsg.): Das Berufsfeldpraktikum als Professionalisierungselement. Grundlagen, Konzepte, Beispiele für das Lehramtsstudium. Bad Heilbrunn, 138-143.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (Vollst. überarb. und erw. Ausg.). Bad Heilbrunn.
- Goodwin, C. (1994): Professional Vision. In: *American Anthropologist* 96 (3), 606-633. doi:10.1525/aa.1994.96.3.02a00100.
- Grossman, P.; Compton, C.; Igra, D.; Ronfeldt, M.; Shahan, E. & Williamson, P. (2009): Teaching practice: A cross-professional perspective. In: *Teachers college record* 111 (9), 2055-2100.

- Kater-Wettstädt, L. & Gaubitz, S. (2024): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Orientierung für die Planung und Umsetzung in der Grundschule. In: *Die Grundschulzeitschrift* 344, 6–10.
- Leinfelder, R. (2020): Von der Umwelt zur Unswelt - das Potential des Anthropozän-Konzeptes für den Schulunterricht. In: Schörg, C. & Sippl, C. (Hrsg.): *Die Verführung zur Güte. Beiträge zur Pädagogik im 21. Jahrhundert. Festschrift für Erwin Rauscher*. Studienverlag, 81-97.
- Lewontin, R. (2002): *Die Dreifachhelix. Gen, Organismus und Umwelt* (Springer eBook Collection Life Science and Basic Disciplines). Berlin, Heidelberg.
- Odden, T. O. B. & Russ, R. S. (2019): Defining sensemaking: Bringing clarity to a fragmented theoretical construct. In: *Science Education* 103(1), 187–205. doi: 10.1002/sce.21452.
- Reich, K.; Bludau, M.; Böhme, L.; Danz, R.; Kater-Wettstädt, L.; Roncevic, K. & Schreiber, R. (2020): *BNE inklusiv. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen des Fachtreffens Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Inklusion im Rahmen der Umsetzung des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung in der Schule (Veröffentlichungen zum Orientierungsrahmen Globale Entwicklung)*. Bonn.
- Ribeiro, S. P. M.; Moreira, A. A. F. G. & Da Silva, C. M. F. P. (2016): Digital Storytelling: Emotions in Higher Education. In: Spector, J.M.; Ifenthaler, D.; Sampson, D.G. & Isaias, P. (Hrsg.): *Competencies in Teaching, Learning and Educational Leadership in the Digital Age*. Cham, 149-167.
- Ridsdale, C.; Rothwell, J.; Smit, M.; Bliemel, M.; Irvine, D.; Kelley, D.; Matwin, S.; Wuetherick, B. & Ali-Hassan, H. (2015): *Strategies and best practices for data literacy education: Knowledge synthesis report*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1922.5044>.
- Sellmann-Risse, D. & Acher, A. (eingereicht). *Klimawandel und Umgebungen: eine Selbstlerneinheit zur Förderung einer Data Literacy im Sachunterricht*.
- Simon, T. (2022): Partizipation als Qualitätsmerkmal inklusiven (Sach)Unterrichts – empirische Ergebnisse zu Einstellungen angehender Sachunterrichtslehrkräfte zur Schüler*innenpartizipation. In: Pech, D.; Schomaker, C. & Simon, T. (Hrsg.): *Auf die Lehrkraft kommt es an? Professionalisierung von Lehrkräften für inklusiven Sachunterricht*. beiheft www.widerstreitsachunterricht.de, Bd. 13, 107–126.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J. & Whitehouse, H. (2017): What is climate change education? In: *Curriculum Perspectives* 37(1), 67–71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>.
- Stroupe, D. (2014): Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. In: *Science Education* 98 (3), 487–516. doi:10.1002/sce.21112.
- Stroupe, D.; Hammerness, K. & McDonald, S. (2020): Practice-based science teacher education. In: Stroupe, D.; Hammerness, K. & McDonald, S. (Hrsg.): *Preparing science teachers through practice-based teacher education (Core practices in education)*. Cambridge.
- Udarcev, S.; Sellmann-Risse, D. & Acher, A. (2023): Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrichts: Unterstützung von Partizipation an naturwissenschaftlicher Modellierung durch Problematisierung. In: *Widerstreit Sachunterricht* 27, 1–20. doi:10.25673/101601.
- Windschitl, M. A.; Thompson, J.; Braaten, M. & Stroupe, D. (2012): Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. In: *Science Education* 96(5). doi: 10.1002/sce.21027.
- Windschitl, M. A.; Thompson, J.; Braaten, M. & Stroupe, D. (2020): The role of core practices in science teacher preparation. In: Stroupe, D.; Hammerness, K. & McDonald, S. (Eds.): *Core practices in education. Preparing science teachers through practice-based teacher education*. Harvard Education Press, 29-44.

4. Didaktische Innovationen & Fachperspektiven

Zur Relevanz kindlicher Antikenvorstellungen für den (Sach-)Unterricht

This article focuses on primary school children's conceptions of antiquity, which were collected as part of a research project on historical thinking and historical consciousness. Interviews with children between the ages of four and twelve show that children's ideas about antiquity are shaped by historical culture. Specifically, the children were asked about Playmobil® figures representing Caesar and Cleopatra. The results show that the children recognize the figures based on their knowledge of historical-cultural personalisation. The results of the interviews are discussed with regard to children's critical thinking and judgment skills. The importance of early historical learning for the development of future skills is emphasized. Finally, a plea is made for a stronger integration of historical culture into primary teaching to support children in critically reflecting on their ideas about history.

1 Antikenvorstellungen und Zukunftskompetenzen

Die historische Perspektive im Sachunterricht zielt auf ein reflektiertes und (selbst-)reflexives Geschichtsbewusstsein. An der Relevanz dieser historischen Perspektive für den Sachunterricht ist „nicht zu rütteln“ (Schreiber 1999, 15). Herausforderungen und Potenziale im Kontext von Komplexität und Ungewissheit lassen sich ausgezeichnet an domänenspezifischen Konkretionen des historischen Denkens aushandeln. Gehört doch das kritische Denken zu den sogenannte *future skills*, welches in enger Korrelation mit reflektiertem Geschichtsbewusstsein zu sehen ist. Konkret sind Reflexionskompetenz (im FUER-Modell als Teil der Orientierungskompetenz, vgl. Schreiber 2008, 205) und Urteilskompetenz (Küster & Bernhardt 2022) wichtige Parameter, die in unterschiedlicher Modellierung sowohl in der Unterrichtspraxis des historischen Lernens als auch in der sachunterrichtsspezifischen Lehramtsausbildung einen Platz haben (Albers & Blank 2022).

Um diese Kompetenzen zu fördern, ist es sicher hilfreich kindliche Präkonzepte bzw. kindliche Vorwissensbestände mit Bezug zur Geschichte im Unterricht aufzugreifen und Unterricht auf deren Grundlage adaptiv zu gestalten. Denn wenn historische Inhalte an den bestehenden kognitiven Strukturen vorbei vermittelt werden, entsteht bestenfalls träges Wissen, das relativ schnell wieder vergessen wird (Möller 1999; Kübler 2018a). Werden geschichtsbezogene Präkonzepte angemessen aufgegriffen, können sie sich zu elaborierten Konzepten entwickeln (Fenn 2016). Da Primarstufenschüler*innen zur Aktivierung ihres Vorwissens einer Anleitung bedürfen (Mathis & Barsch 2022, 42), ist es notwendig das domänenspezifische Wissen von Lehrpersonen über Vorwissensbestände der Schüler*innen zu vergrößern. Zumal der Einfluss des Wissens über Vorwissen auf die Lernförderung der Schüler*innen und die

Lernleistungen belegt ist (Adamina, Kübler, Kalcsics, Bietenhard & Engeli 2018, 12). Da die Antike eine bei Kindern beliebte Epoche darstellt (Beilner 1999; Zabold 2018; Ammerer 2022, 173), die ihnen in Spielzeug, Sach(bilder)büchern und vielen weiteren Objektivationen der Geschichtskultur begegnet (Kübler 2011), bieten Antikenvorstellungen einen aufschlussreichen Fundus für die Erforschung kindlicher Präkonzepte mit Bezug zur Geschichte.

2 Antikenbezüge im Kinder- und Klassenzimmer

Inzwischen konnte mehrfach gezeigt werden, dass Schüler*innen bereits mit historischem Vorwissen sowie einem individuell entwickelten Geschichtsbewusstsein in die Grundschule kommen (Zabold 2018; Kübler 2018a). Dieses Wissen beziehen sie, wie auch unsere Interviews zeigen, aus der Geschichtskultur (Kübler, Bietenhader, Bisang & Stucky 2015; Becher & Gläser 2016; Zabold 2020; Mathis & Barsch 2022). Denn der Markt ist reich gesättigt mit kindgerechten Produkten, die Vergangenheitsbezüge aufweisen. Spielzeug beispielsweise wird als Resonanzraum der Geschichtskultur beschrieben (Kühberger 2020c). Zu den geschichtskulturellen Objektivationen, die kindliche Geschichtsvorstellungen, darunter auch Vorstellungen über die Antike, beeinflussen können, gehört Systemspielzeug wie Playmobil® vom Hersteller Geobra Brandstätter (Kühberger 2021; Mathis & Barsch 2022). Die 7,5 Zentimeter großen Figuren, die laut Empfehlung des Herstellers Kinder ab vier Jahren zu Spielhandlungen einladen, weisen durch bestimmte Kleidungsstücke sowie Accessoires oder Bezeichnungen der einzelnen Figuren, Figurensets oder ganzer Dioramen Bezüge zur Antike auf (Erhard 2022).

Ein Figurenset verbindet das hellenistische Ägypten zur Zeit Kleopatras VII. und das antike Rom zur Zeit Caesars. Das 2016 erschienene, inzwischen aus dem Sortiment genommene Set „Cäsar und Kleopatra“ (5394) versammelte neben einer weiblichen und einer männlichen Figur, die aufgrund ihrer ägyptisch bzw. römisch anmutenden Kleidung (Thurn 2024) und des Settitels als Kleopatra und Caesar gelesen werden können, eine weitere männliche Figur mit Palmwedel in einem einfachen, weißen Gewand sowie einigen Trink- und Speiseaccessoires. Das Set ist eingebettet in die beiden Themenwelten „Römer“ und „Ägypten“, die im Diorama „Römer und Ägypten“ aufgehen. Mit den beiden Figuren, Caesar und Kleopatra, wurden erstmals historische Persönlichkeiten in einer der historisierenden Spielwelten von Playmobil® namentlich benannt (Erhard 2022). Ikonographisch stellen die Spielfiguren eine mehrfach gebrochene Rezeption dar, die auf den epochenmachenden Spielfilm des Jahres 1963 mit Elizabeth Taylor in der Titelrolle zurückgeht und über das Comic Asterix und Kleopatra von Goscinny und Uderzo in einem Medienverbund (1969, französische Erstausgabe 1965) aufgegangen ist.

Um die Playmobil®-Szenerie aber als römisch-ägyptisches Setting zu lesen und die zwei Personalisierungen zu erkennen, bedarf es – sobald sie ohne die Verpackung und damit ohne kontextualisierenden Titel genutzt werden – eines bestimmten Vorwissens. Die Spielfiguren können im Verbund mit Begleitmaterialien bzw. Zusatzinformationen aber auch selbst zur Gestaltung solchen Vorwissens beitragen. Etwa in Form des 16-seitigen „Wissensheftes“ von Playmobil® „Großes Wissen über Römer und Ägypter“¹ oder den Playmobil®-Film „Fluch der Pharaonen“². Es können auch Transferleistungen erfolgen, wenn Sehkonventionen ganz anderer (geschichtskultureller) Provenienz bedient werden und die Spielfiguren Wiedererkennungseffekte erzeugen. Etwa wenn die Kleopatra-Figur als Pharaonin gelesen, als die ikonische Elizabeth Taylor-Kleopatra erkannt oder die Caesar-Figur als römischer Soldat oder Feldherr decodiert wird (Thurn 2024). Auf diese Weise kann ästhetisches kultur- bzw. vergangenheitsspezifisches Vorwissen auf eine Kontextualisierung der Playmobil®-Figuren rückwirken. Gerade die ästhetische Dimension der Geschichtskultur (Rüsen 2013) spielt für Spielzeugfiguren eine dominierende Rolle und bietet dadurch breite, visuelle Bezugsmöglichkeiten (Erhard 2021).

Wenn Spielzeug das historische Denken und das Geschichtsbewusstsein von (jüngeren) Spielenden beeinflusst, findet im Umgang mit Systemspielzeug spielerisches bzw. informelles historisches Lernen statt (Kühberger 2020a; 2020b; Hummer 2021). Je nach Kontextualisierung der Spielhandlungen können mit historisierenden Spielfiguren historische Themen assoziiert werden, auch wenn die Spielfiguren von sich aus keine auf bestimmte Vergangenheiten bezogene, also epochenspezifische *agency* oder *affordance* aufweisen (Thurn 2024). In Spielhandlungen können aber durch die Wahrnehmung von Fremdheit beispielsweise in der Kleidung der Spielfiguren oder unbekannter Accessoires Fragen entstehen. Wenn solche Fragen mehrere Zeitpunkte miteinander in Beziehung setzen, können sie zum Ausgangspunkt historischen Denkens werden (Kühberger 2016). Die historische Fragekompetenz stellt so dann eine der zentralen Kompetenzen im frühen historischen Lernen dar (Michalik 2016). Dass Objektivationen der Geschichtskultur wie Systemspielzeug in den Sachunterricht mit historischer Perspektive integriert werden sollten, leuchtet vor diesem Hintergrund ein (von Reeken 2004).

¹ Das Wissensheft aus dem Jahre 2016 ist online abrufbar unter: http://playmobil.a.bigcontent.io/v1/static/PLAYMOBIL_INFO_HISTORY_ROMANS_2016_03_de [08.10.2024].

² Der Playmobil®-Film „Fluch der Pharaonen“ des offiziellen Playmobil® YouTube-Channels aus dem Jahr 2016 wurde inzwischen über fünf Millionen Mal angeklickt und ist online abrufbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=BUfsaYirPbo> [08.10.2024].

Da vergangenheitsbezogene Präkonzepte häufig aus der Geschichtskultur stammen, können elaborierte Konzepte nur durch Einbindung von geschichtskulturellen Objektivationen in den Unterricht angebahnt werden. Dass Geschichtskultur im Unterricht behandelt werden soll, ist grundsätzlich keine neue Forderung der Geschichtsdidaktik (Bergmann 2004; Pandel 2005; 2009; Münch 2017; Deile 2023). Sie steht meist im Zusammenhang mit der Ausbildung einer geschichtskulturellen Kompetenz, also der Sensibilisierung für geschichtskulturelle Interpretationen, Inszenierungen und Instrumentalisierungen sowie die Befähigung zu einer kritischen Rezeption der Geschichtskultur (Münch 2017). Epistemisches Ziel ist in der Regel die Einsicht in den Konstruktcharakter von Geschichte (Münch 2021). Dies gilt für die Sekundarstufe II, für die es in der Geschichtsdidaktik seit langem thematisiert wird, und die Sekundarstufe I (Münch 2021, 45) ebenso wie in anbahnender Form für die Primarstufe. Daneben ist für den historischen Sachunterricht der Lebensweltbezug relevant (Buck 2012; Must 2022). Studien aus mehreren Ländern und für mehrere Schularten zeigen aber, dass der Unterricht dem Anspruch an die Integration von Geschichtskultur sowohl in der Sekundarstufe als auch in der Primarstufe nicht gerecht wird (Münch 2021; Sebening 2021; Brait 2022; Khawaja & Puustinen 2022).

Welche Relevanz die Konfrontation mit der Geschichtskultur wie etwa Spielfiguren hat, zeigen Aussagen aus den in unserem Projekt geführten Interviews.

3 Antikenbezüge in Interviews

In halbstandardisierten Einzelinterviews haben wir als Objektivation der Geschichtskultur im Sinne des Lebensweltbezug das oben vorgestellte Playmobil®-Figurenset „Cäsar und Kleopatra“ genutzt, um Sprechkanäle zu erzeugen. Die Figuren wurden in der Regel zu Beginn der Interviews unkommentiert zur Verfügung gestellt. Nur in dem Fall, dass die Proband*innen nicht von selbst über die Figuren ins Erzählen gefunden haben, wurden sie aufgefordert, die Figuren haptisch zu erfahren oder zu beschreiben.

Im Kontext von universitären Lehrveranstaltungen wurden an mehreren süddeutschen Standorten bisher ca. 250 Interviews geführt. Ausgewertet wurden diese mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) und kodiert anhand deduktiv gebildeterer Kategorien. Die Pilotierung des Instruments sowie des Kodierleitfadens sind publiziert (Thurn, Sénécheau, Degner & Franz 2023a; Thurn, Sénécheau, Franz & Degner 2023b).

In den hier vorzustellenden Interviewausschnitten wird sequenzanalytisch erhoben, welche auf die Antike bezogenen Äußerungen von den interviewten Proband*innen durch die

Spielfiguren evoziert werden. Zur Auswertung fokussieren wir zwei Forschungsfragen: Erstens wollen wir wissen, welches auf die Antike bezogenes historisches Vorwissen bzw. welche Präkonzepte Kinder und Jugendliche zwischen vier und zwölf Jahren zeigen und zweitens welche Bezüge zu historischem Spielzeug deutlich werden.

Für die Einordnung der Aussagen haben wir uns am Schweizer Projekt zum historischen Denken um Markus Kübler et al. orientiert, die vier sogenannte Komplexitätsniveaus historischen Denkens definiert haben. Die Gruppe hatte Aussagen von Proband*innen erstens nach ihren Wissensbeständen (in Form von Begriffen, Fakten, Daten etc.), zweitens nach ihrem Verstehen (Knüpfen von funktionalen, zeitlichen und kausalen Zusammenhängen), drittens nach der Fähigkeit, den Rekonstruktionscharakter von Geschichte zu erkennen, sowie viertens nach der Fähigkeit, Quellen und Darstellungen kritisch zu dekonstruieren, unterschieden (Kübler 2011; Kübler, Bietenhader & Pappa 2013).

Die Interviews zeigen, dass Proband*innen die Playmobil®-Figuren benennen, oder charakterisieren sowie einem bestimmten kulturellen oder politischen Kontext zuordnen können. Dem Komplexitätsniveau Wissen nach Kübler et al. (2013) wäre etwa zuzuordnen, wie eine neunjährige Probandin beim Betrachten der Figuren auf Anhieb äußert: „Ja also, die eine, die sieht aus wie Kleopatra.“ Zur anderen Figur konstatiert sie, dass sie „den“ „nicht wirklich“ erkenne. Auf die Aufforderung hin, die zweite Figur in die Hand zu nehmen und von Nahem zu betrachten, äußert sie dann: „Ist das nicht Cäsar?“ (INT_9J-w). Einige Proband*innen können die Kleopatrafigur zwar namentlich benennen, die Caesarfigur aber nicht, und behelfen sich, indem sie die unbekannte Figur der bekannten zuordnen. So äußert eine elfjährige Probandin: „(Ähm) Das ist die Prinzessen Kleopatra und das ist halt irgendein Prinz.“ (INT_11J-w). Ein neunjähriger Proband kennt ebenfalls Kleopatras Namen: „Das soll, glaube ich, Prinz oder König sein [...] und dann Kleopatra ((stellt die Kleopatrafigur in die Mitte)), das ist ja eine griechische Göttin.“ (INT_9J-m). Eine sechsjährige Probandin erläutert, warum sie Caesar als Prinzen beschreibt: „Weil der so aussieht wie ein Prinz. Der hat auch eine Krone wie ein Prinz und einen Umhang.“ (INT_6J-w).

Dem Komplexitätsniveau Verstehen nach Kübler et al. (2013) wären Äußerungen der Proband*innen zuzuordnen, die politische oder soziale Einordnungen vornehmen. Ein sechsjähriger Proband weist beispielsweise darauf hin: „Der war König oder Kaiser oder so und hat viele Schlachten gewonnen.“ (INT_6J-m). Eine zehnjährige Probandin äußert: „[...] und der bekannteste römische Kaiser ist Iulius Caesar.“ (INT_10J-m). Ein zehnjähriger Proband zeigt Anklänge an Verwaltungsstrukturen der römischen Republik: „Ja, Caesar. Der war Chef von

allem. Und der hatte viele Anhänger im Rat. Die Mehrheit hat dann gesagt, coole Idee, so machen wir es.“ (INT_10J-m). Caesar wird außerdem häufig in Zusammenhang mit kriegerischen Handlungen gebracht wie etwa von einem neunjährigen Probanden: „Hey, es gibt doch keine goldenen Lorbeeren, außer wenn man sie färbt, oder (..)? Iulius Caesar war ein sehr berühmter Feldherr!“ (INT_9J-m). Auch Kleopatra wird politisch und sozial eingeordnet. Ein zehnjähriger Proband ist sich der korrekten Bezeichnung unsicher: „[...] Es kann sein, dass sie so eine Art Königin – vielleicht gab es das da schon: so was. Also eine Art Boss oder so war. Wenn man es in dieser Zeit sagt, oder Chef oder irgendwas war.“ (INT_10J-m). Ein siebenjähriger Proband stellt einen Vergleich zum Alten Ägypten an: „Kleopatra war, genau wie Nofretete, eine Prinzessin und Königin der Ägypter.“ (INT_7J-m). Mit kriegerischen Handlungen wird auch Kleopatra assoziiert, indem ein siebenjähriger Proband eine ebenfalls in den Interviews vorgelegte Abbildung eines Gladiatorenreliefs (vgl. Thurn et al. 2023b) mit Kleopatra in Zusammenhang bringt: „Wenn ich mir das so richtig vorstelle, ist das, glaube ich, die Armee von der da ((zeigt auf die Kleopatrafigur)).“ (INT_7J-m). Interessant ist, dass zu Gunsten einer Verortung in der Pharaonenkultur aber bei gleichzeitig mangelndem Wissen über die Funktion der als Bauwerke bekannten Pyramiden assoziativ ergänzt wird, wie im Falle eines sechsjährigen Probanden: „Mhm, doch, die war doch so 'ne Königin bei den Ägyptern und hat in einer Pyramide gelebt.“ (INT_6J-m). Oder im Falle einer siebenjährigen Probandin: „Das ist eine, die in so einer Hütte wohnt ((gestikuliert mit beiden Händen ein Dreieck)), die aus Sand gemacht ist. [...] Pyramide.“ (INT_7J-w). Dieselbe Assoziation präsentiert auch noch eine zwölfjährige Probandin: „[...] und die hat, glaube ich, in Pyramiden gewohnt.“ (INT_12J-w). Der oben bereits erwähnte Hinweis auf Kleopatra als Gottheit ist ebenfalls aufschlussreich für die Einordnung der Figur in einen Kulturraum, in dem weibliche Personen als Göttinnen vorgestellt werden. Eine siebenjährige Probandin assoziiert mit der Figur, wohl auf Grundlage des äußeren Erscheinungsbildes: „Ich weiß nicht mehr, wie die heißt, aber sie ist eine Göttin.“ (INT_7J-w). Die Einordnung der Kleopatrafigur in den griechischen Kulturraum kann als Hinweis darauf verstanden werden, dass das Gewand ikonographisch eher mit der griechischen Antike als dem hellenistischen Ägypten verbunden wird. Ein neunjähriger Proband zeigt aber auch eine Verbindung mit dem Alten Ägypten, wenn er auf die Frage, ob er den Namen der Kleopatrafigur kenne, antwortet: „Pharao“. (INT_9J-m).

Beide Figuren werden mit Reichtum assoziiert. Ein achtjähriger Proband äußert: „Der war im Reich der Reichste im ganzen Land. War Caesar.“ (INT_8J-m). In einer anderen Interviewsituation war die Sprache auf „Diener“ gekommen. Auf die Nachfrage der interviewenden Person, ob die Diener dann machen mussten, was ihnen gesagt wurde, antwortet ein siebenjähriger

Proband: „Ja. Aber nur von jetzt Leuten wie Iulius Caesar, die eher reich waren.“ (INT_7J-m). Oder ein neunjähriger Proband, der auf die Frage, ob er Caesar kenne, antwortet: „Ja. Ein reicher Typ.“ (INT_9J-m). In den Aussagen der Proband*innen fällt auf, dass reich und mächtig häufig zusammengedacht oder gar synonym benutzt werden. So sagt etwa ein zehnjähriger Proband über Kleopatra: „Und sie ist ja schon mächtig, die Kleopatra. Ich würde sie auch fragen, wie sich das so anfühlt so reich zu sein.“ (INT_10J-m). Ähnlich ein elfjähriger Proband: „Ähm, Kleopatra war eine Königin. Und Könige sind reich und mächtig. Früher waren die Starke immer mächtig.“ (INT_11J-m).

Ebenfalls dem Komplexitätsniveau Verstehen zuzuordnen sind Aussagen von Proband*innen, in denen sie Caesar und Kleopatra zueinander in Beziehung setzen. Ein siebenjähriger Proband äußert: „Es heißt, sie wären verliebt.“ (INT_7J-m). Ein zehnjähriger Proband: „Also die Kleopatra war dem Caesar seine Geliebte und sie hatten wahrscheinlich auch ein gemeinsames Kind namens Caesarion.“ (INT_10J-m). Im Falle eines anderen zehnjährigen Probanden klingt es so: „Ja, die kannten sich. Ich glaub', die waren sogar verheiratet.“ (INT_10J-m).

Neben den Wissensbeständen, die anhand der Spielfiguren abgerufen werden können, lassen auch indirekte Interviewaussagen darauf schließen, dass Vorwissen der Proband*innen aus geschichtskulturellen Objektivationen oder wie in den folgenden Beispielen konkret aus der Playmobil®-Spielwelt entstammt. So erinnern Assoziationen etwa an das Diorama „Römer und Ägypter“: „Aber (.) aber ich glaube nicht, dass die [sc. Kleopatra] gegen den [sc. Caesar] Krieg gemacht hat, weil die sind ja mit Schiffen zu der gefahren [...]“ (INT_7J-m). Auch Hinweise auf den Playmobil®-Film kommen in den Interviews vor: „[...] da habe ich früher auch immer mal was geguckt [...]. Die kommen aus Afrika, wo es ganz warm ist. Und die haben Soldaten und sogar einen König. Der sagt ‚Entert die Soldaten‘.“ (INT_5J-m). Oder ganz explizit: „Also, ich habe mal eine Playmobil®-Folge gesehen und dort sind die mit so vielen Schiffen gefahren.“ (INT_8J-m). Einen deutlichen Zusammenhang zwischen Aussagen eines Probanden, seinem Spielzeug und der Rolle des Vaters zeigt ein sechsjähriger Proband. Er holt während des Interviews drei Spielfiguren des Playmobil®-Gladiatorensets (6590) aus seinem Zimmer und ruft nach seinem Vater: „Uhh Baba, wie heißen die Kämpfer nochmal?“ (INT_6J-m).

Nicht selten verweisen Proband*innen auf Nachfrage, woher sie die in den Playmobil®figuren dargestellten historischen Persönlichkeiten kennen, auf Comics aus der Asterix-Serie. So etwa eine zwölfjährige Probandin: „(Ähm) Kleopatra (.) Also ich kenne sie eigentlich nur aus so Comics ähm sonst eigentlich nicht so richtig. [...] Weil ich habe oft [...] die Asterix und Obelix-

Hefte angeschaut.“ (INT_12J-w). Oder ein zehnjähriger Proband: „Ja, das weiß ich, weil ich es in einem Buch gelesen habe und auch aus dem Comic ‚Asterix und Obelix‘.“ (INT_10J-m).

4 Diskussion und Ausblick

Die oben dargelegten Auswertungen zeigen eine hypothesenkonforme Prägung der verbalisierten Geschichtsvorstellungen durch die antikenbezogene Geschichtskultur insbesondere im Bereich politischer, ökonomischer und sozialer Zuschreibungen. Die Proband*innen sprechen in den Interviews ähnlich wie von Mathis und Barsch (2022) beobachtet über den symbolischen Charakter der Spielfiguren und ihrer Accessoires oder darüber, was konkret dargestellt wird. Wie zu erwarten und in anderen Studien beobachtet geben Proband*innen Geschichte stark klischiert bzw. von geschichtskulturellen Inszenierungen geprägt wieder (Kübler 2018b). Deutlich wird dies beispielsweise an Aussagen zur Beziehung zwischen Caesar und Kleopatra, die in moderne, geschichtskulturell verankerte Normen eingebettet wird (vgl. dazu Thurn 2024). Ein „geschichtskulturelles Denken“ (Mathis & Barsch 2022, 47), – mit den Komplexitätsniveaus Küblers et al. (2013) gesprochen, die Einsicht in den Rekonstruktionscharakter von Geschichte – kann noch *nicht* nachvollzogen werden.

Daraus leiten wir ab, dass die Figuren dazu geeignet sind, geschichtskulturelle Kompetenz im historischen Sachunterricht zu fördern. Da sie sich in den Interviews als Impulsgeber für Sprechkanäle bewährt haben, bieten sie sich für den Unterricht an, um Vorwissensbestände aufzugreifen. Schüler*innen können im Sachunterricht dann dabei unterstützt werden, die Spielfiguren als Erzählungen zu erkennen, die entstanden und kein historischer Zustand sind, und ihrem Aussagewert über das 20. und 21. Jahrhundert zu ergründen. Anknüpfungspunkte bieten die Figuren für historisch-politisches Lernen, indem es den Schüler*innen vermittelt, dass Vergangenheit nicht vornehmlich Kampf war (vgl. Kübler 2018), oder indem es klassische Rollenzuschreibungen zwischen Caesar und Kleopatra aufbricht. Dazu bietet sich das Playmobil-Wissensheft an, das Kleopatra und Caesar auch als Verbündete vorstellt und Caesar als Kleopatras Geliebten einführt (Thurn 2024).

Durch das Aufgreifen klischerter Narrative über die römische Antike und deren Behandlung im Unterricht soll kritisches Denken und Urteilen angebahnt werden, um gegenwärtige Herausforderungen zu begegnen wie zwischen glaubwürdigen, falschen und voreingenommenen Informationen zu unterscheiden (Khawaja & Puustinen 2022). Schüler*innen sollten dafür sensibilisiert werden, eigenes Vorwissen oder eigene Annahmen als solche zu erkennen und damit umzugehen.

Antikenvorstellungen existieren in den Interviews streng genommen nicht. Wie man Antikenvorstellungen auch definiert – als Epochenprofil, als auf Fachwissen fußendes Sachurteil, als epochenbezogenes Wandelbewusstsein – es treten immer jeweils unterschiedliche Leerstellen in den Blick. Personalisierungen, Personifizierungen, Sachquellen (u.a. im Systemspielzeug) werden von Kindern aber sehr wohl als antik gelesen. Gerade für die Förderung des Wandelbewusstseins – und damit einen Schritt in Richtung der wichtigen Orientierungskompetenz – bietet sich die Antike als Unterrichtsgegenstand für den historischen Sachunterricht an.

Literatur

- Adamina, M.; Kübler, M.; Kalcsics, K.; Bietenhard, S. & Engeli, E. (2018): Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Themen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft – Einführung. In: Adamina, M.; Kübler, M.; Kalcsics, K.; Bietenhard, S. & Engeli, E. (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, 7-20.
- Albers, S. & Blank, B. (2022): Kritische Reflexivität als Ausgang für Entfaltung von Subjektivität im Grundschullehramtsstudium. In: Gläser, E.; Poschmann, J.; Büker, P.; Miller, S. (Hrsg.): Reflexion und Reflexivität im Kontext Grundschule. Perspektiven für Forschung, Lehrer:innenbildung und Praxis. Bad Heilbrunn, 295-300.
- Ammerer, H. (2022): Konzepte historischen Denkens und ihre Entwicklungslogik. Eine Studie zur Genese historischer Verständnishorizonte. Frankfurt a. M.
- Becher, A. & Gläser, E. (2016): HisDeKo – Eine Studie zum historischen Denken im Grundschulalter. In: Menthe, J.; Höttecke, D.; Zabka, T.; Hammann, M. & Rothgangel, M. (Hrsg.): Befähigung zu gesellschaftlicher Teilhabe. Beiträge der fachdidaktischen Forschung. Fachdidaktische Forschungen, Bd. 10. Münster, 313-316.
- Beilner, H. (1999): Empirische Erkundungen zum Geschichtsbewusstsein am Ende der Grundschulzeit. In: Schreiber, W. (Hrsg.): Erste Begegnungen mit Geschichte. Grundlagen historischen Lernens, Bd. 1. Neuried, 117-152.
- Bergmann, K. (2004): Gegenwarts- und Zukunftsbezug, in: Mayer, U. et al. (Hrsg.): Handbuch Methoden im Geschichtsunterricht, Schwalbach/Ts, 91-112.
- Brait, A. (2022): Austrian teachers' understanding and teaching of historical culture: challenges for the implementation of curriculum reforms in Austria. In: History Education Research Journal 19, Nr. 1, 1-13.
- Buck, Th. M. (2012): Lebenswelt- und Gegenwartsbezug. In: Barricelli, M. & Lücke, M. (Hrsg.): Handbuch Praxis des Geschichtsunterrichts, Bd. 1. Schwalbach am Taunus, 289-301.
- Deile, L. (2023): Geschichtskultur im Unterricht. Informationen zur politischen Bildung, 40, Berlin.
- Erhard, J. (2021): Wandel und Kontinuität von historischen Themen in Spielzeugen von Lego® und Playmobil® Ein geschichtsdidaktischer Blick auf Gestaltung und Inszenierung der Kunststoffspielwelten. In: Kühberger, C. (Hrsg.): Mit Geschichte spielen. Zur materiellen Kultur von Spielzeug und Spielen als Darstellung der Vergangenheit. Bielefeld, 319-338.
- Erhard, J. (2022): Geschichte im Kinderzimmer. Eine Untersuchung von Spielzeug mit historischen Themen als Teil der Geschichtskultur am Beispiel von Produkten von Lego® und Playmobil®. https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/96263/file/Erhard_Diss.pdf [09.10.2024].
- Fenn, M. (2016): "Das war so. - Ich habe mir das so gedacht." Erweiterung der Vorstellungen von Kindern über Fakten und Fiktion bei der Rekonstruktion von Vergangenheit. In: Becher, A.; Gläser, E. & Pleitner, B. (Hrsg.): Die historische Perspektive konkret. Begleitbände zum Perspektivrahmen Sachunterricht, Bd. 2. Bad Heilbrunn, 196-211.
- Gosciny, R. & Uderzo, A. (1969): Asterix und Kleopatra. Stuttgart.

- Hummer, R. (2021): „Rosa war in der Zeit eben eine beliebte Farbe.“ Wie Mädchen im Kindergartenalter mit Geschichte spielen. In: Kühberger, C. (Hrsg.): Mit Geschichte spielen. Zur materiellen Kultur von Spielzeug und Spielen als Darstellung der Vergangenheit. Bielefeld, 137-155.
- Khawaja, A. & Puustinen, M. (2022): Recontextualising history in primary school: discourses in the classroom. In: History Education Research Journal, 19, Nr.1, 1-16.
- Kuckartz, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Aufl. Weinheim, Basel.
- 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.; Bisang, U. & Stucky, C. (2015): Historisches Denken bei 4- bis 10-jährigen Kindern. Was wissen die Kinder über Geschichte. In: Waldis, M. & Ziegler, B. (Hrsg.): Forschungswerkstatt Geschichtsdidaktik 13. Beiträge zur Tagung »geschichtsdidaktik empirisch 13«. Bern, 26-40.
- Kübler, M.; Bietenhader, S. & Pappa, I. (2013): Können Kindergartenkinder historisch denken? Ergebnisse einer Pilotstudie. In: Wannack, E.; Bosshart, S.; Eichenberger, A.; Fuchs, M.; Hardegger, E. & Marti, S. (Hrsg.): 4- bis 12-Jährige. Ihre schulischen und außerschulischen Lern- und Lebenswelten. Münster, 224-231.
- Kübler, M. (2018a): Erhebungsmethoden zum historischen Denken und Lernen bei vier- bis zehnjährigen Kindern. In: Fenn, M. (Hrsg.): Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung. Frankfurt a. M., 41-52.
- Kübler, M. (2018b): Zeit, Dauer und Wandel verstehen – Geschichte und Geschichten unterscheiden – Historisches Denken bei 4- bis 11-jährigen Kindern. In: Adamina, M.; Kübler, M.; Kalcsics, K.; Bietenhard, S. & Engeli, E. (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, 231-252.
- Kühberger, C. (2016): Historische Fragekompetenz in der Primarstufe. In: Becher, A.; Gläser, E. & Pleitner, B. (Hrsg.): Die historische Perspektive konkret. Begleitband 2 zum Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 27-39.
- Kühberger, C. (2020a): Toys Mediate Pasts: Das Kinderzimmer als Ort der Geschichtsvermittlung. In: Bareither, C. & Tomkowiak, I. (Hrsg.): Mediated Pasts – Popular Pleasures: Medien und Praktiken populärkulturellen Erinnerns. Kulturen populärer Unterhaltung und Vergnügung, Bd. 5. Würzburg, 141-153.
- Kühberger, C. (2020b): 'Informelles Lernen mit Spielzeug? Ethnographische Beobachtungen zu Geschichtsdarstellungen im Kinderzimmer'. In: Barsch, S. & van Norden, J. (Hrsg.): Historisches Lernen und materielle Kultur: Von Dingen und Objekten in der Geschichtsdidaktik. Bielefeld, 111-124.
- Kühberger, C. (2020c): Spielzeug. In: Hinz, F. & Körber, A. (Hrsg.): Geschichtskultur – Public History – Angewandte Geschichte. Geschichte in der Gesellschaft, Göttingen, 282-303.
- Kühberger, C. (2021): Of dragons and dinosaurs: How children's toys and games create ideas of the past, of history and of fiction. In: History Education Research Journal, 18, Nr. 2, 183-198.
- Küster, L. & Bernhardt, M. (2022): Urteilsbildung im Geschichtsunterricht. Modelle und didaktische Perspektiven. In: Geschichte lernen, 207, 2-9.
- Mathis, C. & Barsch, S. (2022): Wie Grundschulkindern über das Geschichtszimmer von Playmobil® nachdenken. In: GDSU-Journal, 13, 38-49.
- Michalik, K. (2016): Historisches Lernen – Fragekompetenz. In: Becher, A.; Gläser, E. & Pleitner, B. (Hrsg.): Die historische Perspektive konkret. Begleitband 2 zum Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 13-26.
- Möller, K. (1999): Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: Köhnlein, W. (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 125-191.
- Münch, D. (2017): Geschichtskultur im Geschichtsunterricht – Deutungen reflektieren oder Inhalte vermitteln. In: Zeitschrift für Geschichtsdidaktik, 16, 167-182.
- Münch, D. (2021): Geschichtskultur als Unterrichtsgegenstand. Wie stehen die Lehrer*innen dazu? Frankfurt a.M.
- Pandel, H.-J. (2005): Geschichtsunterricht nach PISA. Kompetenzen, Bildungsstandards und Kerncurricula. Schwalbach/Ts.
- Pandel, H.-J. (2009): Geschichtskultur als Aufgabe der Geschichtsdidaktik: Viel zu wissen ist zu wenig. In: Oswalt, V. & Pandel, H.-J. (Hrsg.): Geschichtskultur. Die Anwesenheit von Vergangenheit in der Gegenwart. Schwalbach, 19-33.
- Reeken, D. von (2004): Geschichtskultur im Geschichtsunterricht. Begründungen und Perspektiven. In: Geschichte in Wissenschaft und Unterricht, 55, Nr. 4, 233-240.

- Rüsen, J. (2013): *Historik. Theorie der Geschichtswissenschaft*. Köln.
- Schreiber, W. (1999): Die Entwicklung historischer Sinnbildungskompetenzen als Ziel des historischen Lernens mit Grundschulern. In: Schreiber, W. (Hrsg.): *Erste Begegnungen mit Geschichte. Grundlagen historischen Lernens*. Neuried, 15-76.
- Schreiber, W. (2008): Ein Kompetenz-Strukturmodell historischen Denkens. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 54 (2), 198-212.
- Sebening, L. (2021): *Der Gegenwartsbezug im Geschichtsunterricht. Empirische Erkundung eines tradierten Begriffs*, Hannover 2021. <https://doi.org/10.15488/10384>.
- Thurn, A.; Sénécheau, M.; Degner, B. & Franz, E.-K. (2023a): Historisches Denken fördern können als Beitrag zur nachhaltigen Bildung. Entwicklung und Pilotierung eines Kodiermanuals zum historischen Denken zwischen 4 und 12 Jahren. In: Haider, M.; Böhme, R.; Gebauer, S.; Gößinger, C.; Munser-Kiefer, M. & Rank, A. (Hrsg.): *Nachhaltige Bildung in der Grundschule. Jahrbuch Grundschulforschung*, Bd. 27. Wiesbaden, 291-296.
- Thurn, A.; Sénécheau, M.; Franz, E.-K. & Degner, B. (2023b): Historisches Denken von Kindern diagnostizieren. Entwicklung und Pilotierung eines materialgestützten Interviewleitfadens. In: *GDSU-Journal*, 14, 58-70.
- Thurn, A. (2024): *Playing with Caesar and Cleopatra. „Anticising“ Play Figures and Historical Thinking in (Young) Children*. In: Gómez, L. U.; Harrison, J. & Lindner, M. (Hrsg.): *Playful Classics. Classical Reception as a creative process. Imagines. Classical Receptions in the Visual and Performing Arts*. London, 21-39.
- Zabold, S. (2018): Ausprägungen historischen Denkens vor dem ersten Geschichtsunterricht. In: Fenn, M. (Hrsg.): *Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung*. Frankfurt a. M., 53-74.
- Zabold, S. (2020): *Vor dem ersten Geschichtsunterricht. Zur empirischen Erschließung des historischen Denkens junger Lernerinnen und Lerner*, Frankfurt a. M.

Modellvorstellungen zum Energietransport durch elektrischen Strom – Unterstützung durch Augmented Reality

A basic understanding of energy transport through electricity (Schecker et al. 2018) is not only a mandatory curriculum content within the scientific perspective (GDSU 2013). It also allows for a multi-perspective examination of energy as a possible perspective-linking subject area (Peschel 2016) in science lessons (ibid.). However, the topic of electricity already presents numerous learning and comprehension difficulties (Schecker et al. 2018). In addition, primary school teachers seem to avoid science and physics-related topics (Peschel 2007). Based on research and development work on the initiation of suitable concepts for energy transport through electricity in science lessons, the instruments of a qualitative study on existing concepts of primary school pupils regarding electricity are presented. Further models (adaptations of the “energy arrow” (Plappert 2020) are discussed, which could be visualized in real time on electrical circuits to support the initiation of the concept of energy transport by electric current, e.g. using digital technologies such as augmented reality (Dörner et al. 2019).

1 Transport von Energie durch elektrischen Strom als Teil des Energiekonzepts

Der Aufbau anschlussfähiger (Modell-)Vorstellungen und Konzepten ist ein wichtiges Lernziel im (naturwissenschaftlich-orientierten) Sachunterricht. Dabei kann sachunterrichtliches Lernen als „[...] Entwicklung und Veränderung von Vorstellungen, Konzepten, Überzeugungen zu Phänomenen, Sachen und Situationen“ (Adamina et al. 2018: 9) der Lebenswelt hin zu wissenschaftlichen Konzepten im Sinne der (doppelten Anschlussfähigkeit GDSU 2013) verstanden werden. Diese Entwicklung und Veränderung von Konzepten sollte entsprechend stimmig und konsekutiv über die Bildungsstufen hinweg erfolgen. Ein weiteres Argument für die frühzeitige, konsistente Anbahnung von Modellvorstellungen und Konzepten liefern Wilhelm und Hopf (2018): Sie betonen, dass (neu erworbenes) Wissen erst durch Eingliederung in vorhandene, vernetzte Wissensstrukturen zu einem Konzept werden kann, da es so eine (individuelle und nachhaltig-persönliche) Bedeutung erhält (ebd.). Dies legen auch Ergebnisse aus der Lernforschung nahe, die beschreiben, dass vorhandene Konzepte der Lernenden den Lernprozess beeinflussen (Demuth & Rieck 2011; Widodo & Duit 2004), wobei vorhandene anschlussfähige Konzepte der Lernenden das Lernen erleichtern, während nicht anschlussfähige Konzepte das Lernen hingegen erschweren können (Widodo & Duit 2004).

Der Fokus des Beitrags liegt auf den Modellvorstellungen von Schüler*innen sowie den Schwierigkeiten, diese zu erforschen. Dazu müssen vorhandene Modellvorstellungen (wie auch Konzepte) indirekt über Interpretation von Äußerungen oder nonverbalen Handlungen von Lernenden, (durch die Lehrenden) erschlossen werden, wofür ein spezifisches Testszenario entwickelt wurde.

Die individuelle und passgenaue Adressierung anschlussfähiger Konzepte der Lernenden muss in der didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al. 1997) durch Aushandlung zwischen Fachlichkeit und den Konzepten und Vorstellungen der Lernenden erfolgen. Diese didaktische Rekonstruktion sowie die daraus resultierende Unterrichtsplanung und -durchführung muss mehr Aufmerksamkeit erhalten – statt des Zurückgreifens auf One-Size-fits-All-Ansätze. Dies unterstützen bereits einige ältere, praxisnah angelegte Studien, die zeigen, dass Lehrkräfte bei der Planung bzw. Durchführung von (Sach-)Unterricht die individuellen vorhandenen Konzepte von Lernenden kaum oder nur in Ansätzen berücksichtigen (Koch-Priewe 1995; Schniotalle 2003). Auch aus aktuellen Diskursen zur (adaptiven) Interaktionsgestaltung (vgl. z. B. Beckerle, Link & Bernecker 2021) geht die Relevanz der Orientierung am Kind bei der Gestaltung und Durchführung von Unterricht hervor.

Konzepte speziell zum Energiebegriff sind jedoch komplex (Wodzinski 2011). Der Transport von Energie (z. B. mittels elektrischen Stroms) kann dabei als Teilaspekt eines umfangreichen und anspruchsvollen Energiekonzepts angesehen werden (Duit 1987; 2014; Tobin et al. 2018), welches allerdings über übliche Thematisierungen im Sachunterricht wie „Der elektrische (Gleich-)Stromkreis“ hinausgeht. Es könnte sich entsprechend anbieten, den Transport von Energie *durch* elektrischen Strom als Basiskonzept der naturwissenschaftlichen Perspektive, (Thema Energie-/Energieerhaltung, vgl. PR202x der GDSU, i.V.) frühzeitig zu konzeptualisieren und grundlegend anzulegen. Statt vereinzelter Beschäftigung mit dem Stromkreis wird ein Energiekonzept (für grundlegende Forschungsarbeiten zu diesem Thema s. Haider 2010) angebahnt, das differenziert und ausgebaut werden kann. Aufgrund des Potenzials des Themas Energie könnte dies auch in eine vielperspektivische Auseinandersetzung im Sachunterricht münden und Energie als vernetzendes Thema aufgreifen (Peschel 2016).¹

Zum Energiekonzept von Grundschüler*innen scheint es nur wenige Untersuchungen/Befunde zu geben (Detken 2023, vgl. a. Haider 2010; Reimer 2020); ebenso gab und gibt es wenige (und nur wenige aktuelle) Befunde zu Konzepten von Grundschüler*innen zum

¹ Zu beachten ist hierbei, dass der Perspektivrahmen exemplarisch divergente Perspektivenvernetzende Themenbereiche benennt (GDSU 2013).

elektrischen Strom (Shepardson & Moje 1994, Schütte 2019). Allerdings können Grundschüler*innen Elektrizität durchaus mit Energie assoziieren (Detken 2023: 1), was eine konsequente Konzeptentwicklung bereits im Sachunterricht ermöglichen kann. Insgesamt gibt es wenige Befunde zum Energietransport durch elektrischen Strom, insbesondere in Bezug auf den Sachunterricht.

Die Generierung elektrischer Energie in Kohle-, Atom-, Wasser- oder Windkraftwerken – neuerdings auch durch Balkonkraftwerke – sowie die Nutzung der elektrischen Energie durch verschiedenste Geräte und Vorrichtungen sind in der Lebenswelt durch Beobachtungsmöglichkeiten bzw. mindestens anhand von Wirkungen wahrnehmbar (z. B. Windräder drehen sich, die Herdplatte zu Hause wird warm usw.). Der Transport der Energie mittels elektrischen Stroms zwischen dem Ort der Generierung (Energiewerk) und dem Ort des „Wandelns“² (Haushalte, Industrie etc.) kann jedoch aufgrund der geringen Beobachtbarkeit des elektrischen Stroms (ohne direkte Wirkungen der Energie) nicht wahrgenommen werden. Wilhelm & Hopf (2018: 116, Physik, Sekundarstufe) sowie Schütte (2019) beschreiben außerdem, dass viele Lernende begrifflich nicht trennen (können) zwischen Strom und Energie. Dies macht die Notwendigkeit der Unterstützung der Anbahnung anschlussfähiger Modellvorstellungen zum Energietransport durch elektrischen Strom umso deutlicher.

2 (Modell-)Vorstellungen zum elektrischen Strom und deren Erfassung

Arbeiten von Stork & Wiesner (1981), von Wodzinski (2011) und von Starauschek & Murrmann (2016) zeigen die Schwierigkeit der Adressierung von Inhalten zum Thema Elektrik im Unterricht der Primarstufe auf. Wilhelm & Hopf (2018) bieten außerdem eine umfassende Abhandlung über entsprechende Schwierigkeiten im Unterricht der Sekundarstufe. Der elektrische Strom ist direkt nicht beobachtbar, nur über seine Wirkungen (Biester 2002). Ein weiterer wichtiger Befund (Schütte 2019) war, dass Schüler*innen oftmals die Begriffe Stromstärke und Spannung verwechseln. Viele Schülerinnen und Schüler neigen dazu, beide Begriffe synonym zu verwenden oder falsch zuzuordnen (ebd.). Hinzu kommt, dass elektrische Schaltungen in Unterrichtssituationen meist ganz anders aussehen als elektrische Schaltungen in der Lebenswelt (vgl. auch Abb. 1): Die elektrische Schaltung im Unterricht besteht zu meist aus einer (Flach-)Batterie oder einer anderen Spannungsquelle (Gleichstrom,

² In diesem Beitrag wird bewusst der Begriff des „Verbrauchers“ gemieden, um die Problematik dieses Begriffs im Hinblick auf den Nicht-Verbrauch des elektrischen Stroms (da Träger der Energie) und den Nicht-Verbrauch von Energie (da gewandelt) nicht weiter zu forcieren.

Niedrigspannung <25 V, Batterie) mit zwei sichtbaren/optisch voneinander unterscheidbaren Polen und zwei sichtbaren/optisch voneinander unterscheidbaren elektrischen Leitungen (vgl. auch Schütte 2019: 77) sowie einem Gerät, welches mit elektrischer Energie betrieben werden soll (meist eine Lampe).

In der Lebenswelt hingegen ist meist nur ein „Kabel“ erkennbar, denn beide elektrischen Leitungen sind in derselben Isolierung verbaut und es entsteht leicht der Eindruck, es gäbe nur eine elektrische Leitung – nämlich von der Steckdose zum Gerät (Stork & Wiesner 1981). Zudem sind Begriffe wie Spannung, Leistung oder Stromstärke i.d.R. nicht im Alltag differenziert und nicht mit Beobachtungen gekoppelt („Der Wasserkocher kocht das Wasser schneller, weil er eine höhere Leistung hat/wandeln kann“).

In der Literatur findet sich eine Vielzahl an (teilweise aufeinander aufbauenden) (Modell-)Vorstellungen zum elektrischen Strom, wobei viele dieser Modellvorstellungen nicht anschlussfähig sind an wissenschaftliche Konzepte von Strom(stärke) und Spannung bzw. Energie. Dies wirft die Frage auf, inwiefern anschlussfähige Modelle durch geeignete (visuelle) Unterstützungen entwickelt werden können und Lernende gezielt und individuell bei der Entwicklung von Konzepten unterstützen können (s. Kap. 3). (Modell-)Vorstellungen zum elektrischen Strom werden daher zunächst vorgestellt, wobei die von den Autoren verwendeten, teils inhaltlich mit unterschiedlichen Fokussen konnotierten Begriffe übersetzt und adaptiert bzw. sinngemäß zusammengeführt wurden.

1) Unipolar-unidirektionale (Verbrauchs-)Modellvorstellung: Besonders im Anfangsunterricht ist bei Lernenden oft die Modellvorstellung des elektrischen Stroms als eine Art unidirektionaler „Fluss“ von der Spannungsquelle zum Gerät präsent (Heran-Dörr 2010; Shepardson & Moje 1994; Kärrqvist 1985, Stork & Wiesner 1981). Dabei wird von Lernenden angenommen, dass der Strom von der Spannungsquelle zum Gerät fließt, dort verbraucht wird und das zweite Kabel (Rückführung, Kreislauf) wird als überflüssig/nutzlos/funktionslos angesehen (ebd.). Diese Unterschiede zwischen dem elektrischen Strom und dem Energiestrom, welcher tatsächlich von der Spannungsquelle zum Gerät gerichtet ist, gilt es zu differenzieren und weiterzuentwickeln. Bereits hier zeigt sich also die Notwendigkeit zur Trennung zwischen dem Weg des Stroms und dem Weg der Energie.

Die unipolar-unidirektionale (Verbrauchs-)Modellvorstellung kann gewandelt werden, wenn Lernende erkennen, dass es zwingend zwei Kabel nötig sind, um z. B. eine Lampe zum Leuchten zu bringen (Wilhelm & Hopf 2018). Dann gehen Lernende aber tlw. davon aus, dass erst zwei Kabel „(stark) genug“ sind, um die Lampe leuchten zu lassen. Dabei kann auch

angenommen werden, dass auch zwei Kabel am selben Pol die Lampe leuchten lassen. Ebenso kann die Vorstellung des Verbrauchs von Strom am Gerät bestehen bleiben (ebd.). Laut Tarciso Borges & Gilbert (1999) wird diese unipolar-unidirektionale (Verbrauchs-)Modellvorstellung meist noch in der Primarstufe von den Lernenden verworfen bzw. modifiziert.

2) Zwei-Ströme-Modellvorstellung: Sobald die Lernenden erkennen, dass es zwei verschiedene Pole gibt, die zwingend elektrisch leitend verbunden werden müssen, kann bei Lernenden eine Zwei-Ströme-Modellvorstellung etabliert werden (Heran-Dörr 2011; Shepardson & Moje 1994; Kärrqvist 1985, Wiesner 1995): Die Lernenden nehmen an, dass es einen Plus- und einen Minusstrom gibt, welche sich beide von der Spannungsquelle zum Gerät bewegen und dort beim Aufeinandertreffen das Leuchten ermöglichen. Nach Osborne und Freyberg (1985) wird auch diese Modellvorstellung in der Regel in der Primarstufe von den Lernenden verworfen bzw. modifiziert. Allerdings kann sie auch in einigen Fällen bis zum Beginn der Sekundarstufe bestehen bleiben (ebd.).

3) Kreislauf-Modellvorstellung: Eine sich ggf. anschließende Modellvorstellung beschreibt elektrische Schaltungen als geschlossenes Kreis-System von einem Pol der Spannungsquelle zum anderen, bei dem sich die Bewegungsrichtung des Stroms nach der Polung richtet (Kärrqvist 1985). Allerdings beinhaltet diese Modellvorstellung noch nicht, in welcher Weise sich der Strom „bewegt“, abgesehen von der Polungsrichtung (ebd.).

4) Sequenziell-unidirektionale (Verbrauchs-)Modellvorstellung: Eine Modifikation bzw. Erweiterung der beschriebenen Modellvorstellung ergänzt, in welcher Weise die Lernenden sich die „Bewegung“ des elektrischen Stroms vorstellen: Abläufe in elektrischen Schaltungen werden als sequenziell und in Richtung der Polung ablaufend angenommen (Shipstone 1984; Shepardson & Moje 1994), z. B. „Strom fließt von einem Pol los, bewegt sich dann durch das erste Kabel zur Lampe...“. Dabei kann auch noch ein mindestens teilweiser „Verbrauch“ des Stroms an Geräten angenommen werden, wonach weniger Stromstärke den anderen Pol der Spannungsquelle „erreichen“ würde (Kärrqvist 1985).



Abbildung 1: Aus der Literatur abgeleitete beispielhafte Kinderaussagen, welche auf verschiedene zugrundeliegende (Modell-)Vorstellungen zum elektrischen Strom schließen lassen.

5) Wissenschaftlich anschlussfähige Modellvorstellung: Zwischen den zuvor beschriebenen Modellvorstellungen und einer, die mit wissenschaftlichen Grundlagen konform ist, gibt es weitere Zwischenstufen, die hier der Übersichtlichkeit halber nicht weiter aufgeführt werden. Die o.g. Aufzählung ist also keineswegs vollständig, sondern veranschaulicht mehr die verschiedenen Entwicklungsstufen der Modellvorstellungen. Eine wissenschaftlich bzw. fachlich anschlussfähige Modellvorstellung zum elektrischen Strom – insbesondere mit Hinblick auf den Energietransport durch elektrischen Strom – beschreibt elektrische Ladung als Träger elektrischer Energie. Diese Energie wird in von Elektrizität „betrieben“ Geräten gewandelt/genutzt. Bezüglich des Energiekonzepts, speziell zum Energietransport durch elektrischen Strom, könnte auch die Untersuchung der folgenden Frage sehr interessant sein: „Wenn keine Ladung(-sträger) ‚entnommen/übertragen‘ wird(werden), woraus manifestiert sich die Energie, die ‚entnommen/übertragen‘ wird? Aus dem nichts/aus dem Spannungsabfall/...?“ (Spannungsabfall als Analogie zur Abnahme der potenziellen Energie im Kontext der Mechanik).

Diese komplexe Modellvorstellung zum elektrischen Strom unter Berücksichtigung der Trennung zwischen Strom und Energie erfordert die visuelle wie begriffliche Trennung von Träger und Energie samt der Wandlung von Energie und der Erhaltung von Ladungsträgern. Für dieses (wissenschaftlich anschlussfähige) Konzept sollten geeignete visuelle Modelle zur Unterstützung der Anbahnung dieser Modellvorstellung entwickelt und für die Grundschule/den Sachunterricht geprüft werden (s. Kap. 3).

Wie bereits erwähnt, können bei Lernenden vorhandene Modellvorstellungen (wie sämtliche Lernendenvorstellungen) nicht direkt erfasst werden, sondern sie müssen aus Äußerungen oder anderen nonverbalen Handlungen der Lernenden interpretativ erschlossen werden (Adamina et al. 2018: 12), siehe exemplarisch für Modellvorstellungen zum elektrischen Strom Abb. 1. Entsprechend versuchen Testinstrumente zum Rückschluss auf vorhandene Modellvorstellungen meist, Lernende zu ebensolchen Äußerungen (oder zur Wahl zwischen verschiedenen Antwortoptionen bei inhaltlich vorstrukturierten Items) zu veranlassen. Für den Sekundarbereich gibt es aktuell mehrere Erhebungsinstrumente für Modellvorstellungen zum elektrischen Strom (vgl. z. B. Urban-Woldron & Hopf 2012; Kulgemeyer 2020). Für den Primarbereich finden sich weniger solcher Instrumente³. Es gibt einen Item-basierten Test von Shepardson & Moje (1994). Der Test besteht aus drei Teilen, wobei die Lernenden die drei aufgabenbasierten Teile absolvieren und zu ihren getätigten Antworten/Item-Auswahlen oder angefertigten Zeichnungen befragt werden (inkl. Audio- und Videografie). Zusätzlich wurden Feldnotizen angefertigt und zur Datentriangulation hinzugezogen (ebd.: 493ff).⁴ Der Test wurde im Rahmen des BMBF-Projekts „GeAR“ (FKZ 01JD1811A) für eigene Studien aus dem Englischen übersetzt, von der Gestaltung der Skizzen her modifiziert hin zu stärkerer Verwendung von Fotos von realen Objekten und Teil 1 wurde aus Effizienzgründen von acht auf drei Auswahlmöglichkeiten verkürzt (Abb.2). Diese adaptierte Version des „Elektrik-Konzepttests“ inkl. Instruktions- und Annotationsmaterial sowie Informationen zur Datenauswertung für Teil 1 stellen die Autor*innen auf Anfrage gerne zur Verfügung.

³ Während Schütte (2019) durch seinen Forschungsansatz auch auf die Rekonstruktion impliziten Wissens durch Handlungsanalyse abzielt, fokussiert dieser Artikel Instrumente, welche expliziertes Wissen der Lernenden adressieren.

⁴ Für eine Anwendung dieses Tests in einer Adaption siehe auch Haider (2010).

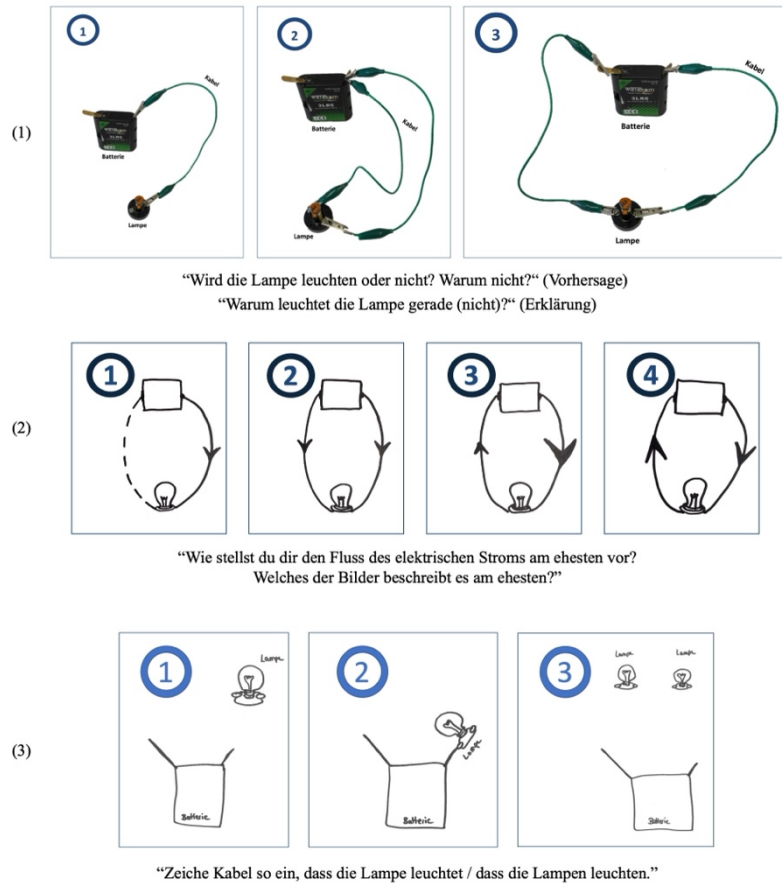


Abbildung 2: Testinstrument zur Erfassung bzw. zum Rückschluss auf Modellvorstellungen zum elektrischen Strom, adaptiert nach Sheparson & Moje 1994.

3 Weg des (elektrischen) Stroms und Weg der (elektrischen) Energie

Aufgrund der in der Lebenswelt eingeschränkten „Zugänglichkeit“/Wahrnehmbarkeit elektrischer Prozesse und der vielen nicht anschlussfähigen Modellvorstellungen zum elektrischen Strom, insb. zur Energieübertragung durch elektrischen Strom stellt sich die Frage nach geeigneten (visuellen) Unterstützungen für Lernende für die Ausbildung anschlussfähiger Modellvorstellungen. Dabei muss betont werden, dass jede modellhafte Visualisierung Grenzen hat und dass ein genereller Diskurs um das Für und Wider des Einsatzes von modellhaften Visualisierungen bei Kindern im Grundschulalter besteht (vgl. z. B. Haider & Fölling-Albers 2020 für den Kontext Elektrizität).⁵

⁵ Für den Sachunterricht gibt es durchaus Arbeiten, die zeigen, dass bzw. die erläutern, wie Modellvorstellungen bei Kindern im Grundschulalter angebahnt werden können (vgl. z. B. Gläser 2011, Grygier 2008). Hier soll die besondere Schwierigkeit der Adressierung von Modellvorstellungen beim Thema Elektrizität hervorgehoben werden.

Ein bereits existierendes (visuelles) Modell zur Veranschaulichung des Energietransports durch elektrischen Strom legt das Energie-Träger-Stromkreis Modell von Plappert (2020) zugrunde. In der Verknüpfung eines Wasser- und eines elektrischen „Kreislaufs“, in welchem letztlich über eine Wasserpumpe (über einen Dynamo) ein Rad zum Drehen gebracht wird, wird ein „Energiepfeil“ zur Visualisierung des Transports von Energie verwendet.⁶

Ausgehend von Plapperts (2020) Aufbau wurde mittels verschiedener Adaptionen und unter Einbezug von Peer-Feedback aus verschiedenen Bereichen eine weitere modellhafte Visualisierung zum Energietransport durch elektrischen Strom entwickelt (Abb. 3). Bei dieser Visualisierung werden der Weg des elektrischen Stroms und der Weg der Energie visualisiert. Durch die Weiterführung des Energiepfeils an der Lampe (in Anlehnung an Energieflussdiagramme) soll überdies verdeutlicht werden, dass auch die Energie an der Lampe nicht „verbraucht“, sondern lediglich gewandelt wird. Für den Weg des elektrischen Stroms wurde eine durchgehende Linie gewählt, da insbesondere lediglich der „Weg des Stroms“ adressiert werden soll und nicht, wie groß die Ladungsträger sind oder wie schnell oder in welchem Abstand voneinander sie sich bewegen. Eine solche Verwendung von einzelnen Punkten zur Andeutung der Teilchen könnte aus den genannten Gründen zur Ausbildung nicht anschlussfähiger Konzept-Aspekte bzgl. der Gestalt und der Art und Weise der Bewegung der elektrischen Ladungsträger in elektrischen Schaltungen führen und wurde deshalb vermieden.

Eine mögliche, aus lernpsychologischer Sicht vielversprechende technische Umsetzung einer solchen Visualisierung an elektrischen Schaltungen könnte mittels Augmented Reality (AR)⁷ (vgl. z. B. Azuma et al. 2001; Dörner et al. 2019) erfolgen: Gemäß der CLT (Plass et al. 2010; Sweller et al. 2011) bzw. der CTML/CATML (Mayer 2005; Moreno 2006) kann die Integration semantisch zusammenhängender Informationen im direkten Blickfeld die Verfügbarkeit kognitiver Ressourcen für den eigentlichen Lernprozess erhöhen. Verschiedene Reviews und Meta-Analysen konnten solche Effekte bereits zeigen (vgl. z.B. Alzahrani 2020; Avila-Garzon et al 2021). Denkbar ist –bei möglicher technischer Umsetzung– sogar die Anpassung der Visualisierung an die Anordnung/Positionierung der Kabel in AR.

⁶ In der Arbeit von Haider (2010, S. 149 ff) werden u. a. Grenzen der Akzeptanz dieses Modells durch Lernende aufgezeigt.

⁷ Die Technologie AR findet auch im Sachunterricht vermehrt Einzug, vgl. z. B. Haarhus et al. (2023).

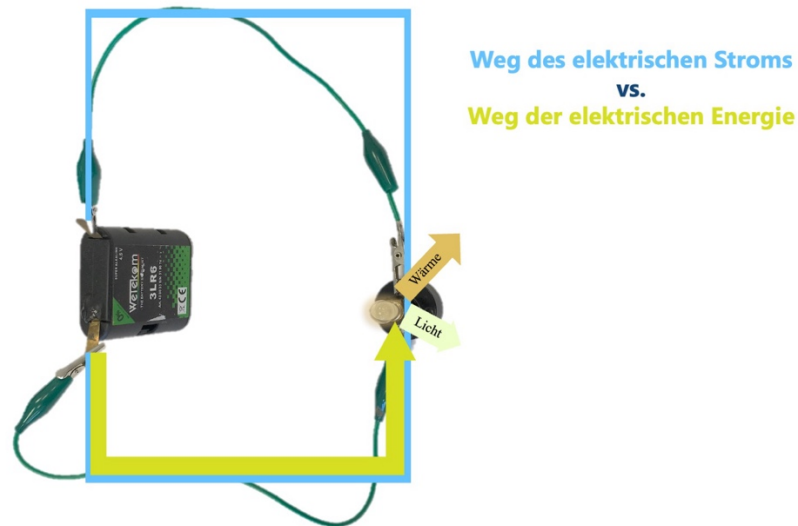


Abbildung 3: Konzeptionelle Darstellung einer Visualisierung zur Unterstützung eines anschlussfähigen Konzepts zum Energietransport durch elektrischen Strom für den (Sach-)Unterricht der Primarstufe.

4 Fazit

Insgesamt zeigt dieser Beitrag vorrangig die Bedeutsamkeit der Grundlegung und Anbahnung anschlussfähiger Modellvorstellungen zum Energietransport durch elektrischen Strom auf, welche zwischen Träger und Energie differenzieren. Hierfür scheint eine visuelle Unterstützung der Lernenden aufgrund der Unbeobachtbarkeit des elektrischen Stroms sinnvoll. Der Weg des elektrischen Stroms und der Weg der elektrischen Energie werden unterscheidbar abgebildet. Die Konzeption einer solchen visuellen Unterstützung ist jedoch stets eine Abwägung zwischen Vor- und Nachteilen verschiedener Visualisierungsentscheidungen (und damit der Modellierungen) in Bezug auf das Vermögen zur Anbahnung anschlussfähiger Modellvorstellungen bzw. der Gefahr des Evozierens nicht anschlussfähiger Modellvorstellungen. Umso wichtiger erscheint daher das proaktive Eruiere vorhandener Modellvorstellungen der Lernenden und deren Berücksichtigung bei der Planung und Gestaltung von Unterricht (didaktische Rekonstruktion).

Noch ausstehend sind die empirische Validierung des o. g. Tests zu Modellvorstellungen zum elektrischen Strom, insbesondere von Teil 1 sowie die technische Realisierung und empirische Erprobung der Visualisierung „Weg des Stroms und Weg der Energie“ in Augmentierungen.

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.
- Alzahrani, N. M. (2020): Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences*, 10(16), 5660. <https://doi.org/10.3390/app10165660>.

- Avila-Garzon, C.; Bacca-Acosta, J.; Kinshuk, Duarte, J. & Betancourt, J. (2021): Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep302. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10865>.
- Azuma, R.; Baillot, Y.; Behringer, R.; Feiner, S.; Julier, S. J. & MacIntyre, B. (2001): Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>.
- Beckerle, C.; Linck, S. & Bernecker, K. S. (2021): Adaptive sprachförderliche Interaktionen im Kita-Alltag. In K. Mackowiak, H. Wadepohl, & C. Beckerle (Hrsg.): *Interaktionen im Kita-Alltag gestalten: Grundlagen und Anregungen für die Praxis*. Stuttgart, 87-107.
- Biester, W. (2002): Elektrischer Strom. *Grundschulunterricht* 49 (4, Sonderheft), 10–12.
- Demuth, R. & Rieck, K. (2011): Schülervorstellungen im Sachunterricht aufgreifen—Grundlegende Ideen entwickeln. In: Demuth, R.; Walther, G. & Prenzel, M. (Hrsg.): *Unterricht entwickeln mit SINUS. 10 Module für den Mathematik- und Sachunterricht in der Grundschule*. Hannover. https://www.pedocs.de/volltexte/2015/10991/pdf/Demuth_Walther_Prenzel_2011_Unterricht_entwickeln_mit_SINUS.pdf, 65-72.
- Detken, F. (2023): Young children’s ideas of energy compared with the scientific energy concept: Results of a video study with interviews about children’s own drawings. *Frontiers in Education*, 8, 1035066. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1035066>.
- Duit, R. (1987): Unterricht über Energie-Ziele, Lernschwierigkeiten, Wege. *PdN-Ph* 3(36), 41–44.
- Duit, R.; Gropengießer, H.; Kattmann, U.; Komorek, M. & Parchmann, I. (2012): The Model of Educational Reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. <https://doi.org/10.13140/2.1.2848.6720>.
- Duit, R. (2014): Teaching and Learning the Physics Energy Concept. In: Chen, R.F.; Eisenkraft, A.; Fortus, D.; Krajcik, J.; Neumann, K.; Nordine, J. & Scheff, A. (Hrsg.). *Teaching and Learning of Energy in K – 12 Education*. Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05017-1_5, 67-85.
- Dörner, R.; Broll, W.; Grimm, P. & Jung, B. (2019): Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58861-1>.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe)*. Bad Heilbrunn.
- Gläser, E. (2011): Arbeit mit Modellen im Sachunterricht. *Grundschule Sachunterricht*, 13(51), 34–35.
- Grygier, P. (2008): Wissenschaftsverständnis von Grundschulern im Sachunterricht. Bad Heilbrunn. <https://www.klinkhardt.de/verlagsprogramm/1608.html>
- Haarhus, L.; Holzapfel, M. & Brückmann, M. (2023): AR-Dinosaurier-Modelle im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Unpublished. <https://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.13343.74407>
- Haider, Michael. (2010). *Der Stellenwert von Analogien für den Erwerb naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Eine Untersuchung im Sachunterricht der Grundschule am Beispiel „Elektrischer Stromkreis“*. Bad Heilbrunn.
- Haider, M. & Fölling-Albers, M. (2020): Auswirkungen von Analogiemodellen auf den Aufbau konzeptuellen Wissens im Sachunterricht der Grundschule – Beispiel Stromkreis. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 469–491. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00077-5>.
- Heran-Dörr, E. (2011): Von Schülervorstellungen zu anschlussfähigem Wissen im Sachunterricht. *IPN*.
- Kattmann, U.; Duit, R.; Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Kärrqvist, C. (1985): The development of concepts by means of dialogues centered on experiments. *Aspect of Understanding Electricity*, 73-83.
- Koch-Priewe, B. (1995): Vorerfahrungen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht. Skizze eines Dilemmas am Beispiel des Sachunterrichts. *Die deutsche Schule*, 87, 92–102.
- Kulgemeyer, C. (2020): Aufgaben DIRECT Test. https://physikdidaktik.com/wp-content/uploads/2020/11/Test_Elehre.pdf. [15.10.2024].
- Mayer, R. E. (2005): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 31.
- Moreno, R. (2006): Learning in High-Tech and Multimedia Environments. *Current Directions in Psychological Science*, 15(2), 63–67. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2006.00408.x>.
- Osborne, R. & Freyberg, P. (1985): *Learning in Science: The Implications of Children’s Science*. Auckland: Heinemann.

- Peschel, M. (2007): Konzeption einer Studie zu den Lehrvoraussetzungen und dem Professionswissen von Lehrenden im Sachunterricht der Grundschule – Das Projekt SUN. In: Lauterbach, R.; Hartinger, A.; Feige, B. & Cech, D. (Hrsg.): *Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen*. Bad Heilbrunn, 151–160, https://www.pedocs.de/volltexte/2017/15054/pdf/PPS_17.pdf#page=151 [09.10.2024].
- Peschel, M. (2016): Energie als perspektivenvernetzender Themenbereich im Sachunterricht. In Maurer, C. (Hrsg.): *Authentizität und Lernen—Das Fach in der Fachdidaktik*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Berlin 2015, 373–375. https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tagungsbaende/GDCP_Band36.pdf [09.02.2026].
- Plappert, D. (2020): Systemisches Denken im Physikunterricht. https://plappert-freiburg.de/images/VAD_Physik_Systemisches_Denken_komp.pdf [09.02.2026].
- Plass, J. L.; Moreno, R. & Brünken, R. (Hrsg.). (2010): *Cognitive Load Theory* (1. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744>.
- Reimer, M. (2020): Ohne Energie wäre alles weg vom Fenster: Vorstellungen von Grundschulkindern zu Energie. *Baltmannsweiler*.
- Schecker, H.; Wilhelm, T.; Hopf, M. & Duit, R. (Hrsg.). (2018): *Schülervorstellungen und Physikunterricht—Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57270-2>.
- Schniotalle, M. (2003): Räumliche Schülervorstellungen von Europa. Ein Unterrichtsexperiment zur Bedeutung kartographischer Medien für den Aufbau räumlicher Orientierung im Sachunterricht der Grundschule, Lüneburg.
- Schütte, F. (2019): Freies Explorieren zum Thema elektrischer Stromkreis: Eine Suchraumrekonstruktion nach der dokumentarischen Methode [Springer Fachmedien Wiesbaden]. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23059-3>.
- Shepardson, D. P. & Moje, E. B. (1994): The nature of fourth graders' understandings of electric circuits. *Science Education*, 78(5), 489–514. <https://doi.org/10.1002/sce.3730780505>.
- Shipstone, D. M. (1984): A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits. *European journal of science education*, 6(2), 185–198.
- Staraschek, E. & Murmann, L. (2016): „Der Strom kommt von der Batterie“ – Kindervorstellungen zum einfachen elektrischen Stromkreis. *Grundschule Sachunterricht*, 69, 7.
- Stork, E. & Wiesner, H. (1981): Schülervorstellungen zur Elektrizitätslehre und Sachunterricht. Bericht über einen Versuch zur Integration von fachdidaktischer Forschung und schulpraktischer Ausbildung an der Universität. *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 9, 218–230.
- Sweller, J.; Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011): *Cognitive Load Theory*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>.
- Tarciso Borges, A. & Gilbert, J. K. (1999): Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95–117. <https://doi.org/10.1080/095006999290859>.
- Tobin, R. G.; Lacy, S. J.; Crissman, S. & Haddad, N. (2018): Model-based reasoning about energy: A fourth-grade case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(8), 1134–1161. <https://doi.org/10.1002/tea.21445>.
- Urban-Woldron, H. & Hopf, M. (2012): Entwicklung eines Testinstruments zum Verständnis in der Elektrizitätslehre. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 201–227.
- Widodo, A., & Duit, R. (2004): Konstruktivistische Lehr-Lern-Sequenzen und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 233–255.
- Wiesner, H. (1995): Physikunterricht—An Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten orientiert. *Unterrichtswissenschaft*, 23(2), 127–145.
- Wilhelm, T. & Hopf, M. (2018): Schülervorstellungen zum elektrischen Stromkreis. In: H. Schecker, H.; Wilhelm, T.; Hopf, M. & Duit, R. (Hrsg.): *Schülervorstellungen und Physikunterricht—Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis*, Wiesbaden, 115–138, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57270-2>.
- Wodzinski, R. (2011): Naturwissenschaftliche Fachkonzepte anbahnen—Anschlussfähigkeit verbessern. IPN Leibniz-Institut f. d. Pädagogik d. Naturwissenschaften an d. Universität Kiel.

Entdecken und Forschen im Sachunterricht – Beitrag des MINT-Rahmenkonzepts zu einem domänenübergreifenden forschenden Lernen

Kahlert (2022) articulates the objective of „Sachunterricht“ (primary science and social sciences) as assisting children in exploring their environment. Inquiry-based and exploratory learning allow students to independently acquire deep knowledge (Pedaste, Maeots, Siiman, Jong, van Riesen, Kamp, Manoli, Zacharia & Tsourlidaki 2015). Discovery and inquiry are thus central to enabling children to actively engage with their surroundings. The complex questions that emerge from this process often require more than a single, discipline-specific approach. In this context, the article introduces the "MINT-Rahmenkonzept" (STEM Framework) developed by the Foundation "Kinder forschen" (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2023). It examines the role of discipline-specific expertise within transdisciplinary STEM education. Consequently, implications for teachers are drawn, and materials for STEM education are presented.

1 Einleitung

MINT-Bildung im Sachunterricht

Die Stiftung Kinder forschen¹ setzt sich für qualitätsvolle MINT²-Bildung in Kita, Hort und Grundschule ein. Ihre Vision ist die alltägliche Begegnung aller Kinder mit Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (M, I, N und T) sowie mit Fragen zur Nachhaltigkeit. Um dies zu erreichen, unterstützt sie pädagogische Fach- und Lehrkräfte dabei, Kinder kompetent beim Entdecken und Forschen zu begleiten und sie so für die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft zu stärken. Die Stiftung Kinder forschen geht davon aus, dass Erfahrungen in M, I, N und T es Kindern ermöglichen, eigenständig Zusammenhänge zu verstehen und die Grundlage dafür bilden, verantwortungsvoll Entscheidungen treffen zu können, was die für die Teilhabe in einer zunehmend digitalisierten und komplexen Wissensgesellschaft entscheidend ist (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2019, 20f., Stiftung Haus der kleinen Forscher 2023, 50f.).

Der Sachunterricht ist neben dem Mathematikunterricht das zentrale Fach in der Grundschule, in dem MINT-Bildungsprozesse von Kindern schulisch begleitet werden. Gleichzeitig hat der Sachunterricht die Aufgabe, Kinder bei der Erschließung ihrer Umwelt zu unterstützen (Kahlert 2022).

¹ Die Stiftung Kinder forschen hieß bis 2023 Stiftung Haus der kleinen Forscher.

² Im Englischen wird der Begriff STEM Education als Pendant zum MINT-Bildungsbegriff verwendet.

Ein grundlegendes Prinzip des Sachunterrichts ist außerdem die Vielperspektivität (Köhnlein 2012), die sich im Perspektivrahmen der Fachgesellschaft (GDSU 2013) konkretisiert. Dort werden Perspektiven des Sachunterrichts beschrieben, im Rahmen derer Kinder ihre Umwelt bildungswirksam erschließen sollen (Köhnlein 2013, 1), indem sie interdisziplinär und vernetzt lernen.

MINT-Bildung umfasst ebenfalls ein vielfältiges Themenspektrum, denn MINT integriert vier Disziplinen und fasst mit dem Fach Naturwissenschaften die Bereiche Physik, Chemie, Biologie sowie Teile der Geographie zusammen (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2019, 150). Die Verortung von MINT-Bildung im Sachunterricht zeigt sich – neben der generellen Überschneidung der naturwissenschaftlichen und technischen Perspektive des Sachunterrichts mit zwei der vier MINT-Disziplinen – an vielen weiteren inhaltlichen Verbindungen. MINT-Kompetenzen (Martín-Páez, Aguilera, Perales-Palacios & Vílchez-González 2019, 800ff.) spielen beispielsweise eine wesentliche Rolle dabei, mehr über Räume, Naturgrundlagen und Lebenssituationen herauszufinden (geographische Perspektive). Dass der Sachunterricht auch informatische Bildung integrieren sollte, wird schon seit vielen Jahren auch kritisch diskutiert (Borowski, Diethelm & Mesaroş 2010, 2f.; Straube, Brämer, Köster & Romeike 2018, Würfl et al. 2024). Aufgrund der Überschneidungen und Bezüge ist der Sachunterricht das Fach, in dem MINT-Bildung stattfinden kann und Lehrkräfte stehen vor der Herausforderung, dass ihr Unterricht der Vielperspektivität des Faches Rechnung tragen soll. Zu bestimmen bleibt, wie MINT-Kompetenzen zu definieren sind, welche Überschneidungen zu Kompetenzen des Sachunterrichts bestehen und wie eine Vernetzung der Disziplinen im vielperspektivischen Sachunterricht aussehen kann. Hier setzt der vorliegende Beitrag an und widmet sich der genaueren Bestimmung mithilfe des MINT-Rahmenkonzepts.

Forschendes Lernen

Einen methodisch-didaktischen Ansatz für eine systematisierte Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Sichtweisen auf Sachen der Welt liefert das forschende Lernen bzw. die Entwicklung einer forschenden Haltung (Pech, Schomaker & Simon 2018, 19). Das forschende Vorgehen muss allerdings differenzierter betrachtet werden: Der Sachunterricht und auch die MINT-Bildung zeichnen sich – wie oben schon dargestellt – durch eine Bandbreite an Inhalten aus. Die unterschiedlichen Inhaltsbereiche sind dabei jeweils auch in ihren forschenden Vorgehensweisen spezifisch. So unterscheidet sich beispielsweise das Vorgehen beim technischen Konstruieren von einem naturwissenschaftlichen Experiment. Dies wirft die Frage auf,

ob sich überhaupt ein gemeinsames forschendes Vorgehen für die MINT-Disziplinen beschreiben lässt bzw. welche Gemeinsamkeiten die MINT-Disziplinen verbinden.

Auch in der Sachunterrichtsdidaktik wird aktuell diskutiert, ob übergreifende Ansätze für das forschende Lernen sinnstiftend sein könnten. So stellen Stiller, Laimböck, Kosler & Pech (2023) domänenspezifische (bspw. naturwissenschaftlich oder historisch) und übergreifende Ansätze (themenzentriert oder methodisch) wissenschaftlichen Denkens für den Sachunterricht gegenüber und arbeiten heraus, dass die domänenspezifischen Ansätze bereits ausgearbeiteter vorliegen und mit empirischen Befunden zur Kindheitsforschung weitgehender belegt sind im Vergleich zu den übergreifenden Ansätzen (Stiller et al. 2023, 19). Der vorliegende Beitrag setzt hier an und stellt vor, wie die Stiftung Kinder forschen die MINT-Domänen zuerst spezifisch und dann übergreifend konzeptualisiert hat. Anschließend wird diskutiert, welche Kriterien sich daraus für eine qualitätsvolle MINT-Bildung im Sachunterricht ableiten lassen.

Von der Spezifität zum übergreifenden Ansatz

Expert*innen aus den jeweiligen Fachdidaktiken der MINT-Disziplinen haben für die Stiftung Kinder forschen die forschenden Vorgehensweisen der einzelnen MINT-Disziplinen in „Forschungskreisen“ ausgearbeitet, welche pädagogische Fach- und Lehrkräfte bei der Begleitung kindlicher Forschungsprozesse unterstützen sollen, in der Sachunterrichtsdidaktik aber auch kritisch diskutiert werden (Kihm et al. 2024).

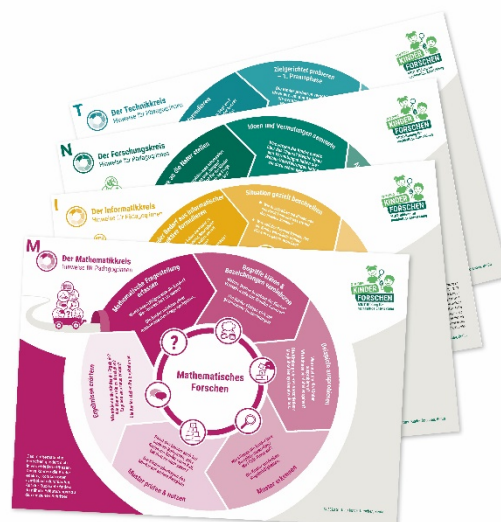


Abbildung 1: MINT-Forschungskreise (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2013a; 2016; 2018a; 2018b)

Diese MINT-Kreise (Abb. 1) zeigen neben Phasen der jeweiligen Vorgehensweisen Impulse zur Lernbegleitung von Kindern im Alter von 3-10 Jahren in den verschiedenen Phasen des Forschens (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2013a; 2016; 2018a; 2018b). Die Forschungskreise

bieten ein großes Repertoire an Möglichkeiten für die Auseinandersetzung mit MINT-Fragestellungen und eine methodische Orientierung für das ausgangsoffene Forschen im jeweiligen Fachgebiet. Auf diese disziplinspezifische Auseinandersetzung folgte für die Stiftung Kinder forschen eine vertiefte Arbeit an der Konzeptionierung eines MINT-verbindenden Ansatzes, denn alltägliche Herausforderungen und Erkenntnisinteressen von Kindern sind inhaltlich und methodisch oft nicht auf eine einzelne MINT-Disziplin beschränkt. Im Austausch zwischen Vertreter*innen der verschiedenen fachdidaktischen Disziplinen wurden in den Jahren 2017-2019 im Rahmen von Expert*innentreffen³ zunächst Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Disziplinen diskutiert und herausgearbeitet. Die Treffen und anschließenden Ausformulierungen hatten das folgende Rahmenkonzept einer MINT-Bildung zum Ergebnis.

2 Das Rahmenkonzept einer MINT-Bildung

2.1.1 MINT-Literacy

Übergreifende Ansätze einer grundlegenden MINT-Bildung⁴ werden international bereits seit einigen Jahren diskutiert (z. B. Kelley & Knowles 2016). MINT-Bildung wird dabei eine Relevanz als Grundbildung im Sinne einer MINT-Literacy⁵ eingeräumt. MINT-Literacy wird als die Fähigkeit verstanden, Kompetenzen aus den MINT-Disziplinen zu nutzen, um komplexe Probleme zu verstehen und zu lösen, die nicht durch eine monodisziplinäre Perspektive erfasst werden können. Diese neue Form der Literacy erfordert, dass jede MINT-Disziplin wesentliche inhaltsbezogene, prozedurale und motivationale Inhalte integriert, wobei die Fähigkeit zur Erkennung und Wertschätzung der Verbindungen zwischen den Disziplinen von zentraler Bedeutung ist (Martín-Páez et al. 2019, 800). Ziel sind integrative Kompetenzen, die über die bloße Summe der einzelnen Disziplinen hinausgehen, um reale Probleme lösen und begründet Entscheidungen treffen zu können. Zu einer solchen grundlegenden MINT-Bildung gehören neben inhaltlichen Kompetenzen auch prozessbezogene Kompetenzen (Denk-, Arbeits-

³ Externe Beratung und kritische Begleitung erhielt die Stiftung bei der theoretischen Annäherung an das Rahmenkonzept einer MINT-Bildung u.a. durch Prof. Dr. Johannes Magenheimer, Dr. Uwe Pfennig, Prof. Dr. Jörg Ramseger, Prof. Dr. Bernd Wollring, Prof. Dr. Burkhard Priemer und Prof. Dr. Thorsten Kosler.

⁴ MINT-Bildung wird im internationalen Kontext als STEM Education bezeichnet. STEM steht dabei als Abkürzung für Science, Technology, Engineering and Mathematics.

⁵ Der Begriff Literacy wird verwendet, um zu betonen, dass es bei MINT-Literacy nicht nur um fachspezifisches Wissen, sondern um grundlegende Bildung geht, die vergleichbar mit traditioneller Lesekompetenz oder „Lese- und Schreibfähigkeit“ als kultureller Praxis ist. MINT-Literacy überträgt dieses Konzept auf die MINT-Disziplinen und betont damit den Beitrag der MINT-Kompetenzen zu einer grundlegenden Bildung, die es ermöglichen, begründet Entscheidungen zu treffen und verantwortungsvoll zu handeln.

und Handlungsweisen), motivationale Aspekte und Wissen über Wissenschaften (epistemologisches Wissen) (Steffensky 2023, 50f.).

MINT-Literacy umfasst damit das Wissen über zentrale Inhalte der Fächer sowie die Fähigkeit, wissenschaftliche Denk- und Arbeits- und Handlungsweisen zu nutzen, Daten zu interpretieren und fundierte Entscheidungen zu treffen. Darüber hinaus integriert MINT-Literacy das Verständnis der Entstehung und des Charakters wissenschaftlicher Erkenntnisse und befähigt Individuen, sich aktiv und reflektiert in einer zunehmend technologie- und wissensbasierten Gesellschaft zu bewegen.

2.1.2 Drei Abstraktionsebenen des Rahmenkonzepts

Das von der Stiftung Kinder forschen entwickelte Rahmenkonzept einer MINT-Bildung greift diese Zusammenhänge von Inhalts- und Prozessbereichen sowie epistemologischen Elementen einer MINT-Literacy auf und fasst die verschiedenen Kompetenzbereiche auf drei Ebenen zusammen (siehe Abb. 2): MINT-Wissenschaftsverständnis, Inhalts- und Prozessbereiche der MINT-Bildung und Arbeitstechniken der MINT-Bildung.



Abbildung 2: Rahmenkonzept einer MINT-Bildung (Stiftung Kinder forschen)

Die drei Ebenen unterscheiden sich in ihrem Abstraktionsgrad und basieren auf dem Rahmenkonzept wissenschaftsmethodischer Kompetenzen nach Mayer (2007).

2.1.3 Ebene: MINT-Wissenschaftsverständnis

Die erste Ebene, das MINT-Wissenschaftsverständnis, befasst sich mit den Eigenschaften, die die MINT-Disziplinen als Wissenschaften miteinander verbinden. Hierbei werden zentrale Aspekte der „Nature of Science“ (NOS) auf den Kontext der MINT-Bildung übertragen und weiterentwickelt. Auf dieser Ebene lässt sich Wissen über wissenschaftliche Inhalte (Nature of Scientific Knowledge) und Wissen über das wissenschaftliche Vorgehen (Scientific Inquiry) unterscheiden. Das wissenschaftliche Wissen der MINT-Disziplinen ist demnach belastbar und anschlussfähig, allerdings auch immer vorläufig (McComas 2017; McComas, Almazroa &

Clough 1998; Grygier 2008). Beim wissenschaftlichen Vorgehen der MINT-Disziplinen werden drei wesentliche Charakteristika als Gemeinsamkeiten im Rahmenkonzept festgehalten: die Entwicklung von Erklärungen und Lösungen, empirische Überprüfung in der Praxis und der wissenschaftliche Diskurs (in Anlehnung an: Framework for K-12 Science Education (National Research Council 2012)).

2.1.4 Ebene: Inhalts- und Prozessbereiche von MINT-Bildung

Die zweite Ebene des Rahmenkonzepts unterscheidet Inhalts- und Prozessbereiche voneinander.

Inhaltsbereiche definieren wesentliche Wissensbestände über Themen und Zusammenhänge, die den Kern des jeweiligen Faches ausmachen. In der Mathematik umfassen diese Kerninhaltsbereiche beispielsweise „Zahlen und Operationen“ und „Raum und Form“ etc. In der Informatik zählen u.a. „Information und Daten“ sowie „Algorithmen“ zu den zentralen Inhaltsbereichen. Die Naturwissenschaften beschäftigen sich unter anderem mit Konzepten wie „Materie“ und „Energie“, während in der Technik „Materialeigenschaften“ und „Produktion“ von zentraler Bedeutung sind (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2023, 50; 161f.). Die Disziplinen haben - angefangen mit den Naturwissenschaftsdidaktiken - vernetzende Basiskonzepte und Kernideen für die eigenen Fächer erarbeitet. Für die Weiterentwicklung des hier vorliegenden Modells wäre es zielführend zu untersuchen, inwieweit MINT-übergreifende Basiskonzepte und Kernideen formuliert werden könnten. Bisher verbleibt die Modellierung auf der Ebene der Auflistung von Inhaltsbereichen.

Pech stellt mit „Kind-Sache-Welt“ die didaktische Trias für den Sachunterricht als die Bezugspunkte für die Konstitution seiner Gegenstände vor (Pech 2009, 4). Die genannten Inhaltsbereiche würden eine aus den M, I, N und T Fachdidaktiken stammende Begründung der Inhalte des Sachunterrichts darstellen.

In den Prozessbereichen wird das Vorgehen beschrieben, um Erkenntnisse zu gewinnen oder Probleme zu lösen. Die Stiftung Kinder forschen differenziert dabei zwischen Entdecken und Forschen. Als Entdecken versteht die Stiftung das Erlangen von Grunderfahrungen, das durch die vier Facetten „mit allen Sinnen erfahren“, „durch aktives Ausprobieren“, „Wiederholungen“ und „spielerisch“ geprägt ist. Das systematische Untersuchen, Testen, Prüfen, Modellieren und Entwickeln, das auf das erste Entdecken folgen kann, stellt das Forschen dar (Stiftung Haus der kleinen Forscher 2019, 34–40). Für die MINT-Disziplinen spielen bei der systematischen, forschenden Auseinandersetzung zwei Prozesse eine wesentliche Rolle: Verstehen und

Gestalten (Schulte, Magenheimer, Müller & Budde 2017; Kelley & Knowles 2016, 4). So geht es in den MINT-Disziplinen oft um die Gewinnung neuer Erkenntnisse, aber auch um die Entwicklung neuer (z. B. technischer) Lösungen.

Beim Forschen zu MINT-Phänomenen ist zu beachten, dass reale, alltägliche Probleme mit Lebenswelten und Nachhaltigkeitsbezug ggf. nicht nur mit einer bestimmten Fach-Vorgehensweise zu lösen sind. Hier könnte eine flexible Anwendung unterschiedlicher MINT-Methoden sinnvoll sein (Priemer, Eilerts, Filler, Pinkwart, Rösken-Winter, Tiemann & Upmeier zu Belzen 2019; Kind & Osborne 2017). Priemer et al. stellen bspw. eine Kombination unterschiedlicher MINT-Methoden zum Lösen von Problemen vor, indem unterschiedliche aber vergleichbare Aktivitäten zu den Schritten des Problemlösens angeboten werden.

Die differenzierte Betrachtung von Inhalts- und Prozessbereichen im Rahmenkonzept umfasst somit sowohl das Verständnis der wesentlichen Fachinhalte als auch die Methoden der Erkenntnisgewinnung und Entwicklung von Problemlösungen. Während die Inhaltsbereiche die zentralen Themen der MINT-Disziplinen definieren, beleuchten die Prozessbereiche ein flexibles und anwendungsbezogenes Denken und Handeln, das verschiedene Methoden integriert.

2.1.5 Ebene: Arbeitstechniken von MINT-Bildung

Auf der dritten und konkretesten Ebene des Rahmenkonzepts sind die Arbeitstechniken der MINT-Bildung zu finden (vergleichbar mit sehr konkreten fachspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen). Um einzelne Schritte eines forschenden Vorgehens umzusetzen, benötigen Forschende spezifische und konkrete Arbeitstechniken wie Mikroskopieren, Rechnen oder Diagramme zu erstellen oder lesen zu können.

Zusammenfassend integriert das Rahmenkonzept das MINT-Wissenschaftsverständnis mit Inhalts- und Prozessbereichen der MINT-Bildung und konkreten Arbeitstechniken. Damit kombiniert es epistemologische mit inhaltlichen und prozeduralen Aspekten auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus, was eine differenziertere Betrachtung von MINT-Bildung im Sinne einer MINT-Literacy ermöglicht.

2.2 Forschen im Sachunterricht

2.2.1 Forschendes Vorgehen im Sachunterricht

Für den Sachunterricht sind Umgangsweisen mit Welt eine Möglichkeit, um Sachlernen von Kindern zu strukturieren (Pech & Rauterberg 2008, 64). Pech und Rauterberg beschreiben:

„Sachunterricht als das Fach, in dem mit den „Sachen der Welt umgegangen wird“ und in dessen Lehre mir angeboten wird, meinen Umgang mit der Welt zu erproben, zu reflektieren und zu systematisieren (nicht nur und erst recht nicht zwangsläufig, aber auch im Sinne wissenschaftlicher Methoden).“

Pech und Rauterberg (2008) stellen fünf Umgangsweisen vor, die eine Orientierung bieten, wie Kinder mit der Welt interagieren und sie methodisch erschließen können. Das Forschen stellt eine dieser Umgangsweisen der Kinder bei der Umwelterschließung im Fach Sachunterricht dar. Im Rahmenkonzept einer MINT-Bildung der Stiftung Kinder forschen wird das Forschen einerseits über die Spezifität der MINT-Forschungskreise im Prozessbereich konzeptualisiert und MINT-fächerübergreifend auf der Ebene des MINT-Wissenschaftsverständnisses mit Nature of Inquiry beschrieben. Die MINT-verbindenden Charakteristika (in Anlehnung an: Framework for K-12 Science Education (National Research Council 2012)) werden im Rahmenkonzept mit folgenden Operationalisierungen konkretisiert:

Erklärungen und Lösungen entwickeln:

- Feststellung von Ungeklärtem und Benötigtem
- Festlegung von Annahmen und Bedingungen
- Strukturen entwickeln, die Tatsachen erklären bzw. Bedarf lösen

Untersuchen und Überprüfen:

- Exploration und Ausprobieren
- Intervention und Implementation (Design)
- Intersubjektive Überprüfbarkeit: Hypothesen systematisch testen (Experiment)

Diskurs (Darstellung und Kommunikation):

- Dokumentation, Aufbereitung und Organisation von Daten in deutungssicherer Sprache
- Publikation und Präsentation
- Gleichberechtigter Diskurs (Argumentation)

(Stiftung Haus der kleinen Forscher 2023, 157).

Diese Charakteristika sind auch für den Sachunterricht anschlussfähig, da sie viele Gemeinsamkeiten mit den perspektivenübergreifenden Kompetenzen des Perspektivrahmens aufweisen. So ergeben sich Parallelen der theorie- und artefaktbildende Komponente des ersten Charakteristikums mit dem „Erkennen und verstehen“, zwischen der Idee der Empirie und Anwendung des zweiten Charakteristikums mit dem „eigenständigen Erarbeitens“ und

„Evaluieren und Reflektieren“ und der Idee des Diskurses (drittes Charakteristikum) mit „Kommunizieren/Mit anderem zusammenarbeiten“.

Zusammenfassend werden im Rahmenkonzept einer MINT-Bildung der Stiftung Kinder for-
schen einerseits disziplinspezifische und andererseits disziplinübergreifende Betrachtungs-
weisen des forschenden Vorgehens integriert sowie ausdifferenziert und zugleich die Bedeu-
tung des Forschens als zentral für MINT-Bildungsprozesse betont. Sowohl die Umgangsweisen
als auch das Rahmenkonzept einer MINT-Bildung stellen strukturierende Konzeptualisierun-
gen für Bildungsprozesse während der Begegnung von Kind und Sache dar. Und es zeigt sich,
dass die Entwicklung einer forschenden Haltung im Sachunterricht eine breite Kompetenz-
entwicklung ermöglichen kann, bei der das Potential für qualitätsvolle MINT-Bildung vorhan-
den ist.

Die Kompetenzentwicklung in den Bereichen der übergreifenden MINT-Charakteristika – die,
wie gezeigt, anschlussfähig zu den perspektivübergreifenden Kompetenzen des Sachunter-
richts sind – trägt zur allgemeinen Bildung bei. Denn wenn Kinder zunehmend eigenständig
Erklärungen und Lösungen entwickeln, systematische Untersuchungen und Überprüfungen
durchführen sowie aktiv den Diskurs gestalten, werden sie befähigt begründet Entscheidun-
gen treffen zu können, was selbstbestimmtes Handeln ermöglicht.

2.2.2 Kriterien für forschende Lerngelegenheiten im Sachunterricht

Die bisher skizzierten konzeptionellen Grundlagen zum Entdecken und Forschen im Sachun-
terricht lassen sich auch für die Unterrichtsebene konkretisieren. Bildungsprozesse auf Unter-
richtsebene werden aktuell über Modelle zur Unterrichtsqualität beschrieben. Dabei hat sich
die Unterscheidung in Oberflächen- und Tiefenmerkmale etabliert, die Merkmale des Unter-
richts einerseits auf einer direkt erkennbaren Sichtebeine und andererseits auf einer indirekt
beobachtbaren Ebene umfassen (Pauli & Reusser 2006). Tiefenmerkmale zeigen sich im Ge-
gensatz zu Oberflächenmerkmalen als besonders relevant für Lernprozesse (Steffensky 2023).
Das weit verbreitete Modell der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität (Klieme, Schu-
mer & Knoll 2001; Kunter & Voss 2011; Lipowsky, Rakoczy, Pauli, Drollinger-Vetter, Klieme
& Reusser 2009) enthält generische Tiefenmerkmale von Unterricht für alle Fächer und Bil-
dungsstufen. In der Weiterentwicklung des Modells haben beispielsweise Praetorius und Cha-
ralambous (2018) grundlegende Dimensionen wie effektive Klassenführung, sozial-emotio-
nale Unterstützung und Unterstützung aller Schüler*innen um Dimensionen wie angemes-
sene Inhaltsauswahl, kognitive Aktivierung, Übungsgelegenheiten und formatives Assess-
ment (Praetorius, Rogh & Kleickmann 2020) ergänzt.

Fachdidaktische Unterrichtsansätze aus dem Bereich der MINT-Bildung wie das entdeckende und forschende Lernen können wiederum aufgrund ihrer strukturierenden Phasierung des Unterrichts und typischer Arbeits- und Handlungsweisen eine kognitive Aktivierung der Lernenden (Meschede, Steffensky, Wolters & Möller 2015; Pedaste et al. 2015; Grygier 2008) unter besonderer Berücksichtigung bei der Auswahl angemessener Inhalte (Steffensky 2023) ermöglichen. Entdeckendes und Forschendes Lernen kann demzufolge einen großen Effekt auf die Qualität des Unterrichts sowie auf den Lernprozess und -erfolg der Schüler*innen haben (Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum 2011). Somit kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere Ansätze des Inquiry-based Learning Kinder bei der Erschließung ihrer Umwelt unterstützen.

Hinsichtlich der Unterrichtsplanung von entdeckenden und forschenden MINT-Lerngelegenheiten stellt sich die Frage nach passenden Kriterien, die einerseits der aktuellen Unterrichtsforschung entsprechen und andererseits möglichst operationalisierbare und praxisnahe Zugänge bieten. Aus der Analyse verschiedener existierender wissenschaftlicher Beiträge zu Qualitätskriterien guter MINT-Bildung⁶ ist ein Leitfaden für die Lernbegleitung (Abb. 3) beim Entdecken und Forschen in der Grundschule entstanden.



Abbildung 3: Leitfaden für die Lernbegleitung „Entdecken und Forschen in der Grundschule (Stiftung Kinder forschen 2024a).

Der Leitfaden beinhaltet drei zentrale Phasen: einen kindorientierter Einstieg, eine forschende Aktivität und einen dialogischen Abschluss. Innerhalb dieser Phasen werden Fragen an die Lehrkräfte als Planungshilfe formuliert, die die aufgeführten Kriterien konkretisieren

⁶ Qualitätskriterien für guten naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule (Ramseger 2013) Qualitätsdimensionen (Guter MINT-Unterricht in der Grundschule (Steffensky 2023)) und deren Indikatoren, Maßnahmen der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht – Kognitiv aktivieren und kognitiv unterstützen (Adamina, Möller, Steffensky, Sunderl & Wyssen 2017).

und auf verschiedenen Facetten der Tiefenstrukturen basieren. Methodische Anregungen zu jeder Frage ergänzen den Leitfaden und unterstützen die Gestaltung entdeckender und forschender MINT-Lerngelegenheiten und bilden insgesamt eine allgemeine Unterrichtsstruktur, die auf variable Inhalte übertragen werden kann.

Die Gestaltung entdeckender und forschender MINT-Lerngelegenheiten setzt eine Lernumgebung (Wedekind 2011) voraus, die es Kindern ermöglicht, ihren Fragen nachzugehen, dabei Zusammenhänge zu erkennen, eigene Erklärungen und Lösungen zu entwickeln und miteinander zu diskutieren (Hartinger, Grygier, Tretter & Ziegler 2013, 9-14). In Form der Entdeckungskarten für Grundschul Kinder (Abb. 4) und mit Hilfe der Unterrichtsstruktur für Lehrkräfte (Abb. 5) lässt sich die Idee der Lernbegleitung in entdeckenden und forschenden Lernsettings konkretisieren. Die Entdeckungskarten stellen eine strukturierte Grundlage dar, um mit einem kindorientierten Einstieg, der Fragen aufwirft, ein zu lösendes Problem (Dörner 1976) erzeugt, Interesse weckt und bereits erworbenes Wissen einholt, die Lernsituation zu beginnen. Dem schließt sich eine forschende Aktivität an, die eine gemeinsame Planung, eine vertiefte systematische Auseinandersetzung und den wissenschaftlichen Diskurs beinhaltet. In der Phase des dialogischen Abschlusses können Lernerfolge sichtbar gemacht werden, Reflexionen des Prozesses stattfinden und die Offenheit der Wissenschaften durch Widersprüche und offene Fragen erlebt werden. Die Unterrichtsstruktur spiegelt den skizzierten Ablauf der Entdeckungskarte für die Lernbegleitung bzw. Lehrkraft wider und gibt Impulse für die einzelnen Phasen.



Abbildung 4: Entdeckungskarte für Kinder „Herzklopfen“ (Stiftung Kinder forschen 2015 (3., überarbeitete Auflage 2024b)).



Abbildung 5: Unterrichtsstruktur & Gut zu wissen „Herzklopfen“ (Stiftung Kinder forschen 2024b).

3 Diskussion und Fazit

Der Leitfaden zur Lernbegleitung und die konkreten Materialien für den Unterricht der *Stiftung Kinder forschen* liefern mit der Betonung des Forschens eine Konkretisierung für entdeckendes und forschendes Lernen im Sachunterricht. Indem Kindern ermöglicht wird, ihren relevanten Fragen forschend nachzugehen, dabei Zusammenhänge zu erkennen, eigene Erklärungen und Lösungen zu entwickeln und miteinander zu diskutieren, wird die Bildungswirksamkeit der Lernsituation erzeugt und eine Ermächtigung der Kinder, ihre Umwelt selbst zu erschließen, bewirkt und die Weiterentwicklung einer MINT-Literacy gestärkt.

Das Rahmenkonzept einer MINT-Bildung leistet einen Beitrag zur konzeptionellen Grundlage für vernetztes entdeckendes und forschendes Lernen (auch) im Sachunterricht, indem es fachliche, fachdidaktische sowie wissenschaftstheoretische Elemente integriert, sodass Fachspezifik und fächerübergreifende Momente keinen Widerspruch darstellen müssen. Als Desiderat bleibt hierbei vor allem die Perspektive der Kinder.

„Die Begegnung von Kind und Sache kann keine sein, bei der die Domänen bereits relevant sind. Sie erhalten ihre Relevanz über die Deutungen des Wahrgenommenen.“ (Stiller et al. 2023, 27).

So steht die Beschäftigung mit Fragen zur kindlichen Wahrnehmung von Welt als Ausgangspunkt für ihr wissenschaftliches Vorgehen aus. Eine weitere Erforschung eigenständig kindlicher Zugänge und forschender Vorgehensweisen könnte dabei auch für die Weiterentwicklung fachlicher als auch interdisziplinärer Ansätze gewinnbringend sein.

Literatur

- Adamina, M.; Möller, K.; Steffensky, M.; Sunder, C. & Wyssen, H.-P. (2017): Maßnahmen der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht - Kognitiv anregen und inhaltlich strukturieren. Verfügbar unter: <https://www.uni-muenster.de>.
- Alfieri, L.; Brooks, P. J.; Aldrich, N. J. & Tenenbaum, H. R. (2011): Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>.
- Borowski, C.; Diethelm, I. & Mesaroş A.-M. (2010): Informatische Bildung im Sachunterricht der Grundschule. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 15.
- Dörner, D. (1976): Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart.
- GDSU (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe. Bad Heilbrunn.
- Grygier, P. (2008): Wissenschaftsverständnis von Grundschulern im Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Hartinger, A.; Grygier, P.; Tretter, T. & Ziegler, F. (2013): Lernumgebungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren. Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen. Kiel.
- Kahlert, J. (2022): Der Sachunterricht und seine Didaktik. 5. Aufl. Bad Heilbrunn.
- Kelley, T. R. & Knowles, J. G. (2016): A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3, 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kihm, P.; Fischer, M. & Peschel, M. (2024): „Forschen im Kreis?!“ – wie Forschungskreise verhindern, dass Kinder beobachten, staunen und forschen. In: *Beobachten – Staunen – Forschen: Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule*, Frankfurt a. M., 5–7.
- Kind, P. & Osborne, J. (2017): Styles of Scientific Reasoning: A Cultural Rational for Science Education? In: *Science Education*, 101 (1), 8–31.
- Klieme, E.; Schumer, G. & Knoll, S. (2001): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.): *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht*. Bonn, 43–57.
- Köhnlein, W. (2013): Vielperspektivität. URL: <http://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebeneII/viel.pdf> [14. Oktober 2022].
- Köhnlein, W. (Hrsg.) (2012): *Sachunterricht und Bildung*. Bad Heilbrunn.
- Kunter, M. & Voss, T. (2011): Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In: Kunter, M.; Baumert, J.; Blum, W.; Klusmann, U.; Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.): *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*, Münster, 85–113.
- Lipowsky, F.; Rakoczy, K.; Pauli, C.; Drollinger-Vetter, B.; Klieme, E. & Reusser, K. (2009): Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, 19, S. 527–537. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.11.001>
- Martín-Páez, T.; Aguilera, D.; Perales-Palacios, F.J. & Vílchez-González, J.M. (2019): What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. In: *Science Education*. 103, 799–822.
- Mayer, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In: Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg, 177–186.
- McComas, W. (2017): Understanding how science works: the nature of science as the foundation for science teaching and learning. *The School science review (SSR)*, 98(356), 71–76.
- McComas, W.; Almazroa, H. & Clough, M. P. (1998): The Nature of Science in Science Education: An Introduction. *Science & Education* volume 7, 511–532.
- Meschede, N.; Steffensky, M.; Wolters, M. & Möller, K. (2015): Professionelle Wahrnehmung der Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. *Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung. Unterrichtswissenschaft*, 43 (4), 317–335.
- National Research Council (2012): *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, D.C.: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Pauli, C., & Reusser, K. (2006): Von international vergleichenden Video-Surveys zur videobasierten Unterrichtsforschung und -entwicklung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 774–798.
- Pech, D. (2009): Sachunterricht – Didaktik und Disziplin. Annäherung an ein Sachlernverständnis im Kontext der Fachentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 13.

- Pech, D.; Schomaker, C. & Simon, T. (2018): Inklusion sachunterrichts-didaktisch gedacht. In: Pech, D.; Schomaker, C. & Simon, T. (Hrsg.): Sachunterrichtsdidaktik & Inklusion. Ein Beitrag zur Entwicklung. Baltmannsweiler, 10-25. doi:10.25656/01:21179.
- Pech, D. & Rauterberg, M. (2008): Auf den Umgang kommt es an. „Umgangsweisen“ als Ausgangspunkt einer Strukturierung des Sachunterrichts – Skizze der Entwicklung eines „Bildungsrahmens Sachlernen“ www.widerstreit-sachunterricht.de, Beiheft 5.
- Pedaste, M.; Maeots, M.; Siiman, L. A.; Jong, T. d.; van Riesen, S. A.; Kamp, E. T.; Manoli, C. C.; Zacharia, Z. C. & Tsourlidaki, E. (2015): Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- Praetorius, A. K. & Charalambous, C. Y. (2018): Classroom observation frameworks for studying instructional quality: looking back and looking forward. *The International Journal on Mathematics Education*, 50 (3), 535–553. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0>.
- Praetorius, A.K.; Rogh, W. & Kleickmann, T. (2020): Blinde Flecken des Modells der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität? Das Modell im Spiegel einer internationalen Synthese von Merkmalen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 48 (3), 303–318. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00072-w>.
- Priemer, B.; Eilerts, K. Filler, A.; Pinkwart, N.; Rösken-Winter, B.; Tiemann R. & Upmeier zu Belzen, A. (2019): A framework to foster problemsolving in STEM and computing education, *Research in Science & Technological Education*, 38(1), 105–130. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1600490>.
- Ramseger, J. (2013): Prozessbezogene Qualitätskriterien für den naturwissenschaftlichen Unterricht – Zehn Kriterien für wirksames didaktisches Handeln im Elementar- und Primarbereich. In: Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (Band 5). Schaffhausen, 147-171.
- Schulte, C.; Magenheim, J.; Müller, K. & Budde, L. (2017): The design and exploration cycle as research and development framework in computing education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. 867–876.
- Steffensky, M. (2023): Guter MINT-Unterricht in der Grundschule. In: Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): *MINT-Bildung im Primarbereich – Qualität im Unterricht zu MINT-Themen stärken*. (Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Band 16). Opladen, Berlin, Toronto, 47–66.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.) (2023): *MINT-Bildung im Primarbereich – Qualität im Unterricht zu MINT-Themen stärken*. (Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Band 16). Opladen, Berlin, Toronto.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2019): *Pädagogischer Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (6., vollständig überarbeitete Aufl.). Berlin. <https://campus.stiftung-kinder-forschen.de>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2018a): *Der Technikkreis*. Berlin. <https://campus.stiftung-kinder-forschen.de>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2018b): *Der Informatikkreis*. Berlin. <https://campus.stiftung-kinder-forschen.de>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2016): *Der Mathematikkreis*. Berlin. <https://campus.stiftung-kinder-forschen.de>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2013a): *Der Forschungskreis*. Überarbeitete Version 2021. Berlin. <https://campus.stiftung-kinder-forschen.de>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.) (2013b): *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (Band 5). Schaffhausen.
- Stiftung Kinder forschen (2024a): *Leitfaden für die Lernbegleitung. Entdecken und Forschen in der Grundschule*. https://www.stiftung-kinder-forschen.de/fileadmin/Redaktion/13_Landing_Pages/LehrKraftPaket/Leitfaden_Entdecken_und_Forschen_im_Grundschulunterricht.pdf.
- Stiftung Kinder forschen (2024b): *LehrKraftPaket "Herzklopfen - Das Herz im Körper"*. https://campus.stiftung-kinder-forschen.de/pluginfile.php/1945/engage_article/content/503/240701_LehrKraftPaket_Herzklopfen_RZ.pdf.
- Stiller, J.; Skorsetz, N.; Laimböck, G.; Kosler, T. & Pech, D. (2023): Wissenschaftliches Denken im Sachunterricht – eine Gegenüberstellung perspektivenübergreifender und perspektivenspezifischer Zugänge. *GDSU-Journal*, Heft 14, www.gdsu.de.
- Straube, P.; Brämer, M.; Köster, H. & Romeike, R. (2018): Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht? Dachdidaktische Überlegungen und Implikationen. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, Nr. 24.
- Wedekind, H. (2011): 30 Jahre Lernwerkstatt. In: *Grundschule*, H. 6, 6–10.

Würfl, K.; Schmeinck, D.; Peschel, M.; Irion, T.; Haider, M. & Gryl, I. (2024): Digitalisierung als Vernetzungsbeispiel im Sachunterricht – Digitalisierung und Vernetzung beim Lernen über Medien - In: Egger, C.; Neureiter, H.; Peschel, M. & Goll, T. (Hrsg.): In Alternativen denken. Kritik, Reflexion und Transformation im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 131-145.

Eva Blumberg, Annkathrin Wenzel, Jan Roland Schulze, Eileen Reckmann, Ricardo Puppe, Lena Luise Crummenerl und Katrin Temmen

„transMINT4.0“ – MINT-Bildung stärken durch die Einbindung außerschulischer Lernorte am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe

The interdisciplinary research project “transMINT4.0” provides an answer to primary and secondary school students staggering competencies in science education and technological education. The Design-Based-Research (DBR) approach with its three sub studies demonstrate the benefitable potential of out-of-school learning places for all parties involved.

1 Ausgangssituation: Naturwissenschaftliches Lernen und Lehren am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe

Eine naturwissenschaftlich-technische Grundbildung gilt als Voraussetzung für eine erfolgreiche gesellschaftliche und berufliche Teilhabe (Bybee 1997; Fischer 1998). Das naturwissenschaftliche Kompetenzniveau deutscher Schüler*innen ist jedoch nach wie vor unbefriedigend (Lewalter, Diedrich, Goldhammer, Köller & Reiss 2023; Schwippert, Kasper, Eickelmann, Goldhammer, Köller, Selter & Steffensky 2024). Bedenklich ist nicht nur der zunehmende Schüler*innen-Anteil auf niedrigstem naturwissenschaftlichem Kompetenzniveau, sondern auch damit einhergehend die tendenziell rückläufigen Ausprägungen der diesbezüglichen sachunterrichtsbezogenen Einstellung und des Selbstkonzepts am Ende der Grundschule (Steffensky, Scholz, & Köller 2024). Vor allem letztere sind im Sinne einer multiplen Zielerreichung (Blumberg 2008; 2020) für das weiterführende naturwissenschaftliche Lernen bedeutend (Schiepe-Tiska, Rönnebeck & Neumann 2019), da es hier am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe nach wie vor einen Bruch mit einem Rückgang des Interesses und in der Wahrnehmung verständnis- und interessensfördernder Merkmale zu geben scheint (Möller 2014; Schiepe-Tiska, Schmidtner, Müller, Heine, Lüdtke & Neumann 2016). Zudem zeichnet sich am Ende der Grundschulzeit sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen eine signifikante Abnahme der positiven Einstellung zum Sachunterricht und des sachunterrichtsbezogenen Selbstkonzepts ab (Nonte, Grommé & Scholz 2024). Diesbezüglich bleibt das Potential der Einbindung außerschulischer Lernorte zur Bereicherung des naturwissenschaftlichen Lernens und Lehrens am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe (Füz 2018; Henriksson 2018; Schiefer, Golle, Tibus, Herbein, Gindele, Trautwein & Oschatz 2020) und im vielperspektivischen Sachunterricht (Blaseio 2016), vor allem zur Förderung von Mädchen (Oppermann & Keller 2018) weitgehend ungenutzt.

2 Das Paderborner Forschungs- und Entwicklungsprojekt „transMINT4.0“

Das Paderborner Kooperationsprojekt der Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts und der Technikdidaktik greift dieses Defizit unter dem Titel „transMINT4.0 – Grenzen überwinden, MINT-Bildung verbinden durch außerschulische Lernorte und den Einsatz digitaler Medien“¹ auf und forscht an der Schnittstelle des naturwissenschaftlich-technischen schulischen und außerschulischen Lernens und Lehrens in der Primar- und Sekundarstufe.

2.1 Ziele und Forschungsdesign des Projekts „transMINT4.0“

Übergeordnetes Ziel des Projekts „transMINT4.0“ ist die Ermittlung von Gelingensbedingungen zur Optimierung des Übergangs beim naturwissenschaftlich-technischen Lernen von der Primar- zur Sekundarstufe durch die Einbeziehung außerschulischer Lernorte und digitaler Medien. Entlang dreier Forschungslinien in der Primar- und Sekundarstufe sowie darauf aufbauend am Schulstufenübergang von der Grund- zu den weiterführenden Schulen zielt das Projekt langfristig auf die Entwicklung von schulstufenübergreifenden Angeboten (Jg. 4-6) zu naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen im Kontext von BNE (Bildung für Nachhaltige Entwicklung) unter Berücksichtigung von verschiedenen außerschulischen Lernorten und digitalen Medien. Der erste Analysefokus im Projekt, der Inhalt dieses Beitrags ist, liegt auf der Erforschung von außerschulischen Lernorten; der unterstützende Einsatz digitaler Medien wird an dieser Stelle noch ausgeklammert.

Neben der Erforschung von Gelingensbedingungen zur langfristigen Förderung (über)fachlicher MINT-Kompetenzen, v.a. des Interesses, bei Kindern und Jugendlichen, ist ein Teilprojektziel den Einbezug außerschulischer Lernorte zur Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen im (Sach-)Unterricht am Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe zu stärken. Dafür zielt das „transMINT4.0“-Projekt nicht nur auf die Untersuchung genereller und differenzieller Subgruppen-Effekte des Besuchs verschiedener außerschulischer Lernorte auf eine multiple Zielerreichung (Blumberg 2008; 2020) bei Viertklässler*innen, sondern auch auf die Ermittlung von Chancen und Hürden zur Einbindung von außerschulischen Lernorten aus Lehrendensicht sowie weiterführend auf die Implementation entsprechender Seminarkonzepte in die Lehramtsausbildung ab.

¹ Gefördert wird das Projekt „transMINT4.0“ (Laufzeit: 09/2022 – 06/2026) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung/ Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend (FKZ 16MF1086).

Zur Stärkung der Praxisrelevanz folgt das „transMINT4.0“-Projekt dazu dem Forschungs- und Entwicklungsansatz des Design-Based-Research (DBR), um über eine durchgehende Wissenschaft-Praxis-Kooperation in einem mehrfach zyklischen iterativen Prozess einen theoretischen und praktischen Output zu erreichen (z.B. McKenney & Reeves 2019). Das verzahnte forschungs- und entwicklungsbezogene Design von „transMINT4.0“ bedient sich dazu Mixed-Methods-basiert einer Kombination quanti- und qualitativer Forschungsmethoden, deren Befunde sukzessive zur Erreichung des übergeordneten Ziels (s.o.) zusammengeführt werden.

Im vorliegenden Beitrag werden die folgenden drei Teilstudien vorgestellt: (1) eine qualitative Interviewstudie zu den Voraussetzungen, d.h. zu den Einschätzungen und zum Vorwissen von Sachunterrichtslehrkräften gegenüber der Einbindung von außerschulischen Lernorten in den Sachunterricht, (2) eine quasi-experimentelle quantitative Vergleichsgruppen-Teilstudie zum schulischen vs. außerschulischen Lernen mit dem Fokus auf geschlechtsspezifische motivational-selbstbezogene Subgruppeneffekte auf Schüler*innenebene in der Primarstufe sowie (3) eine qualitative Interviewstudie mit Workshop-Moderator*innen zur Ermittlung von Gelingensbedingungen zur Durchführung außerschulischer MINT-Angebote an temporären Orten.

3 Außerschulische Lernorte beim naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht – eine Interviewstudie mit Sachunterrichtslehrkräften

Inwiefern das eingangs aufgezeigte Potenzial der Einbindung von außerschulischen Lernorten zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Lernens im Sachunterricht genutzt wird, hängt u.a. in nicht unerheblichem Maße von den Einschätzungen und Einstellungen der Lehrkräfte ab, die im Fokus dieser Studie stehen.

3.1 Theoretischer Hintergrund – außerschulische Lernorte

Ein außerschulischer Lernort ist definiert als Ort, an dem außerhalb des Klassenzimmers und des Schulgeländes gelernt wird (Baar & Schönknecht 2018; Sauerborn & Brühne 2020). So wird der Mikrokosmos Schule mit der Außenwelt verbunden, wobei unterteilt wird, z.B. zwischen außerschulischen Lernorten ohne einen inhärenten Bildungsauftrag bzw. ohne pädagogisch-didaktisches Konzept (z.B. Wald oder Fluss) und außerschulischen Lernorten mit Bildungsauftrag und einem pädagogisch-didaktischen Konzept (z.B. Museum) (Baar & Schönknecht 2018; Sauerborn & Brühne 2020). Ziel der außerschulischen Bildung ist es, den

Schüler*innen vor Ort Erfahrungen zu eröffnen, die in der Schule nicht möglich oder nicht authentisch sind.

Vorteile der außerschulischen Lernorte liegen in den Primärerfahrungen und den originalen Begegnungen (Dühlmeier 2022), welche häufig durch eine Handlungsorientierung und selbständiges Arbeiten (Sauerborn & Brühne 2020) ergänzt werden. Dieses kann das Denken in Zusammenhängen und die Vermeidung von trägem Wissen fördern (Dühlmeier 2022; Sauerborn & Brühne 2020). Zudem ist oft ein direkter Lebensweltbezug herstellbar, der subjektive Zugänge und kindliche Interessen berücksichtigt (Baar & Schönknecht 2018).

Jedoch ist der Besuch eines außerschulischen Lernorts häufig mit einem zeitlichen und organisatorischen Mehraufwand für Lehrkräfte verbunden (Dühlmeier 2022; Sauerborn & Brühne 2020), der schulinterne Abstimmungen und Genehmigungen erfordert (Sauerborn & Brühne 2020). Zudem sind nicht alle Aspekte eines Besuchs planbar, z.B. die Wetterbedingungen (Kuske-Janßen, Niethammer, Pospiech, Wieser, Wils & Wilsdorf 2020) und die vielfältigen Lerngelegenheiten können die Schüler*innen ablenken oder überfordern (Dühlmeier 2022; Kuske-Janßen u.a. 2020).

3.2 Forschungsfragen

Trotz zahlreicher Vorteile werden Besuche am außerschulischen Lernort im Sachunterricht kaum genutzt (Schiefer u.a. 2020) und bleiben im Schulalltag eine Seltenheit. Dabei erfahren sie bei Grundschullehrer*innen grundsätzlich große Zustimmung (Mitzlaff 2020). Da sich Studien zu außerschulischen Lernorten häufig mit Schüler*innen befassen, wurden in der vorgestellten Studie hingegen die Einschätzungen und Einstellungen von Sachunterrichtslehrkräften anhand folgender Forschungsfragen untersucht: 1) Wie definieren Sachunterrichtslehrkräfte außerschulische Lernorte? 2) Welche Chancen und Herausforderungen sehen die Sachunterrichtslehrkräfte im Besuch von außerschulischen Lernorten?

3.3 Stichprobe und Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden im Rahmen von drei Abschlussarbeiten im Herbst 2023 Sachunterrichtslehrkräfte aus regionalen Grundschulen im Kreis Paderborn (Alter: $M = 40,2$ Jahre, $SD = 10,2$ Jahre; Geschlecht: weiblich = 14, männlich = 3, Berufserfahrung: $M = 11,9$ Jahre, $SD = 9,5$ Jahre) zu ihren Einschätzungen und Einstellungen interviewt.

Die halbstrukturierten Interviews wurden anhand eines selbst entwickelten Interviewleitfadens mit 13 Fragen zu verschiedenen Aspekten von außerschulischen Lernorten

durchgeführt, z.B. „Worin sehen Sie persönlich die Vorteile von außerschulischen Lernorten und Angeboten für den Sachunterricht?“.

Die leitfadengestützten Interviews wurden mithilfe der inhaltsstrukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) computergestützt mit der Software MAXQDA 2024 ausgewertet. Dabei wurden alle Prozessschritte durchlaufen und durch Iterations- und Feedbackschritte ergänzt (Kuckartz & Rädiker 2022). Die Kategorienbildung erfolgte deduktiv-induktiv. Abschließend wurde ein Codebuch für die Fixierung und Dokumentation erstellt. Zur Qualitätsprüfung wurde die Intercoder-Reliabilität (Cohens Kappa) ermittelt. Dazu codierte eine geschulte und unabhängige Person des Fachbereichs 18 % des Textmaterials auf der Grundlage des Codebuchs. Cohens Kappa betrug .87 und kann als nahezu perfekt eingestuft werden (Landis & Koch 1977).

3.4 Ergebnisse

Jedes der 17 Interviews erfüllte die Voraussetzungen (Vollständigkeit etc.), um in die Datenauswertung einbezogen zu werden. Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurden bei der Definition eines außerschulischen Lernorts drei Kategorien gebildet: Die Ortsdimension (26 Nennungen (N.)), welche sich auf die geografische Lage des Lernorts bezieht. Daneben gibt es die didaktische Dimension (5 N.), die auf didaktisch aufbereitete Angebote verweist und die Zieldimension (13 N.), die sich auf die didaktischen Ziele, z.B. den Erwerb von Wissen oder Kompetenzen, bezieht. Die identifizierten Dimensionen sind literaturkonform (z.B. Baar & Schönknecht 2018), auch die Prominenz der Ortsdimension (z.B. Sauerborn & Brühne 2020). Zudem wurden zahlreiche Chancen, z.B. ein (vertieftes) Wissen (42 N.), nachhaltige Erinnerungen (40 N.) und Hands on-Erfahrungen (34 N.), sowie Herausforderungen, z. B. Organisation und Kosten (jew. 35 N.) sowie Zeit (21 N.) und Transport (17 N.) angeführt.

Festzuhalten ist, dass deutlich *mehr* Chancen als Herausforderungen für den Besuch eines außerschulischen Lernorts genannt wurden (vgl. auch Baar & Schönknecht 2018; Blaseio 2016; Sauerborn & Brühne 2020). Zudem verbinden die Lehrkräfte ausschließlich positive Emotionen mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, was nach der Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen 1991) eine Umsetzung begünstigt. Jedoch sind die organisatorischen Herausforderungen so groß, dass sie den Besuch eines außerschulischen Lernorts oft zu verhindern scheinen.

4 Erste Ergebnisse des quantitativen quasi-experimentellen Vergleichsgruppendedesigns außerschulisch vs. schulisch zu „Wind und Windenergie“ im Sachunterricht

Wie eingangs aufgezeigt wurde, ist das naturwissenschaftliche Kompetenzniveau deutscher Viertklässler*innen nach wie vor unzureichend (Schwippert u.a. 2024; Steffensky u.a. 2024). Obwohl die Grundschüler*innen grundsätzlich – unabhängig vom Geschlecht – über eine positive Einstellung gegenüber dem Sachunterricht haben und ein hohes sachunterrichtsbezogenes Selbstkonzept vorweisen (Steffensky u.a. 2024), ist bislang kein nachhaltiger Aufbau anwendungsbezogener (über)fachlicher naturwissenschaftlicher Kompetenzen bis über den Übergang hinweg in der Sekundarstufe zu konstatieren (Lewalter u.a. 2023). Bedenklich ist diesbezüglich der aktuelle Trend der TIMSS-Ergebnisse (2007-2023), die sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen eine signifikante Abnahme der positiven Einstellung zum Sachunterricht sowie des sachunterrichtsbezogenen Selbstkonzepts zeigen (Nonte u.a. 2024).

4.1 Ziel, Forschungsfragen und Hypothesen

Langfristiges Ziel der ersten in der Primarstufe angelegten „transMINT4.0“-Forschungslinie (siehe 2.1) ist es, evidenzbasiert und praxisorientiert Gelingensbedingungen zur multikriteriell erfolgreichen Gestaltung außerschulischer naturwissenschaftlich-technischer Lernangebote für die vierte Jahrgangsstufe zu ermitteln. Die hier berichtete erste Teilstudie sucht dazu anhand der exemplarischen BNE-Thematik „Erneuerbare Energien – Schwerpunkt Windenergie“ Antworten auf die folgenden Forschungsfragen: Welche generellen und differenziellen Auswirkungen zeigt der Besuch eines außerschulischen Lernorts (ASL) im Rahmen der Lehr-Lerneinheit „Wind und Windenergie“ auf die motivationalen und selbstbezogenen Ausprägungen von Viertklässler*innen, insbesondere von Mädchen und Jungen, im Vergleich zu Schüler*innen, die im Rahmen eines solchen Unterrichts diesen ASL nicht besuchen?

Vor dem Hintergrund vorliegender Befunde (siehe 1.) ist zu vermuten, dass sich die Lehr-Lerneinheit mit dem ASL-Besuch positiver auf die motivationalen und selbstbezogenen Ziele auswirkt als ohne den ASL-Besuch, sowohl bezogen auf die Gesamtgruppe als auch auf die Subgruppe der Mädchen.

4.2 Forschungsdesign, Stichprobe und Instrumente

Das Forschungsdesign des „transMINT4.0“-Projekts ist auf der Ebene der Primarstufe als quasi-experimentelles quer- und längsschnittliches Vergleichsgruppendedesign mit

quantitativen und qualitativen Methoden angelegt, um die kurz- und langfristigen Auswirkungen schulischen versus außerschulischen Lernens auf die fachliche und überfachliche naturwissenschaftlich-technische Kompetenzentwicklung bei Viertklässler*innen bis in die fünfte Klasse zu ermitteln. Inhaltlich werden über den Zeitraum des vierten Schuljahrs die BNE-Themen „Wind und Windenergie“ und „Ressourcenschonender Umgang mit Wasser“ durchgeführt und fachlich und überfachlich evaluiert, in der Experimentalgruppe (EG) mit ASL unter Einbindung von regionalen außerschulischen Bildungspartnern, in der Vergleichsgruppe (VG) ohne ASL. Die Zeit, der Inhalt sowie die Einbindung von Sachunterrichtsstudierenden (Wenzel, Schulze, Crummenerl & Blumberg 2024) sind in beiden Gruppen konstant gehalten. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass die EG im Rahmen des Unterrichts zu „Wind und Windenergie“ einen von Expert*innen gestalteten Workshop im Schülerlabor coolMINT.paderborn² als ASL besucht, während die VG eine zeitäquivalente Unterrichtseinheit zum identischen Thema durch die Lehrkraft im Klassenraum erhält.

An der hier vorgestellten ersten Vergleichsgruppen-Teilstudie, die nur die Lehr-Lerneinheit zu „Wind und Windenergie“ umfasst, sind insgesamt $N = 202$ Viertklässler*innen ($M = 9,98$ Jahre; $SD = 0,66$ Jahre) beteiligt, wovon $n = 131$ Schüler*innen zur EG und $n = 71$ Schüler*innen zur VG gehören. Die Stichprobe verteilt sich auf $n = 109$ Mädchen und $n = 93$ Jungen.

Dieser Beitrag fokussiert die Evaluation der motivationalen und selbstbezogenen Einschätzungen der Schüler*innen, die jeweils vor und nach dem Treatment anhand mehrfach erprobter Fragebogenskalen (Blumberg 2008; Blumberg & Mester 2017; Kauertz, Kleickmann, Ewerhardy, Fricke, Lange, Ohle, Pollmeier, Tröbst, Walper, Fischer & Möller 2011) in digitalem Format über LimeSurvey erhoben wurden.

4.3 Ergebnisse

Nach Prüfung der Voraussetzungen erfolgte die Auswertung der motivationalen und selbstbezogenen Prä-Postdaten anhand von einfaktoriellen Varianzanalysen mit Messwiederholungen (RM ANOVA) computergestützt mit Hilfe des Statistikprogramms IBM® SPSS Statistics-Software Version 29.

Die einfaktoriellen RM ANOVAS über den Faktor ASL zeigen für das Themenspezifische Interesse, die intrinsische Motivation sowie für die beiden Skalen zur Selbstwirksamkeit SWK

² Das Schülerlabor coolMINT.paderborn ist ein gemeinsames Projekt des Heinz Nixdorf MuseumsForums und der Universität Paderborn.

keine signifikanten generellen Effekte. Zur Beantwortung der Frage nach geschlechtsspezifischen Subgruppeneffekten zeigen die anschließenden analogen einfaktoriellen RM ANOVAS mit dem Faktor ASL nur für die Variable *Themenspezifische SWK* beim intrageschlechtlichen Vergleich der Jungen einen signifikanten disordinalen Interaktionseffekt ($F(1, 82) = 5.60, p \leq .05, \eta^2 = .06$) mit einer Überlegenheit der EG im Vergleich zur VG (siehe Tabelle 1). Für die Variable *Interesse* zeigt sich in der Gruppe der Jungen zudem ein signifikanter disordinaler Haupteffekt ($F(1, 82) = 9.01, p \leq .01, \eta^2 = .10$) zugunsten der EG im Vergleich zur VG (siehe Tabelle 1). Beim äquivalenten intrageschlechtlichen Vergleich der Mädchen zeigen sich keine signifikanten Unterschiede für die untersuchten Skalen.

Tabelle 1: Themenspezifische SWK und Interesse Jungen

Variable	Gruppe	Prä		Post	
		<i>M'</i>	<i>SD</i>	<i>M'</i>	<i>SD</i>
Themenspezifische SWK	EG	2.99	0.68	3.18	0.66
	VG	3.06	0.75	2.90	0.77
Interesse	EG	2.55	0.67	2.61	0.74
	VG	2.19	0.62	2.04	0.69

¹Antwortformat: 4-stufige Likert-Skala

5 Erste Ergebnisse einer Interviewstudie mit Workshop-Moderierenden temporärer außerschulischer Lernorte

Mit der dritten Teilstudie, die im Sekundarstufenbereich angelegt ist, knüpft das transMINT4.0-Projekt an das MINT-Cluster „MINT4.OWL“ an und berichtet erste Ergebnisse der Begleitforschung zu sogenannten temporären außerschulischen naturwissenschaftlich-technischen Angeboten für Jugendliche.

5.1 Begleitforschung im MINT-Cluster „MINT4.OWL“ und theoretischer Hintergrund

Ein Hauptschwerpunkt der zweiten „transMINT4.0“-Forschungslinie in der Sekundarstufe ist die Begleitforschung im MINT-Cluster „MINT4.OWL“, das darauf abzielt, die bestehenden Workshops des Schülerlabors coolMINT.paderborn (siehe 3.2) und damit die MINT-Förderung flächendeckend und wohnortnah den Jugendlichen im Alter zwischen 10-16 Jahren (Sek. I)

auch in ländlichen Regionen in Ostwestfalen-Lippe (OWL) nahe zu bringen. Dazu fahren Moderierende (Paderborner MINT-Studierende) mit Workshopmaterialien aus dem Schülerlabor zu neu erschlossenen „temporären“ außerschulischen Lernorten in OWL. Diese sind z.B. Bibliotheken, Jugendzentren oder andere Einrichtungen, die Jugendliche in ihrer Freizeit aufsuchen. Die Teilnahme an den drei-stündigen Workshops zu Themen wie Robotik und 3D-Druck, die ursprünglich für das Schülerlabor konzipiert sind, wählen die Jugendlichen freiwillig im Rahmen ihrer Freizeit. So werden non-formale Lernkontexte geschaffen, die sich nach Maschke und Stecher (2018) von informellen und formalen Lernkontexten abgrenzen, da die Teilnahme zwar freiwillig ist, gleichzeitig jedoch strukturierte Lernarrangements vorliegen, an einem Ort einer Organisation, der den Jugendlichen vertraut ist.

Nicht zuletzt aufgrund einer fehlenden trennscharfen Definition non-formaler Lernkontexte sowie des generellen Forschungsbedarfs zu außerschulischen Lernorten (Baar 2020), liegt bis jetzt nur ein begrenztes empirisches Wissen zur Wirksamkeit vor (Thole & Züchner 2020). Daher ist das Ziel dieser Teilstudie, erste Erkenntnisse über Gelingensbedingungen solcher non-formalen außerschulischen Bildungsräume zu erhalten. Als theoretischer Rahmen fungiert die Metaanalyse von Pawek (2019), der als Gelingensbedingungen von Schülerlaboren identifizieren konnte: Verständlichkeit und Instruktionsqualität, Authentizität des Einblicks in die Forschung, Herausforderung und Offenheit beim Experimentieren, Alltagsbezug der behandelten Inhalte und Arbeitsatmosphäre beim Experimentieren. Diese Faktoren werden zur Analyse der temporären außerschulischen Schülerlabor-Workshops herangezogen.

5.2 Forschungsfragen

Inwiefern die von Pawek (2019) beschriebenen Gelingensbedingungen für Schülerlabore auch für die beschriebenen non-formalen Bildungsangebote gelten, wird durch folgende Forschungsfragen ergründet: 1) Welche Unterschiede benennen die Moderierenden zwischen den Workshops im Schülerlabor und an den temporären außerschulischen Lernorten? 2) Welche Gelingensbedingungen für die temporären Workshops nennen die Moderierenden?

5.3 Stichprobe und methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden im Sommer 2023 einstündige halbstrukturierte Interviews mit acht Workshop-Moderierenden geführt (Alter: $M = 24$ Jahre, $SD = 3,5$ Jahre; Geschlecht: weiblich = 3, männlich = 5). Der Interviewleitfaden enthält 16 Fragen zu verschiedenen Aspekten der Workshops, z.B. „Wann ist aus Ihrer Sicht ein Workshop am temporären außerschulischen Lernort gelungen?“. Die Interviews wurden anhand der

qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) und einer deduktiv-induktiven Kategorienbildung mit der Software MAXQDA 2022 ausgewertet.

5.4 Ergebnisse

Im ersten Schritt wurde das vorliegende Datenmaterial, das aus insgesamt acht vollständig vorliegenden Interview-Transkripten bestand, anhand der deduktiv vorliegenden Kategorien, d.h. der gesetzten Rahmenbedingungen, wie Teilnahmegrund (12 Nennungen (N.)), Organisatorisches (12 N.) und Betreuungsschlüssel (16 N.) kodiert. Induktiv wurden folgende Unterkategorien zwischen den Workshops im Schülerlabor und an den temporären außerschulischen Lernorten hinzugefügt: Kursablauf (33 N.), Verhalten der Teilnehmenden (75 N., 3 Unterkategorien), Anwesenheit einer Lehrperson (29 N., 2 Unterkategorien), Altersgruppe (13 N.) und Individualisierung (15 N.). Die Moderierenden äußern, dass das Angebot an den temporären Lernorten individueller und flexibler an die häufig jüngeren Kinder angepasst werden kann, was sie im Schülerlabor durch die Anwesenheit einer Lehrperson und den Schulkontext nicht tun, da sie dort Druck durch die Lehrpersonen verspüren, denen sie gerecht werden möchten. Dadurch, dass die Lehrkräfte bestimmte Workshops buchen, vermuten die Moderierenden eine Erwartungshaltung bei diesen: „Nur wenn die Lehrer das erwarten, hat man halt zusätzlich noch den Druck, dass man es halt wirklich schafft.“ (I_6_Pos.108).

Dieses Gefühl von Druck durch die Anwesenheit einer Lehrperson vermuten die Moderierenden auch bei den Schüler*innen („Lehrer oder irgendwelche Aufsichtspersonen dabei [...] dadurch fühlen die Schüler und Schülerinnen sich schon überwacht [...]“ (I_8_Pos.54)). Diese Gefühle, die Gruppenzusammensetzungen (Schulklasse vs. Unbekannte) und die Freiwilligkeit der Teilnahme an den temporären Lernorten könnten zu den Verhaltensunterschieden bei den Teilnehmenden führen (Becker & Börnert-Ringleb 2024; Urhahne, Dresel & Fischer 2019).

Zur zweiten Forschungsfrage werden Gelingensbedingungen für die Workshops an temporären außerschulischen Lernorten ermittelt: Als wichtigste Bedingung nennen alle Moderierende ein ‚anpassbares Anforderungsniveau‘ für Erfolgserlebnisse aller Teilnehmende in den stark heterogenen Gruppen. Zudem nennen fast alle Moderierende folgende Gelingensbedingungen: ‚eine passende Gruppenzusammensetzung‘, ‚Möglichkeiten einer Weiterbeschäftigung mit dem Lerngegenstand‘, ‚Freiheiten bei der Durchführung‘ und ‚engagierte Moderierende‘. Die passende Gruppenzusammensetzung wird zumeist im Zusammenhang mit dem Gefühl der sozialen Eingebundenheit und einer angenehmen Atmosphäre genannt. Auch wenn dieser Aspekt nicht planbar ist, erachten die Moderierenden diesen als wichtig, um eine

motivationsförderliche Umgebung zu schaffen. Zudem solle die Möglichkeit einer Weiterbeschäftigung dem Lerngegenstand eine Bedeutung verleihen und eine Interessenentwicklung ermöglichen. Freiheiten bei der Durchführung seien wichtig, um die Workshops an äußere Gegebenheiten (z.B. Ort und Teilnehmende) anpassen zu können. Die Moderierenden geben zudem selbst an, Kinder und Jugendliche nur begeistern zu können, wenn sie selbst Spaß und Interesse an den Themen haben und zeigen. Von der Hälfte der Moderierenden werden zusätzlich ‚eine passende Organisation‘, ‚Kursprodukte zum Mitnehmen‘ und ‚aktuelle Themen‘ als Gelingensbedingungen genannt. Die Angaben zur passenden Organisation beziehen sich hierbei auf den Mehraufwand durch das Packen der Workshopmaterialien, die Fahrten und die Durchführung in verschiedensten Räumlichkeiten. Die ‚Kursprodukte zum Mitnehmen‘ erachteten die Moderierenden als wichtig, da die Teilnehmenden hierdurch nachhaltig an den dreistündigen Workshop erinnert werden.

Die von den Moderierenden genannten Gelingensbedingungen weisen Parallelen zu denen von Pawek (2019) auf: Sowohl die passende Herausforderung und Offenheit für die Teilnehmenden während der Durchführung als auch die Aktualität der Inhalte und die sozialen Komponenten zählen dazu. Der von Pawek (2019) genannte Aspekt des authentischen Einblicks in die Forschung kann durch die Workshops in den Freizeiträumen bislang nicht ermöglicht werden. Die Bedeutung der Organisation, die sich durch die wechselnden Orte und Wege für die Durchführenden erhöht, wird besonders herausgestellt. Durch die fehlende Einbettung in den Unterricht ist die Weiterbeschäftigung mit dem Lerngegenstand für die Kinder nicht immer gegeben, kann jedoch bei ihnen durch ‚Kursprodukte zum Mitnehmen‘ angeregt werden.

6 Zusammenfassende Diskussion und Ausblick

Zusammenfassend zeigen die drei vorgestellten Teilstudien des Projekts „transMINT4.0“ vielfältige Perspektiven auf die Chancen, Herausforderungen, die Auswirkungen und Möglichkeiten der Einbindung außerschulischer Lernorte zur Förderung naturwissenschaftlich-technischer fachlicher und überfachlicher Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen.

Grundsätzlich sehr positiv ist als Hauptergebnis der ersten qualitativen Interviewstudie herauszustellen, dass die befragten Sachunterrichtslehrkräfte insgesamt bereits nicht nur über ein differenziertes Wissen über außerschulische Lernorte, sondern auch über eine sehr positive Einstellung ihnen gegenüber verfügen. Dieses Potential bzw. diese Chancen scheinen sie jedoch nur selten auszuschöpfen, da aus ihrer Sicht gleichzeitig zahlreiche Herausforderungen gegen eine regelmäßige Einbindung außerschulischer Lernorte in den Sachunterricht zu

überwinden sind. An diesen Erkenntnissen sollte angeknüpft werden und die grundsätzlich positive Einstellung und Bereitschaft der Sachunterrichtslehrkräfte, außerschulische Lernorte in ihren Unterricht einzubinden, aufgegriffen werden. Hierzu müssen von schulischer bzw. zunächst übergeordnet von bildungspolitischer Seite die entsprechenden Voraussetzungen und Rahmenbedingungen geschaffen sowie die empirische Befundlage zur Wirksamkeit und Förderung fachlicher und überfachlicher naturwissenschaftlich-technischer Kompetenzen untermauert werden.

An dieser Stelle setzt die zweite Teilstudie an, die erste Ergebnisse des quantitativen quasi-experimentellen Vergleichsgruppendesigns außerschulisch vs. schulisch zu „Wind und Windenergie“ im Sachunterricht berichtet. Dieser erste komplette Pilotdurchlauf des komplexen quer- und längsschnittlichen „transMINT4.0“-Evaluationsdesigns im vierten und fünften Jahrgang (siehe 3.2) zeigte mit dieser exemplarischen Intervention im Vergleichsgruppendesign für die Gesamtgruppe in der Primarstufe keine signifikanten Effekte auf die Interessens-, Motivations- und Selbstwirksamkeitsausprägungen der Schüler*innen. Weiterführende geschlechtsspezifische Subgruppenanalysen decken eine Überlegenheit der teilnehmenden Jungen an der außerschulischen Intervention (EG) gegenüber dem traditionellen Klassenraumunterricht (VG) bei der themenspezifischen Selbstwirksamkeit und beim Interesse auf. Nicht nur mit Blick auf die kleinen Effektstärken ist dieses Ergebnis sicherlich vorsichtig zu werten, dennoch kann es im Gesamtbild mit den steigenden deskriptiven Prä-Post-Befunden als richtungsweisend angesehen werden, v.a. mit Blick auf die stärkere Fokussierung der Themenspezifität im Design in den folgenden Entwicklungszyklen. Zudem scheint es so zu sein, dass diese erste außerschulische Pilot Intervention entweder nicht lang bzw. nicht intensiv genug gewesen zu sein scheint, um die recht hohen motivationalen und selbstbezogenen Ausgangswerte zu naturwissenschaftlichen Themen im Sachunterricht, die für Viertklässler*innen typisch sind (vgl. Steffensky u.a. 2024), signifikant zu erhöhen. Zudem sei in diesem Zusammenhang auf die Komplexität der Wirkmechanismen außerschulischer MINT-Angebote (Nickolaus, 2017 in Nickolaus, Steffensky & Parchmann 2018) und der damit verbundenen Schwierigkeit hingewiesen, überhaupt signifikante Effekte einer zudem kurzzeitigen außerschulischen Intervention aufzudecken (Nickolaus u.a. 2018). Diesen Herausforderungen stellt sich das „transMINT4.0“-Projekt und optimiert daher in den folgenden DBR-Zyklen auf Basis der Evaluationsergebnisse, Rückmeldungen der Praxispartner und eigener Reflexionen sowohl das primarstufenbezogene Vergleichsgruppendesign mit zukünftig drei Experimentalgruppen und zwei Interventionen zu zwei naturwissenschaftlichen

Themenkomplexen über ein komplettes Schuljahr sowie die Durchführungsform und das Inventar der quantitativen Prä-Post-Follow up-Erhebungen.

Die variantenreiche Vielfältigkeit außerschulischer MINT-Angebote legt die dritte „trans-MINT4.0“-Teilstudie offen, indem sie mit der Befragung der Moderierenden außerschulischer temporärer Schülerlabor-Workshops erste Ergebnisse zu den neu geschaffenen non-formalen Bildungsangeboten des Clusters „MINT4.OWL“ bietet: Schülerlabor-Workshops sind nicht einfach so an verschiedenen temporären außerschulischen Lernorten durchführbar und auf diese übertragbar. Die Moderierenden scheinen jedoch unbewusst die psychologischen Grundbedürfnisse (Ryan & Deci 2019) der Teilnehmenden erfüllen zu wollen („anpassbares Anforderungsniveau“; „Freiheiten bei der Durchführung“; „eine passende Gruppenzusammensetzung“), um eine motivationsförderliche Umgebung zu schaffen. Inwiefern dies gelingt, soll in einer angeschlossenen quantitativen Teilstudie zur Erfüllung der psychologischen Grundbedürfnisse bei den Teilnehmenden im Schülerlabor und an den temporären außerschulischen Lernorten ermittelt werden.

Literatur

- Ajzen, I. (1991): The theory of planned behavior. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, Nr. 2, 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Baar, R. & Schönknecht, G. (2018): *Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen*. Weinheim.
- Baar, R. (2020): Lernen an außerschulischen Lernorten – Theoretische Annahmen, praktische Umsetzung, empirische Erkenntnisse. In: Jungwirth, M. (Hrsg.): *Forschen.Lernen.Lehren an öffentlichen Orten – The Wider View*. Münster, S.3–28. <https://doi.org/10.37626/GA9783959871365.0.01>
- Becker, S. & Börnert-Ringleb, M. (2024): Zur querschnittlichen Beziehung von Leistungsdruck, Leistungsorientierungen und dem Erleben von Angst und Stress in der Schule. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 27, Nr. 5, 1329-1350. <https://doi.org/10.1007/s11618-024-01250-7>
- Blaseio, B. (2016): Außerschulische Lernorte im Sachunterricht. Vielperspektives Sachlernen vor Ort. In: Erhorn, J. & Schwier, J. (Hrsg.): *Pädagogik außerschulischer Lernorte. Eine interdisziplinäre Annäherung*. Bielefeld, 261-282.
- Blumberg, E. (2020): Ziele festlegen und formulieren. In: Tänzer, S.; Lauterbach, R.; Blumberg, E.; Grittner, F.; Lange, J. & Schomaker, C. (Hrsg.): *Sachunterricht begründet planen. Das Prozessmodell Generativer Unterrichtsplanung Sachunterricht (GUS) und seine Grundlagen*. Bad Heilbrunn, 161-179.
- Blumberg, E. (2008): Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. Münster. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:6-42569418514> [28.08.2025].
- Blumberg, E., & Mester, T. (2017): Motivationale und selbstbezogene Lerneffekte im inklusiven naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Giest, H.; Hartinger, A. & Tänzer, S. (Hrsg.): *Vielperspektivität im Sachunterricht*. Bad Heilbrunn, 143-151.
- Budde, J. & Hummrich, M. (2016): Die Bedeutung außerschulischer Lernorte im Kontext der Schule – eine erziehungswissenschaftliche Perspektive. In: Erhorn, J. & Schwier, J. (Hrsg.): *Pädagogik außerschulischer Lernorte. Eine interdisziplinäre Annäherung*. Bielefeld, 29-52.
- Bybee, R. (1997): *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth.

- Deinet, U. & Derecik, A. (2016): Die Bedeutung außerschulischer Lernorte für Kinder und Jugendliche. Eine raumtheoretische und aneignungsorientierte Betrachtungsweise. In: Erhorn, J. & Schwier, J. (Hrsg.): Pädagogik außerschulischer Lernorte. Eine interdisziplinäre Annäherung. Bielefeld, 15-28.
- Dühlmeier, B. (2022): Grundlagen außerschulischen Lernens. In: Dühlmeier, B. (Hrsg.): Mehr außerschulische Lernorte in der Grundschule. Neun Beispiele für den fachübergreifenden Sachunterricht. 4. Aufl. Baltmannsweiler, 6-50.
- Fischer, H. E. (1998): Scientific Literacy und Physiklernen. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 4, Nr. 2, 41-52. <https://doi.org/10.25656/01:31511>
- Füz, N. (2018): Out-of-School Learning in Hungarian Primary Education: Practice and Barriers. In: Journal of Experiential Education, 41, Nr. 3, 277-294.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. vollst. überarb. und erw. Aufl., Bad Heilbrunn.
- Henriksson, A.-C. (2018): Primary school teachers' perceptions of out of school learning within science education. In: LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education, 6, Nr. 2, 9-26. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.6.2.313>
- Jürgens, E. (2008): Außerschulische Lernorte. In: Jürgens, E. & Standop, J. (Hrsg.): Taschenbuch Grundschule. Bd. 3. Grundlegung von Bildung. Baltmannsweiler, 101-112.
- Karpa, D.; Lübbecke, G. & Adam, B. (2015a): Außerschulische Lernorte: Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele. In: Karpa, D.; Lübbecke, G. & Adam, B. (Hrsg.): Außerschulische Lernorte: Theorie, Praxis und Erforschung außerschulischer Lerngelegenheiten. Bd 31. Köln, 11-27.
- Kauertz, A.; Kleickmann, T.; Ewerhardy, A.; Fricke, K.; Lange, K.; Ohle, A.; Pollmeier, K.; Tröbst, S.; Walper, L.; Fischer, H. & Möller, K. (2011): Dokumentation der Erhebungsinstrumente im Projekt PLUS. Essen.
- Kleine, M. (2021): Mathematische Grundbildung als Baustein einer demokratischen Meinungsbildung. In: Praxis-ForschungLehrer*innenbildung. Zeitschrift für Schul- und Professionsentwicklung, 3, Nr. 3, 113-121.
- Köller, O. (2019): Das IPN – Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik. Forschen und Entwickeln für bessere mathematisch- naturwissenschaftliche Bildung. In: Erziehungswissenschaft, 30, Nr.2, 21-28.
- Kuckartz, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Grundlagentexte Methoden. 4., überarb. Aufl. Weinheim.
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundlagentexte Methoden. Grundlagentexte Methoden, 5. Aufl. Weinheim, Basel.
- Kuske-Janßen, W.; Niethammer, M.; Pospiech, G.; Wieser, D.; Wils, J.-T. & Wilsdorf, R. (2020): Außerschulische Lernorte – theoretische Grundlagen und Forschungsstand. In: Pospiech, G.; Niethammer, M.; Wieser, D. & Kuhlemann F.-M. (Hrsg.): Begegnungen mit der Wirklichkeit (E-Book). Chancen für fächerübergreifendes Lernen an außerschulischen Lernorten. Bern, 21-49.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977): The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. In: Biometrics, 33, Nr. 1, 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lewalter, D.; Diedrich, J.; Goldhammer, F.; Köller, O. & Reiss, K. (Hrsg.) (2023): PISA 2022 Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland. Münster.
- Maschke, S. & Stecher, L. (2018): Non-formale und informelle Bildung. In: Lange, A.; Reiter, H.; Schutter, S. & Steiner, C. (Hrsg.): Handbuch Kindheits- und Jugendsoziologie. Wiesbaden, S.149-163. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04207-3_12
- McKenney, S. & Reeves, C. T. (2019): Conducting educational design research. New York.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021): Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen, Lehrplan Sachunterricht. Düsseldorf.

- Mitzlaff, H. (2020): Exkursionen im Sachunterricht - Der Königsweg zu den "Sachen"? In: Kaiser, A. & Pech, D. (Hrsg.): Unterrichtsplanung und Methoden. Basiswissen Sachunterricht. Bd. 5. 7., unver. Aufl. Baltmannsweiler, 136-144.
- Möller, K. (2014): Vom naturwissenschaftlichen Sachunterricht zum Fachunterricht – Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 1, Nr. 20, 33-43.
- Nickolaus, R.; Steffensky, M. & Parchmann, I. (2018): Expertise zu Effekten zentraler außerschulischer MINT-Angebote. Nationales MINT Forum. https://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/medienablage/content/veranstaltungen/6_NMG_2018/pdf/NMF-Expertise_zu_Effekten_zentraler_au_erschulischer_MINT-Angebote_2018.pdf [05.08.2024].
- Nonte, S.; Grommé, E., & Scholz, L. A. (2024): Geschlechterunterschiede in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In: Schwippert, K.; Kasper, D.; Eickelmann, B.; Goldhammer, F.; Köller, O.; Selter, Ch. & Steffensky, M. (Hrsg.): Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster, 197-231.
- Oppermann, E., & Keller, L. (2018): Geschlechtsunterschiede in der frühen MINT-Bildung – Forschungsüberblick. Berlin: Stiftung Haus der kleinen Forscher. www.haus-der-kleinen-forscher.de [28.08.2025].
- Pawek, C. (2019): 20 Jahre Schülerlabore an Hochschulen und anderen Einrichtungen. Eine wissenschaftlich fundierte Erfolgsgeschichte. In: Ittel, A. & Driesen, C. (Hrsg.): Der Übergang in die Hochschule. Strategien, Organisationsstrukturen und Best Practices an deutschen Hochschulen. Münster, 143-158.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2019): Brick by Brick: The Origins, Development, and Future of Self-Determination Theory. In: Elliot, A. J. (Hrsg.): Advances in Motivation Science. In: Elsevier, 6, 111-156. <https://doi.org/10.1016/bs.adms.2019.01.001>
- Sauerborn, P. & Brühne, T. (2020): Didaktik des außerschulischen Lernens. 7., unveränd. Aufl. Baltmannsweiler.
- Schiefer, J.; Golle, J.; Tibus, M.; Herbein, E.; Gindele, V.; Trautwein, U. & Oschatz, K. (2020): Effects of an extracurricular science intervention on elementary school children's epistemic beliefs: A randomized controlled trial. In: The British Journal of Educational Psychology, 90, Nr. 2, 382-402. <https://doi.org/10.1111/bjep.12301>
- Schiepe-Tiska, A.; Rönnebeck, S. & Neumann, K. (2019): Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2018 – aktueller Stand, Veränderungen und Implikationen für die naturwissenschaftliche Bildung in Deutschland. In: Reiss, K.; Weis, M.; Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.): PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich. Münster, 211-240.
- Schiepe-Tiska, A.; Schmidtner, S.; Müller, K.; Heine, J.-H.; Lüdtke, O. & Neumann, K. (2016): Naturwissenschaftlicher Unterricht in Deutschland. In: Reiss, K.; Sälzer, C.; Schiepe-Tiska, A.; Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.): PISA 2015: Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation. Münster, 133-176.
- Steffensky, M.; Scholz, L. A. & Köller, O. (2024): Naturwissenschaftliche Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In: Schwippert, K.; Kasper, D.; Eickelmann, B.; Goldhammer, F.; Köller, O.; Selter, C. & Steffensky, M. (Hrsg.): TIMSS 2023 Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster, 105-158.
- Schwippert, K.; Kasper, D.; Eickelmann, B.; Goldhammer, F.; Köller, O.; Selter, C. & Steffensky, M. (2024) (Hrsg.): TIMSS 2023 Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster, 105-158.
- Thole, W. & Züchner, I. (2020): Kindheit und Jugend in non-formalen Bildungsräumen. In: Krüger, H.-H.; Grunert, C. & Ludwig, K. (Hrsg.): Handbuch Kindheits- und Jugendforschung. Wiesbaden, S.1-18. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24801-7_34-1
- Urhahne, D.; Dresel, M. & Fischer, F. (Hrsg.) (2019): Psychologie für den Lehrberuf (Lehrbuch). Berlin.
- Wenzel, A.; Schulze, J. R.; Crummenerl, L. L. & Blumberg, E. (2024): Durch den Einsatz digitaler Medien an außerschulischen Lernorten naturwissenschaftliches Lernen fördern. In: Herzig, B.; Eickelmann, B.; Schwabl, F.;

Schulze, J. & Niemann, J. (Hrsg.): Lehrkräftebildung in der digitalen Welt: Zukunftsorientierte Forschungs- und Praxisperspektiven. Münster, S.169-178. <https://doi.org/10.31244/9783830998372>

„Das liegt am Hebelgesetz.“ Eine phänomenografische Untersuchung von Erlebensweisen Studierender zum Nussknacker

In the present study, the research approach of phenomenography was used to show how science students interpret why a walnut is easier to crack with a nutcracker than with their bare hands. The students explain the easier cracking using the material properties of the nutcracker, a punctual application of force to the nut, an increase in force and the relationship between force and distance. If the lever law is used as a technical standard of comparison, however, these ideas prove to be only partially compatible. Furthermore, it was found that the students' ideas show strong similarities to the concepts of primary school children. Finally, it is discussed how a productive engagement with phenomena can be organised in the course of study that is compatible with the different ways of experiencing them in order to build up subject-specific and subject-didactic knowledge that provides students with a basis for designing science-related learning environments in which phenomena can be explored in a self-directed manner.

1 Einleitung

Kahlert (2006) formuliert als Ziel des Sachunterrichts „Umwelt erschließen“. Auch im Perspektivrahmen Sachunterricht wird dieses Verständnis aufgegriffen. Sachunterricht soll Kinder unterstützen, ihre Umwelt sachbezogen zu verstehen und sie bildungswirksam zu erschließen, um sich schließlich in der Umwelt zu orientieren (vgl. GDSU 2013). Um das zu erreichen, soll Sachunterricht im Sinne einer doppelten Anschlussfähigkeit einerseits an die Lernvoraussetzungen der Kinder anknüpfen und andererseits einen Anschluss an das Wissen der Fachkulturen ermöglichen (vgl. GDSU 2013). Um diesem „Spannungsfeld“ (GDSU 2013: 10) gerecht werden zu können, ist es für angehende Lehrkräfte von Bedeutung, kindliche Zugänge und Vorstellungen zu Phänomenen zu kennen und andererseits ein gewisses fachliches sowie fachdidaktisches Wissen zu haben, um Lernsituationen zu gestalten (vgl. Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek 1997). Allerdings konnte in verschiedenen Untersuchungen festgestellt werden, dass Studierende und Lehrkräfte ganz unterschiedliche Wahrnehmungen zu Phänomenen haben, die von fachlichen Vorstellungen oftmals stark abweichen und die den Konzepten von Kindern sehr ähneln (vgl. z.B. Kahlert & Heran-Dörr 2007; Wodzinski & Zolg 2012; Barkhau, Kühn, Wilde & Basten 2021), obwohl alle Studierenden jahrelangen naturwissenschaftlichen Fachunterricht in der Schule hatten. Das lässt die Deutung zu, dass der erfahrene Unterricht nicht dazu geführt hat, Fachvorstellungen nachhaltig aufzubauen (Wodzinski & Zolg 2012). Vielmehr besteht das Problem, dass Studierende eine ablehnende Haltung ggü. naturwissenschaftlichen Inhalten entwickeln oder verfestigen. Studierende des Lehramts

Sachunterricht zeigen eine gewisse Distanz zu naturwissenschaftlichen Inhalten und verweisen dabei auf ihre eigenen Erfahrungen im Physikunterricht, der ihnen weder nachhaltiges Fachwissen noch den Bildungswert physikalischer Zugänge deutlich gemacht hat (Landwehr 2002; Grebe-Ellis & Müller 2019). Damit einhergehend existiert die Gefahr, dass naturwissenschaftsbezogene Inhalte nicht, selten oder oberflächlich unterrichtet werden und sich Vorbehalte auf Schüler*innen übertragen (vgl. Grebe-Ellis & Müller 2019).

Von zentraler Bedeutung ist es daher, verstärkt Überlegungen anzustellen, wie Studierende bei der Entwicklung eigener Deutungen von Phänomenen unterstützt werden können (vgl. Ruesch Schweizer & Schumann 2023). Ein wesentlicher Bestandteil dabei ist die Auseinandersetzung mit Ideen und Methoden, die das (naturwissenschaftlich-fachliche) Verständnis von Phänomenen und gleichzeitig ein Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften (vgl. McComas 2017) fördern. Zentral ist dabei nicht auf die bloße Reproduktion von fertigen fachlichen Klärungen abzielen, sondern vielmehr Lernende dazu anzuregen, eigenständig zu entdecken, zu reflektieren und kritisch zu hinterfragen (vgl. Ruesch Schweizer & Schumann 2023, Wodzinski & Zolg 2011). Die Vorstellungen und das sogenannte „(Nicht-)Wissen“ (vgl. Ruesch Schweizer & Schumann 2023) der Studierenden zu sachunterrichtsrelevanten Phänomenen dienen als entscheidende Grundlage für die sachbezogene inhaltliche und reflektierte Auseinandersetzung mit diesen Phänomenen und werden als Potenzial aufgefasst, das genutzt werden sollte.

Im Folgenden wird, basierend auf dem Forschungsansatz der Phänomenografie (vgl. Marton & Booth 2014) und in Abgrenzung zum oftmals in der Lehr-Lernforschung gesetzten Paradigma eines Conceptual Change (vgl. u.a. Hopf & Wilhelm 2018; Gropengießer & Marohn 2018), untersucht, wie Studierende des Sachunterrichts erleben¹, wahrnehmen und beschreiben, warum mit einem Nussknacker (Abb. 1) eine Walnuss leichter als mit der Hand geknackt werden kann. Abschließend werden am Beispiel des Nussknackers Überlegungen angestellt, wie auf Basis der Wahrnehmungen und Deutungen der Studierenden eine aktive naturwissenschaftsbezogene Auseinandersetzung mit Phänomenen im Sachunterrichtsstudium gestaltet werden kann, um die Studierenden für die Entwicklung naturwissenschaftsbezogener Lernsituationen zu sensibilisieren.

¹ Der Begriff des Erlebens im Zusammenhang mit dem Forschungsansatz der Phänomenografie wird in Abschnitt 3 genauer geklärt.

2 Zur Bedeutung der Vorstellungen Lernender im Sachunterricht

Die Auseinandersetzung mit Vorstellungen von Lernenden zu unterschiedlichen Phänomenen hat in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung einen hohen Stellenwert (vgl. u.a. Adamina, Kübler, Kalcsics, Bietenhard & Engeli 2018; Schecker, Wilhelm, Hopf & Duit 2018). Häufig wird dabei auf den kognitionstheoretischen Ansatz des Conceptual Change zurückgegriffen (vgl. u.a. Gropengießer & Marohn 2018; Möller 2022). Dieser Ansatz geht davon aus, dass Lernende bereits über ein aktiv konstruiertes Wissen verfügen, das sie durch vielfältige Alltagserfahrungen und Erfahrungen in Bildungsinstitutionen erworben haben (vgl. Hopf & Wilhelm 2018). Diese alltagsbasierten Konzepte weichen jedoch häufig von wissenschaftlich fundierten Vorstellungen ab. Ziel des Conceptual Change ist es daher, das bestehende Wissen auf Grundlage der sogenannten Präkonzepte der Lernenden in fachlich angemessene Konzepte umzustrukturieren. Dabei dürfen diese Konzepte nicht als vollständig austauschbar verstanden werden, wie es der Begriff in der deutschen Übersetzung suggeriert. Vielmehr beschreibt der Prozess des Conceptual Change eine Umstrukturierung, bei der neues Wissen in die bereits vorhandenen Wissensstrukturen integriert wird, sodass die Präkonzepte fachlich differenziert und erweitert werden können (vgl. Möller, Jonen, Hardy & Stern 2002; Schwelle, Lohrmann, Hartinger & Groß Ophoff 2013; Barkhau et al. 2019). Der Blick auf die Vorstellungen der Lernenden ist diesem Verständnis nach in hohem Maße defizitorientiert.

In der vorliegenden Untersuchung wird ein Vorstellungsbegriff abgelehnt, der Vorstellungen ausschließlich als Präkonzepte oder Vorverständnisse interpretiert, da dies zu einer abwertenden Sicht auf die individuellen Wahrnehmungen und Deutungen von Phänomenen führt. Stattdessen soll die Anschlussfähigkeit an bestehende Vorstellungen betont werden (vgl. Murmann 2004). Wahrnehmungen und Erklärungen der Studierenden werden wertschätzend aufgegriffen. Anstatt ihr Wissen als Defizit zu betrachten, wird das individuelle Phänomenerleben als Potenzial für weitere Lernprozesse verstanden (vgl. Schütte 2025; Ruesch Schweizer & Schumann 2023).

3 Phänomenografische Untersuchung: Erlebensweisen Studierender zum Nussknacker

Der forschungsmethodische Rahmen der vorliegenden Untersuchung basiert auf dem Ansatz der Phänomenografie (vgl. Murmann 2002, Marton & Booth 2014; Kallweit 2019). Dieser Ansatz geht von der Grundannahme aus (die sich in verschiedenen Studien auch empirisch bestätigt hat (vgl. Marton & Booth 2014; Kallweit 2019), dass die Welt stets eine von den

Menschen erlebte Welt ist und dass Phänomene in einer begrenzten Anzahl unterschiedlicher Weisen erlebt werden (vgl. Marton & Booth 2014; Kallweit 2019). Der Begriff „Phänomen“ wird im Sinne der Phänomenologie verwendet und damit von einem alltagssprachlichen Verständnis als „außergewöhnlich“ abgegrenzt. Ein Phänomen bezeichnet die verschiedenen Erscheinungsweisen eines Gegenstandes, die ganz unterschiedlich sein können – direkt wahrgenommen, erinnert, vorgestellt oder dargestellt. Entscheidend ist, dass etwas zu einem Phänomen wird, sobald es erscheint, erfahren oder verstanden wird (vgl. Zahavi 2007).

Das Phänomenerleben wird als Einheit von Wahrnehmung und Erkenntnis verstanden (vgl. Pech, Schomaker, Kiewitt & Lüschen 2012), in der auch Vorstellungen enthalten sind (vgl. Murmann 2013). Entsprechend werden Vorstellungen im Rahmen der Phänomenografie nicht als Vorverständnisse oder fachliche Präkonzepte, sondern als Erleben und somit „in einem spezifischen erfahrungsbezogenen Sinn konzeptualisiert“ (Kallweit 2019, 4). Anders als in der Conceptual-Change-Forschung zielt dieser Ansatz nicht darauf ab, kognitive Prozesse zu beschreiben. Vielmehr ist Lernen in der Phänomenografie als Veränderung des Phänomenerlebens zu verstehen (vgl. Kallweit 2019).

In phänomenografischen Studien liegt der Schwerpunkt darauf, zu untersuchen, welche Aspekte eines Phänomens für das erlebende Individuum im Vordergrund stehen, also *was* überhaupt wahrgenommen wird. Zudem wird analysiert, *wie* das erkennende Individuum diese Aspekte mit Bedeutungen versieht (vgl. Pech et al. 2012; Murmann 2013). Das *Wie* des Erlebens kann dabei in einen Innen- und einen Außenhorizont unterteilt werden. Damit bestimmte Phänomenaspekte wahrgenommen werden (Innenhorizont) und gleichzeitig vom Kontext unterschieden werden können (Außenhorizont), muss das wahrnehmende Individuum das Erfasste bereits als ein bestimmtes *Etwas* erkennen und diesem eine Bedeutung zuschreiben (vgl. Marton & Booth 2014; Kallweit 2019).

Das Ziel phänomenografischer Analysen besteht in der Entwicklung hierarchischer Kategoriensysteme, welche verschiedene Weisen des Erlebens desselben Ausschnittes von Welt beschreiben (vgl. Murmann 2013; Kallweit 2019). Die in diesen Kategoriensystemen dargestellten Erlebensweisen können anschließend, in Verbindung mit fachlichen Aspekten, als Ausgangspunkte für didaktische Überlegungen dienen (vgl. z.B. das Modell der didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. 1997), wie Lernenden ein vertieftes Verständnis der Phänomene ermöglicht werden kann, insbesondere im Hinblick auf fachlich fundierte Deutungen (vgl. Kallweit 2019).

In der vorliegenden Untersuchung wird die Funktionsweise des Nussknackers aufgegriffen. Mit einem Nussknacker kann man eine Nuss leichter (im Sinne von weniger kraftaufwendig) knacken als mit der bloßen Hand. Wird der Nussknacker als Sache im Unterricht eingebracht, geht es oftmals darum, das Hebelgesetz zu thematisieren, um zu erklären, warum die Nuss mit dem Knacker leichter zu öffnen ist (vgl. Schwelle et al. 2013; Naber 2016). Damit wird eine naturwissenschaftliche Perspektive auf den Nussknacker eingenommen. Das Hebelgesetz besagt, dass man mit einem längeren Hebel weniger Kraft aufwenden muss, um eine Last zu bewegen, als mit einem kürzeren Hebel. Es beschreibt das Verhältnis zwischen der Kraft, die man aufbringt, und dem Abstand (Hebelarm) vom Drehpunkt: $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$. (vgl. Schwelle et al. 2013, Naber 2016).

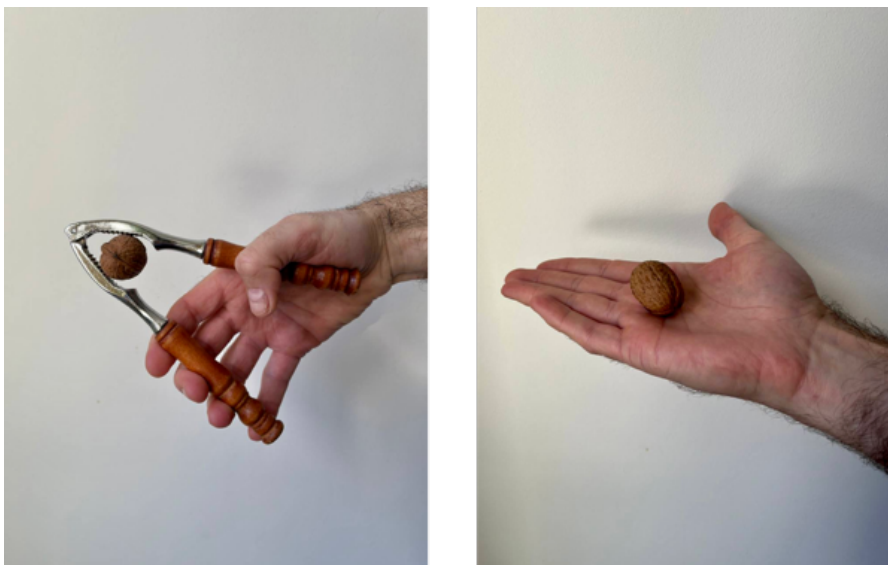


Abbildung 1: Fotoimpuls

Studierenden wurde ein Foto (Abb. 1) eines Nussknackers gezeigt und die Frage gestellt, warum sich eine Walnuss leichter (im Sinne von weniger kraftaufwendig) mit einem Nussknacker als mit der Hand knacken lässt. Es ist davon auszugehen, dass Studierende schon einmal eine Nuss geknackt haben. Es ist nicht notwendig, dass Studierende in der Erhebungssituation selbst Nüsse knacken müssen, um ihre Erlebensweisen zu rekonstruieren. In einer anderen Untersuchung konnte zudem gezeigt werden, dass über die Analyse schriftlicher Äußerungen Erlebensweisen sichtbar gemacht werden konnten, auch ohne dass die Studierenden das Phänomen unmittelbar gegenständlich erleben (vgl. Schütte 2025).

Im Mittelpunkt der phänomenografischen Analyse steht die Frage, wie Studierende das leichtere Knacken der Walnuss mit Hilfe eines Nussknackers wahrnehmen und welche Aspekte sie bei der Erklärung besonders hervorheben. Studierende (n=54) des Sachunterrichts an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg notierten ihre Antworten auf einem leeren Blatt

Papier. Die Befragungssituation wurde bewusst offen gestaltet, um den Studierenden ausreichend Raum und Freiheit für die Darstellung ihrer individuellen Wahrnehmungen und Ideen zu ermöglichen (vgl. Pfeiffer & Püttmann 2010).

Ehe die Antworten der Studierenden analysiert werden, wird zunächst durch den Verfasser dargestellt, welche Phänomeneigenschaften beim Knacken einer Walnuss mit Hilfe eines Nussknackers (vgl. Abb. 1) wahrgenommen werden können. Die fachliche Beschreibung des Phänomens erfolgt also auf Basis wahrnehmbarer Phänomeneigenschaften (vgl. Murmann 2013).

- Die Nuss hat eine harte Schale. (Material)
- Der Nussknacker ist aus festem Metall gefertigt. (Material)
- Um die Nuss zu knacken, muss Kraft aufgewendet werden. (Kraft)
- Mit dem Nussknacker muss weniger Kraft als mit der Hand aufgewendet werden. (Kraftersparnis)
- Je näher an der Nuss die Hebel zusammengedrückt werden, desto kräftiger muss gedrückt werden. (kurzer Hebel, viel Kraft)
- Je weiter an den Enden des Nussknackers gedrückt wird, desto weniger Kraft muss ich aufwenden. (langer Hebel, wenig Kraft)

In der vorliegenden Untersuchung wird ein induktives Vorgehen angewendet, das mehrere Schritte der Abstraktion, des Vergleichs und der Zusammenfassung umfasst, um interpretativ einen Kategoriensatz zum Erleben des Knackens einer Walnuss mit einem Nussknacker zu rekonstruieren. Dabei wird sich insbesondere an dem Vorgehen von Kallweit (2019) orientiert. Zu Beginn der analogen Datenanalyse werden die schriftlichen Äußerungen der Studierenden eingehend gelesen und paraphrasiert, um erste Interpretationen zu entwickeln und eine erste grobe Struktur der Erlebensweisen der Studierenden zu erarbeiten. Auf dieser Grundlage werden erste Kategorien formuliert, die im weiteren Verlauf des Forschungsprozesses durch kontinuierliche Verdichtung und Verfeinerung aus dem Datenmaterial heraus präzisiert werden. Einzelne Äußerungen werden den bestehenden Kategorien zugewiesen. Sollte eine Zuordnung nicht möglich sein, wird eine neue Kategorie erstellt. Die anfänglichen vorläufigen Kategorien werden im weiteren Verlauf vergleichend zusammengefasst und zunehmend von den ursprünglichen Äußerungen abstrahiert. Die Kategorien werden wiederholt am Datenmaterial überprüft, wodurch didaktisch relevante Unterschiede im Phänomenerleben herausgearbeitet werden können (vgl. Murmann 2013). Auf diese Weise werden die Kategorien hinsichtlich des Erlebens des leichteren Knackens einer Walnuss mit einem Nussknacker kontinuierlich differenziert und strukturiert (vgl. Murmann 2013). Abschließend erfolgt eine

Revision der Ergebnisse, bei der insbesondere die Qualität des Kategoriensatzes bewertet wird. Wesentlich für die Güte des Kategoriensatzes ist, dass jede Kategorie eine präzise und differenzierte Aussage über das leichtere Knacken einer Walnuss mit einem Nussknacker ermöglicht und dass die Kategorien in einer hierarchisierbaren Beziehung zueinanderstehen. Die Kategorien unterscheiden sich dabei hinsichtlich der Komplexität, mit der das Phänomen erlebt wird (vgl. Murmann 2013).

4 Ergebnisse: Erlebensweisen Studierender zum leichteren Knacken einer Walnuss mit einem Nussknacker

Es konnten vier basale Kategorien des Erlebens des leichteren Knackens einer Walnuss mit einem Nussknacker bestimmt werden. Oftmals wird das leichtere Knacken der Nüsse mit dem Nussknacker auf die Beschaffenheit und insbesondere die Materialität des Nussknackers zurückgeführt (Kategorie I – Materialität). Der Begriff Materialität bezieht sich auf die physische Beschaffenheit oder den materiellen Charakter des Nussknackers. Die physische Materialität eines Nussknackers beeinflusst auch seine Funktionalität. Ein Nussknacker aus Metall ist robuster und damit härter oder stärker als die Hände: *„Das Material vom Nussknacker ist stärker als die Hände.“* oder *„Nussknacker aus Metall → hartes Material.“* Zudem sind die Innenseiten auch noch geriffelt und bieten mehr Halt: *„Der Nussknacker besitzt mehrere Rillen bzw. Erhebungen an den Seiten, welche gegen die Nussschale drücken.“*

Weiterhin stand die punktuelle Kraftereinwirkung des Nussknackers auf die Nuss im Zentrum des Erlebens des Nüsseknackens mit Hilfe eines Nussknackers (Kategorie II – punktuelle Kraftweinsteinwirkung): *„Der Nussknacker konzentriert alle Kraft auf einen Punkt im Zentrum der Nussschale und die Nussschale bricht. Die Hand im Gegensatz dazu verteilt die Kraft um die gesamte Nussschale, sodass diese nicht ausreicht.“* Im Vergleich zu der Hand, die die Nuss komplett umschließt und somit Druck von allen Seiten auf die Nuss ausübt, konzentriert der Nussknacker die Kraft auf ausgewählte Punkte. Somit ist die Kraft dort wirkungsvoller und die Nussschale kann leichter aufbrechen.

Der Nussknacker wird auch als Kraftverstärker wahrgenommen (Kategorie III – Kraftverstärkung). Mit Hilfe des Nussknackers wirkt mehr Kraft oder mehr Druck auf die Nuss ein. Dabei steht im Fokus die Tatsache, dass mehr Kraft als mit der bloßen Hand aufgebracht werden kann. Eine genaue Erklärung, warum der Nussknacker die Kraft verstärkt, bleibt in dieser Kategorie trotz der Nennung des Begriffs „Hebel“ aus. *„Durch die zwei Hebel des Nussknackers kann*

man mehr Druck und Kraft aufwende, die Walnuss zu zerdrücken. Unsere beiden Arme können nicht so viel Kraft aufbringen.“ Oder „Man kann mehr Kraft ausüben und mehr Kraft aufbringen.“

In einer letzten Kategorie rückt als ursächlich für die Kraftverstärkung die Länge der Hebel in den Fokus des Erlebens (Kategorie IV - Kraftverstärkung durch Zusammenwirken von Kraft und Weg): „Hebelwirkung durch Verlängerung des Nussknackers → man kann mehr Kraft aufwenden als mit bloßen Händen → Hebelwirkung verstärkt Druck auf Nuss, Kraft auf Nuss ist größer.“ Oder: „Durch das Hebelgesetz. Umso länger die Hebel sind, desto einfacher ist es, diese zusammenzudrücken.“ Es wirkt mehr Kraft auf die Nuss ein, weil die Hebel eine gewisse Länge haben. Die Kraftverstärkung hängt mit der Länge des Hebels zusammen. Je länger der Hebel, desto weniger Kraft muss ich aufwenden.

Zusammengefasster Kategoriensatz zu Varianten des Erlebens der Studierenden zum leichteren Knacken einer Walnuss mit einem Nussknacker (Die Kategorien beschreiben das Erleben von I-IV zunehmend komplexer.):

- I. *Materialität* - Die Beschaffenheit des Nussknackers ist ursächlich.
- II. *Punktuelle Krafteinwirkung* - Der Nussknacker konzentriert die Kraft in einem Punkt.
- III. *Kraftverstärkung* - Kräfte werden durch den Nussknacker verstärkt. Es muss weniger Kraft aufgewendet werden und an der Nuss wirkt mehr Kraft.
- IV. *Kraftverstärkung durch Zusammenwirken von Kraft und Weg* - Die Länge der Hebel bedingt, dass weniger Kraft aufgewendet werden muss.

Es lassen sich aus den vorgestellten Kategorien auch weitere, komplexere Erlebensweisen beschreiben, in denen verschiedene Kategorien zusammenwirken, wie z. B. Materialität und Kraftverstärkung:

„Durch das Zusammendrücken des Nussknackers kann mehr Druck auf die harte Schale ausgeübt werden als wenn man es mit den bloßen Händen versucht. Dazu kommt, dass das Material des Nussknackers viel härter ist als die Haut der Hand.“

Oder Kraftverstärkung durch Zusammenwirken von Kraft und Weg und punktuelle Krafteinwirkung:

„Das liegt am Hebelgesetz, welches dazu führt, dass je weiter vorne die Nuss in der Zange steht, desto einfacher deren Knacken geht. Die Kraft, die man aufwenden muss, um die Nuss zu knacken, verringert sich, je weiter hinten man die Zange hält, da sie so immer mehr und effektiver auf den einen Punkt gelenkt wird.“

Oder eine Kombination aus Kraftverstärkung durch Zusammenwirken von Kraft und Weg und Materialität:

„Zuerst ist das Material entscheidend. Die Hand ist deutlich weicher und sensibler als ein Metallnussknacker.“ Dann spielt das Hebelgesetz eine Rolle. Durch die langen Stäbe kann die aufgewendete Kraft vergrößert werden.“

5 Ergebnisdiskussion

Das Knacken von Nüssen mit dem Nussknacker im Vergleich zum Knacken mit den Händen wird von den Studierenden des Sachunterrichts ganz unterschiedlich wahrgenommen und beschrieben. Dabei rücken verschiedene wahrnehmbare Phänomeneigenschaften ins Zentrum des Erlebens, wie bspw. dass generell Kraft aufgewendet werden muss, um eine Nuss zu knacken, und dass mit dem Nussknacker mehr Kraft aufgewendet werden kann als mit der Hand, da die Kraft der Hand verstärkt wird. In diesem Zusammenhang wird auch das Hebelgesetz herangezogen und die aufzubringende Kraft mit der Länge der Hebelarme des Nussknackers zusammengebracht. Spannend ist, dass weiterhin andere Aspekte im Vordergrund stehen, die nicht im Zusammenhang mit dem Hebelgesetz stehen und eher die Beschaffenheit des Nussknackers in den Vordergrund rücken, wie bspw. die Härte des Materials im Vergleich zur Hand aber auch, dass die Kraft nur an wenigen kleinen Punkten auf die Nuss wirkt. Das Erleben des Nüsseknackens ist hier also nicht ausschließlich auf das physikalische Phänomen des Hebels beschränkt, sondern viel umfassender.

Weiterhin ließen sich Parallelen zu den Deutungen von Schulkindern herstellen. So konnte im Zusammenhang mit dem Hebel herausgearbeitet werden, dass Kinder „in ihren Erklärungen meist auf die Oberflächenstruktur“ (Schwelle et al. 2013: 134) des Nussknackers fokussieren. Wie auch die Studierenden gehen die Kinder davon aus, dass der Nussknacker „stärker“ ist, weil er aus „Metall“ ist. Die Materialität spielt also auch bei Kindern eine bedeutende Rolle. Teilweise gehen die Kinder aber auch auf das Hebelgesetz ein, wenn die Funktionsweise des Nussknackers beschrieben wird. Kinder thematisieren auch den Zusammenhang von Kraft und Hebellänge (vgl. Schwelle et al. 2013; Naber 2016). In Bezug auf den Hebel konnten Schwelle et al. festhalten, dass beim Nussknacker (anders als bspw. bei der Wippe als Beispiel für einen zweiseitigen Hebel) weniger häufig Erklärungen zu finden sind, die auf ein „konzeptuelles Wissen“ in Hinblick auf das Hebelgesetz schließen lassen (vgl. Schwelle et al. 2013: 130). Konzeptuelles Wissen ist ein Wissen darüber, warum etwas funktioniert. Unter deklarativem bzw. prozeduralem verstehen Schwelle et al. (2013) ein Wissen darüber, wie etwas

funktioniert Kinder wissen zwar, wie ein Nussknacker funktioniert bzw. wie er zu gebrauchen ist, aber oftmals nicht, warum mit dem Nussknacker weniger Kraft aufgewendet werden muss (vgl. Schwelle 2013, Naber 2016: 43).

Wenn die Erlebensweisen der Studierenden vom Knacken einer Walnuss vor dem Hintergrund des Hebelgesetzes als fachlichem Vergleichshorizont gedeutet werden, so sind diese ebenso wie die Deutungen von Kindern, nur teilweise an fachlich elaborierte Konzepte anschlussfähig. Die Befunde aus den eingangs erwähnten Untersuchungen konnten also bestätigt werden (vgl. z.B. Kahlert & Heran-Dörr 2007, Wodzinski & Zolg 2012).

Schwelle et al. (2013) halten in Hinblick darauf, dass Kinder die Funktionsweise des Nussknackers auf seine Materialität zurückführen, fest, „dass sich basierend auf Oberflächeneigenschaften oftmals Konzepte ausbilden, die teilweise sogar als Fehlkonzepte eingestuft werden können.“ (Schwelle et al. 2013: 136) Diese Aussage passt einerseits zu dem ihre Untersuchung rahmenden Ansatz eines Conceptual Change, der auf den Aufbau fachlich belastbarer Konzepte setzt. Andererseits ist die Aussage – nicht nur vor dem Hintergrund eines phänomenografischen Forschungsrahmens – durchaus auch kritisch anzusehen: Ist es das Ziel, dass Lernende – egal ob Schüler*innen oder Studierende des Sachunterrichts - das Hebelgesetz kennen- und verstehen lernen, *kann* ein Materialverständnis „falsch“ sein, weil es weg vom Hebelgesetz führt. Möchte ich aber, dass Lernende ergründen oder verstehen, weshalb ich mit dem Nussknacker leichter eine Nuss knacken kann, ist eine Verkürzung auf die Hebelwirkung schade. Wird nämlich eine technische Perspektive auf den Nussknacker eingenommen, spielt das Material sehr wohl eine Rolle. Wäre der Nussknacker aus Styropor, könnte ich keine Nuss damit knacken.

Darüber hinaus konnte bestätigt werden, dass Studierende zum Klären der Frage, warum eine Nuss mit dem Nussknacker leichter als mit der Hand zu knacken ist, bestimmte Begriffe schlagwortartig nutzen - wie bspw. „Hebelgesetz“ oder „Hebel“ - ohne diese genauer zu füllen, auszuführen oder zu klären (vgl. z.B. Kahlert & Heran-Dörr 2007; Wodzinski & Zolg 2012).

6 Konsequenzen

Im Nachgang an die Datenerhebung wurde in Gesprächen deutlich, dass die Studierenden mit der Beantwortung der Frage vor dem Hintergrund ihrer eigenen Bildungsbiografie nicht zufrieden waren. Damit erfolgt eine Abwertung des eigenen Wissens zugunsten wissenschaftlichen Fachwissens. Das eigene Wissen wird von den Studierenden als Defizit und nicht als Potenzial angesehen. „Wenn angehende Lehrpersonen eine Aufgabenkultur im Sachunterricht

nahegebracht werden soll, die nicht die Reproduktion von Wissen zum Ziel hat, sondern die Erschließung unserer komplexen Welt, müssen Studierende also darin unterstützt werden, ihren Umgang mit individuellem und wissenschaftlichem Nicht-Wissen zu reflektieren und Möglichkeiten für einen angstfreien, produktiven Umgang auszuloten.“ (Ruesch-Schweizer & Schumann 2023: 159).

Es existieren bereits Ansätze, die eigenständiges Entdecken und Selbstbildungsprozesse fördern und Studierende dabei unterstützen, ein differenziertes Verständnis von Phänomenen und Naturwissenschaften zu entwickeln (vgl. Grebe-Ellis & Müller 2019; Barkhau et al. 2021, Udarcev, Sellmann-Risse & Acher 2023). Die Erfahrungen, Wahrnehmungen und das Wissen der Studierenden werden dabei als Potenzial verstanden.

Zunächst sollten sich Studierende ihrer eigenen Wahrnehmungen und Deutungen zu sachunterrichtsrelevanten Phänomenen bewusst werden. Dieser Schritt ist eine wichtige Basis für eine anschließende persönlich bedeutsame Auseinandersetzung mit diesen Phänomenen (vgl. Grebe-Ellis & Müller 2019; Barkhau et al. 2021, Udarcev, Sellmann-Risse & Acher 2023). Zudem ist er eine wichtige Grundlage für das spätere Unterrichten. Haben sich Studierende selbst mit ihren (vielfältigen) Deutungen auseinandergesetzt, können sie später die Perspektive der Schüler*innen nachvollziehen und einordnen. Dies ist hilfreich, um dann passende Lernumgebungen zu entwickeln, die nicht auf die Reproduktion von fertigen Wissensbeständen, sondern das vielfältige Deuten von Phänomenen ausgerichtet sind (vgl. Barkhau et al. 2019: 23).

In der vorliegenden Untersuchung hat sich gezeigt, dass die Studierenden beim Beantworten der Frage, warum eine Walnuss mit dem Nussknacker leichter als mit der Hand zu knacken ist, nicht zwangsläufig auf das Hebelgesetz zurückgegriffen haben. Für eine weiterführende Auseinandersetzung sollten daher auch andere Aspekte aufgegriffen werden, die in den Innenhorizont des Erlebens von Lernenden geraten sind, wie bspw. die Materialität oder auch die punktuelle Krafteinwirkung auf die Nuss. Auf diese Weise wird den unterschiedlichen Erlebensweisen der Lernenden Rechnung getragen. Die mögliche Thematisierung des Hebelgesetzes ist nur ein Aspekt, wenn es um das Nüsseknacken geht.

Lernförderlich scheint es, wenn Studierende gleiche Lernwege wie Kinder gehen (vgl. Wodzinski & Zolg 2012; Grebe-Ellis & Müller 2019; Barkhau et al. 2021). Dazu gehört auch, dass sie bspw. mit gleichen Materialien oder Forschungsaufträgen wie Kinder arbeiten. Für den Hebel konnten das auch Wodzinski und Zolg (2012) festhalten: Studierende betonen die

Bedeutung des eigenen Tuns für ein besseres Nachvollziehen und Verstehen. Nachfolgend werden zwei Ideen kurz vorgestellt.

In einer ersten Auseinandersetzung können Studierende mit ganz unterschiedlichen Nussknackern und Nüssen frei und unangeleitet umgehen und sie ausprobieren. Rahmgebend kann dafür der Ansatz des freien Explorierens sein (vgl. Köster 2006; Schütte 2019; Grebe-Ellis & Müller 2019). Auf diese Weise können Studierende ganz unterschiedliche Phänomenaspekte wahrnehmen und vertieft betrachten, die sie persönlich fragwürdig oder spannend finden.

Eine andere Möglichkeit wäre es, konkrete Forschungsaufträge (vgl. Hartinger, Grygier, Tretter & Ziegler 2013) zu formulieren, die die Studierenden bearbeiten sollen. Dabei können unterschiedliche Phänomenaspekte in den Vordergrund gerückt werden, die ein umfassendes Erleben des Nussknackers ermöglichen: *Was haben die Nussknacker gemeinsam? Welcher Nussknacker ist für welche Nuss der beste? Sie könnten weiterhin auch angeregt werden, eigene Nussknacker zu konstruieren. Dafür müsste eine Auswahl an unterschiedlichen Materialien und Werkzeugen bereitgestellt werden. Baut einen Nussknacker. Vergleicht die Nussknacker. Welcher geht besonders gut? Wie können die Nussknacker noch verbessert werden? Welche Materialien sind geeignet, welche nicht?* Hierbei stehen das eigene Ausprobieren und die eigene Kreativität im Vordergrund (vgl. Jeretin Kopf & Kosack 2013).

Auf diese Weise können Anknüpfungspunkte für Bildungsprozesse entstehen, die Studierenden Ziel und Zweck und auch die Art und Weise der Auseinandersetzung mit Phänomenen aufzeigen, die relevant für das eigene Phänomenerleben sind (vgl. Udarcsev et al. 2023). Gleichzeitig lernen Sie Wege kennen, Lernsituationen für Schüler*innen zu gestalten.

Wichtig ist, dass Studierende sich als „epistemische Akteure“ (Udarcsev et al. 2023) verstehen, die angeregt werden, eigene Ideen zur Erklärung zu entwickeln und im Austausch mit anderen zu durchdenken, um auf diese Weise gemeinsam Wissen zu schaffen.

Wird also davon ausgegangen, dass angehende Lehrkräfte über fachliches und didaktisches Wissen verfügen müssen, um naturwissenschaftsbezogene Bildungsangebote zu bereiten, sollte dieses nicht auf konzeptuelles Wissen begrenzt sein, sondern auch methodisches und epistemologisches Wissen (Kenntnisse darüber, wie Wissenschaften zu Wissen kommen (McComas 2017) in den Vordergrund stellen (vgl. Mc Comas 2017; vgl. Udarcsev et al. 2023, Grebe-Ellis & Müller 2019). So kann ein differenzierteres Verständnis der Entstehung, der Unterschiedlichkeit und der Angemessenheit von Wissen entwickelt werden. Ganz im Sinne

eines Wechsels von *learning about science* hin zu *doing and understanding science* (vgl. McComas 2013: 72).

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.
- Barkhau, J.; Kühn, C.; Wilde, M. & Basten, M. (2021): „Alles, was schwer ist, geht unter.“ Warum Lehrer*innen-Vorstellungen wichtig sind – Ein Konzept für eine Seminaresequenz zum Thema „Schwimmen und Sinken“. In: Herausforderung Lehrer*innenbildung: Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion (HLZ), 4(2).
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Grebe-Ellis, J. & Müller, M. (2019): Dialog mit Phänomenen: Explorieren im Sachunterrichtsstudium. In: GDSU-Journal, 9, 31-43.
- Gropengießer, H. & Marohn, A. (2018): Schülervorstellungen und Conceptual Change. In: Krüger, D.; Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Wiesbaden, 49-67.
- Hartinger, A.; Grygier, P.; Tretter, T. & Ziegler, F. (2013): Lernumgebungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren. Kiel.
- Hopf, M. & Wilhelm, Th. (2018): Conceptual Change – Entwicklung physikalischer Vorstellungen. In: Schecker, H.; Wilhelm, T.; Hopf, M. & Duit, R. (Hrsg.): Schülervorstellungen und Physikunterricht. Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis. Berlin, 23-37.
- Jeretin-Kopf, M. & Kosack, W. (2013). Tüfteln: Diszipliniertes Experimentieren und kreatives Erfinden im Technikunterricht der Grundschule. In: Mammes, I. (Hrsg.): Technisches Lernen im Sachunterricht. Baltmannsweiler, 45-55.
- Kahlert, J. (2016): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bad Heilbrunn.
- Kahlert, J. & Heran-Dörr, E. (2007): Eigentlich kann ich mir das doch nicht erklären. Die Interpretation einfacher naturwissenschaftlicher Versuche als forschungsorientiert Lehrmethode in der Ausbildung von Sachunterrichtsstudierenden. In: Lauterbach, R.; Hartinger, A.; Feige, B. & Cech, D. (Hrsg.): Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen. Bad Heilbrunn, 127-138.
- Kallweit, N. (2019): Kindliches Erleben von Krieg und Frieden. Eine phänomenografische Untersuchung im politischen Lernen des Sachunterrichts. Wiesbaden.
- Kattmann, U.; Duit, R.; Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: ZfDN 3, (3), 3-18.
- Köster, H. (2006): Freies Explorieren und Experimentieren. Eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht. 2. unveränd. Aufl. Berlin.
- Landwehr, B. (2002): Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik: Eine qualitativ-empirische Studie zu den Ursachen. Berlin.
- Marton, F. & Booth, M. (2014): Lernen und Verstehen. Berlin.
- McComas, W.-F. (2017): Understanding how science work: The nature of science as they foundation for science teaching and learning. In: The School science review, 98, Nr. 365, 71-76.
- Möller, K.; Jonen, A.; Hardy, I. & Stern, E. (2002): Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In: Prenzel, M. & Döll, J. (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. Weinheim, Basel, 176-189.
- Möller, K. (2022): Genetisches Lernen und Conceptual Change. In: Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M.; Hartinger, A.; Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Sachunterricht. 3. Auflage. Bad Heilbrunn, 262-268.
- Murmann, L. (2002): Physiklernen zu Licht, Schatten und Sehen. Eine phänomenografische Untersuchung in der Primarstufe. Berlin.
- Murmann, L. (2004): Phänomene erschließen kann Physiklernen bedeuten. Perspektiven einer wissenschaftlichen Sachunterrichtsdidaktik am Beispiel der Lernforschung zu Phänomenen der unbelebten Natur. In: widerstreit sachunterricht, 3, 14 Seiten.

- Murmann, L. (2013): Dreierlei Kategoriebildung zu Schülervorstellungen im Sachunterricht? Text, Theorie und Variation - Ein Versuch, methodische Parallelen und Herausforderungen bei der Erschließung von Schülervorstellungen aus Interviewdaten zu erfassen. In: *widerstreit sachunterricht*, 19, 15 Seiten.
- Naber, B. (2016): Wissenselemente und Vorstellungen 6- bis 7-Jähriger erfassen und verändern. Studien zum naturwissenschaftlichen Thema einseitiger Hebel. Dissertation. Düsseldorf.
- Pech, D.; Schomaker, C.; Kiewitt, N. & Lüschen, I. (2012): Phänomenographische Untersuchungen für den Sachunterricht. In: Hellmich, F. (Hrsg.): *Bedingungen des Lehrens und Lernens in der Grundschule*. Wiesbaden. 221-229.
- Pfeiffer, D.-K. & Püttmann, C. (2010): *Methoden empirischer Forschung in der Erziehungswissenschaft*. Ein einführendes Lehrbuch. 3. unveränd. Aufl.). Baltmannsweiler.
- Ruesch Schweizer, C. & Schumann, S. (2023): Ansätze für einen reflektierten Umgang mit Nicht-Wissen in der Lehrer*innenbildung. In: Schmeinck, D.; Michalik, K. & Goll, T. (Hrsg.): *Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht*. Bad Heilbrunn. 153-160.
- Schecker, H.; Wilhelm, T.; Hopf, M. & Duit, R. (Hrsg.) (2018): *Schülervorstellungen und Physikunterricht*. Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis. Berlin.
- Schütte, F. (2019): *Freies Explorieren zum Thema elektrischer Stromkreis*. Eine Suchraumrekonstruktion nach der dokumentarischen Methode. Wiesbaden.
- Schütte, F. (2025): "Zucker löst sich auf, da er eine kleinere Dichte hat als Wasser". Eine phänomenografische Untersuchung zu Erlebensweisen Studierender von Löslichkeit. In: Zachow, I.; Heins, J.; Böse, S.; Hauenschild, K. & Schütte, U. (Hrsg.): *Konzepte der Professionalisierungsforschung im Dialog - Theoretische und empirische Perspektiven für die Lehrkräftebildung*. Bad Heilbrunn, 167-176.
- Schwelle, V.; Hartinger, A.; Lohrmann, K. & Groß Ophoff, J. (2013): „Ein Nussknacker ist aus Metall und deshalb stärker als die Hand.“ Präkonzepte von Drittklässlern zum Hebelgesetz. In: Fischer, H.-J.; Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn. 129-136.
- Udarcev, S., Sellmann-Risse, D. & Acher, A. (2023): Professionalisierung von Studierenden des Sachunterrichts: Unterstützung von Partizipation an naturwissenschaftlicher Modellierung durch Problematisierung. In: *widerstreit sachunterricht*, Nr. 27, 20 Seiten.
- Wodzinski, R. & Zolg, M. (2011): Physikalische und technische Konzepte - Zum Wissensgefälle zwischen Kindern und Lehramtsstudierenden. In: Heinzl, F. (Hrsg.): *Generationenvermittlung in der Grundschule*. Ende der Kindgemäßheit? Bad Heilbrunn. 149-173.
- Zahavi, D. (2017): *Phänomenologie für Einsteiger*. Paderborn.

Autor*innen

Abröll, Melanie

<https://orcid.org/0000-0001-8037-8019>

Grundschule Burggen

melanie.haltenberger@geo.uni-augsburg.de

Acher, Andrés, Prof. Dr.

<https://orcid.org/0000-0002-3749-2358>

Sachunterrichtsdidaktik/Schwerpunkt Naturwissenschaftliche Bildung

Universität Bielefeld

andres.acher@uni-bielefeld.de

Asen-Molz, Katharina, Dr.

<https://orcid.org/0000-0002-5454-6864>

Allgemeine Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik

Universität Regensburg

katharina.asen-molz@ur.de

Bertschy, Franziska, Prof. Dr.

<https://orcid.org/0009-0000-9694-7992>

Professur Didaktik des Sachunterrichts

Institut Kindergarten-/Unterstufe

Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz

franziska.bertschy@fhnw.ch

Blumberg, Eva, Prof. Dr.

<https://orcid.org/0009-0004-1651-541X>

Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts

Universität Paderborn

eva.blumberg@uni-paderborn.de

Bröll, Leena, Prof. Dr.

<https://orcid.org/0000-0001-6377-4562>

Grundschuldidaktik Sachunterricht

Technische Universität Chemnitz

leena.broell@zlb.tu-chemnitz.de

Crummenerl, Lena Luise, M.Sc.

<https://orcid.org/0009-0000-1988-1934>

Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts

Universität Paderborn

lena.crummenerl@uni-paderborn.de

Feyerer, Jakob, Dr.

Sachunterricht

Pädagogische Hochschule Oberösterreich

jakob.feyerer@ph-ooe.at

Franz, Eva-Kristina, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0009-0002-9570-0976>
Grundschulforschung und Pädagogik der Primarstufe
Universität Trier
eva.franz@uni-trier.de

Fuchs, Elisabeth, Dr.
<https://orcid.org/0009-0002-4855-2341>
Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
elisabeth.fuchs@ku.de

Gaubitz, Sarah, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0009-0004-8862-0550>
Professur für Didaktik des Sachunterrichts
Institut für Grundschuldidaktik und Sachunterricht
Universität Hildesheim
sarah.gaubitz@uni-hildesheim.de

Goll, Thomas, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0000-0003-0772-1524>
Integrative Fachdidaktik Sachunterricht und Sozialwissenschaften
TU Dortmund
thomas.goll@tu-dortmund.de

Günther, Christine, Dr.
Sachunterricht und seine Didaktik
Humboldt-Universität zu Berlin
christine.guenther@hu-berlin.de

Haustein, Aline, Dr.
<https://orcid.org/0009-0002-2223-6025>
Grundschuldidaktik Sachunterricht
Technische Universität Chemnitz
aline.haustein@zlb.tu-chemnitz.de

Hild, Pitt, Prof. Tit. Did.
<https://orcid.org/0000-0001-8019-5132>
Departement für Lehrpersonenbildung
Fakultät für Erziehungs- und Bildungswissenschaften, Freiburg i. Ü.
pitt.hild@unifr.ch

Hüpping, Birgit, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-1303-9735>
Professur für Erziehungswissenschaft
mit Schwerpunkt Pädagogik und Didaktik des Primarbereichs
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
birgit.huepping@ph-ludwigsburg.de

Kihm, Pascal
<https://orcid.org/0009-0004-3859-0373>
Didaktik des Sachunterrichts
Universität des Saarlandes
pascal.kihm@uni-saarland.de

Kohnen, Marcus, Dr.
<https://orcid.org/0000-0001-5242-6677>
Institut für Erziehungswissenschaft
Universität Münster
m.kohnen@uni-muenster.de

Lanka, Judith
<https://orcid.org/0009-0006-6679-4087>
Bereich Natur und Technik
Pädagogische Hochschule Zürich,
judith.lanka@phzh.ch

Lauer, Luisa, Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-0015-0821>
Didaktik des Sachunterrichts
Universität des Saarlandes
luisa.lauer@uni-saarland.de

Lenzgeiger, Barbara, Jun. Prof., Dr.
<https://orcid.org/0009-0005-8670-6542>
Juniorprofessur für Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
barbara.lenzgeiger@ku.de

Meschede, Nicola, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-1164-7307>
Institut für Didaktik des Sachunterrichts
Universität Münster
nicola.meschede@uni-muenster.de

Niederhauser, Julia, M.Sc.
<https://orcid.org/0000-0002-5741-1594>
Professur Didaktik des Sachunterrichts
Institut Kindergarten-/Unterstufe
Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz
julia.niederhauser@fhnw.ch

Peschel, Markus, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-1334-2531>
Didaktik des Sachunterrichts
Universität des Saarlandes
markus.peschel@uni-saarland.de

Puppe, Ricardo
<https://orcid.org/0009-0007-3646-8472>
Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts
Universität Paderborn
ricardo.puppe@uni-paderborn.de

Reckmann, Eileen
<https://orcid.org/0009-0001-0518-2865>
Fachgebiet Technikdidaktik
Universität Paderborn
eileen.reckmann@uni-paderborn.de

Rott, David, Dr.
<https://orcid.org/0000-0001-8234-6088>
Institut für Erziehungswissenschaft,
Arbeitsgruppe Begabungsforschung/Individuelle Förderung
Universität Münster
david.rott@uni-muenster.de

Schulze, Jan Roland, Dr.
<https://orcid.org/0000-0003-1405-0087>
Fachgebiet Grundschulpädagogik
Universität Paderborn
jschulze@mail.upb.de

Schomaker, Claudia, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-7391-0553>
Sachunterricht und Inklusive Didaktik
Leibniz Universität Hannover
claudia.schomaker@ifs.uni-hannover.de

Schütte, Florian, Dr.
Arbeitsbereich Sachunterricht
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
florian.schuette@paedagogik.uni-halle.de

Seeber, Christiane
Stiftung Kinder forschen
christiane.seeber@stiftung-kinder-forschen.de

Seifert, Anja, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0009-0003-5013-3792>
Institut für Kindheits- und Schulpädagogik,
Professur für Erziehungswissenschaft
mit dem Schwerpunkt Grundschulpädagogik und Didaktik des Sachunterrichts
Justus-Liebig-Universität Gießen
anja.seifert@erziehung.uni-giessen.de

Sellmann-Risse, Daniela, Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-9634-2317>
 Sachunterrichtsdidaktik/Schwerpunkt naturwissenschaftliche Bildung
 Universität Bielefeld
 daniela.sellmann-risse@uni-bielefeld.de

Siebach, Martin, Dr.
 Arbeitsbereich Sachunterricht
 Martin - Luther - Universität Halle - Wittenberg
 martin.siebach@paedagogik.uni-halle.de

Temmen, Katrin, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0009-0008-7405-7954>
 Technikdidaktik
 Universität Paderborn
 katrin.temmen@upb.de

Thurn, Anabelle, Prof. Dr.
<https://orcid.org/0009-0004-5984-0669>
 Geschichtsdidaktik, Schwerpunkt Alte Geschichte
 Pädagogische Hochschule Freiburg
 anabelle.thurn@ph-freiburg.de

Udarcev, Sergej
<https://orcid.org/0009-0009-2875-6559>
 Sachunterrichtsdidaktik/Schwerpunkt Naturwissenschaftliche Bildung
 Universität Bielefeld
 sergej.udarcev@uni-bielefeld.de

Warburg, Saskia
<https://orcid.org/0009-0001-3238-0920>
 Institut für Kindheits- und Schulpädagogik,
 Professur für Erziehungswissenschaft
 mit dem Schwerpunkt Grundschulpädagogik und Didaktik des Sachunterrichts
 Justus-Liebig-Universität Gießen
 saskia.warburg@erziehung.uni-giessen.de

Wenzel, Annkathrin, Dr.
<https://orcid.org/0009-0003-2107-5458>
 Fachgebiet Sachunterricht
 Universität Osnabrück
 annkathrin.wenzel@uni-osnabrueck.de

Zucker, Verena, Dr.
<https://orcid.org/0000-0002-6825-1581>
 Institut für Sachunterricht
 Universität Duisburg-Essen
 verena.zucker@uni-due.de

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V.

April 2026, Heft 16

ISSN: 2196-9191

