



# Naturwissenschaftsdidaktik und Dokumentarische Methode

## Anwendungen und Ausschärfungen der Dokumentarischen Methode für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung

Thorid Rabe<sup>1</sup> · Simone Abels<sup>2</sup> · Jürgen Menthe<sup>3</sup>

Eingegangen: 29. März 2022 / Angenommen: 21. September 2022 / Online publiziert: 9. Oktober 2023  
© The Author(s) 2023

### Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird eine methodologische Rahmung der Dokumentarischen Methode im Kontext der Naturwissenschaftsdidaktiken vorgenommen. Nach einem kurzen Überblick zu naturwissenschaftsdidaktischen Forschungsbeiträgen, die mit der Dokumentarischen Methode arbeiten, werden die theoretischen Grundlagen, zentralen Begrifflichkeiten und forschungspraktischen Schritte der Dokumentarischen Methode dargestellt und an Beispielen erläutert. Auf Grundlage bisheriger Forschungsbefunde wird herausgearbeitet, dass ein Mehrwert für naturwissenschaftsdidaktische Erkenntnisinteressen entsteht, wenn die Dokumentarische Methode das Spektrum der in den Naturwissenschaftsdidaktiken verbreiteten forschungsmethodologischen Zugänge erweitert, weil damit weitere bzw. andere Forschungsgegenstände zugänglich oder vertieft analysierbar werden. Auch spezifische Herausforderungen in der Arbeit mit der Dokumentarischen Methode werden diskutiert, die sich unter anderem daraus ergeben, dass fachdidaktische Normativität und fachliche Normen im Forschungsprozess nach Möglichkeit suspendiert werden sollen. Im Anschluss werden die in der Topical Collection „Naturwissenschaftsdidaktik und Dokumentarische Methode“ in der ZfDN veröffentlichten Beiträge auf methodische Spezifika hinsichtlich der Umsetzung der Dokumentarischen Methode befragt. Abschließend geht der Beitrag auf die naturwissenschaftsdidaktischen Erkenntnisse der Artikel in der Topical Collection ein und verdeutlicht, warum diese Erkenntnisse besonders gut (bzw. nur) durch den praxeologischen Zugang der Dokumentarischen Methode zu gewinnen waren.

**Schlüsselwörter** Datenanalyse · Dokumentarische Methode · Methodologie · Orientierungsrahmen · Rekonstruktion · Naturwissenschaftsdidaktiken

---

✉ Thorid Rabe  
thorid.rabe@physik.uni-halle.de

<sup>1</sup> Institut für Physik, Didaktik der Physik, MLU Halle-Wittenberg, Hoher Weg 8, 06120 Halle/Saale, Deutschland

<sup>2</sup> Institut für nachhaltige Chemie (INSC), Didaktik der Naturwissenschaften, Leuphana Universität Lüneburg, Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg, Deutschland

<sup>3</sup> Institut für Biologie und Chemie, Didaktik der Chemie, Stiftung Universität Hildesheim, Universitätsplatz 1, 31141 Hildesheim, Deutschland

## Science Education and Documentary Method

Applications and Refinements of the Documentary Method for Science Education Research

### Abstract

In this article, a theoretical and methodological framing of the Documentary Method in the context of science education is presented. After a short overview of research contributions in science education that are based on the Documentary Method, its theoretical foundations, central terminology and methodical procedures are presented and examples are given. Previous research findings indicate that science education research gains from adding this methodological approach to its portfolio. Through the application of the Documentary Method, new and different research questions and content can be accessed or deeply analysed. Specific challenges in working with the Documentary Method are discussed. They result from the fact that normativity and norms coming with the science education perspective should be suspended in the research process. Subsequently, the articles published in the ZfDN Topical Collection “Science Education and Documentary Method” are surveyed for methodological specifics regarding the implementation of the Documentary Method. Finally, this framing contribution discusses the results of the other articles in the Topical Collection and illustrates that these insights are particularly well (or even only) accessible through the praxeological approach of the Documentary Method.

**Keywords** Data analysis · Documentary method · Framework of orientations · Methodology · Reconstruction · Science Education

### Einleitung

Die Zahl an Forschungsprojekten im Bereich der Naturwissenschaftsdidaktiken, die die Dokumentarische Methode (DM) als methodischen Zugang für die Analyse empirischer Daten heranziehen, lässt sich noch gut überblicken; sie nimmt jedoch zu.<sup>1</sup> Dass sich die DM inzwischen theoretisch und forschungspraktisch etabliert hat, lässt sich nicht nur daran ablesen, dass Lehrbücher (als ein Indiz der Kanonisierung) Kapitel zur DM enthalten (z. B. Przyborski und Wohlrab-Sahr 2021; Mey und Mruck 2020; Strübing 2018) und auf einschlägigen Methodentagungen (Berliner Methodentreffen, Magdeburger Methodenworkshops) entsprechende Workshops angeboten werden, sondern auch daran, dass sie Eingang in breit gefächerte Forschungsfelder gefunden hat. Ein Blick auf Forschungsarbeiten in den Naturwissenschaftsdidaktiken jenseits der Beiträge in der aktuellen Topical Collection lässt diese Breite erkennen: Untersucht werden beispielsweise der chemische Kompetenzerwerb im experimentellen, bilingualen Unterricht (Bonnet 2004), der Umgang von Lehrpersonen mit unsicherer Evidenz im Kontext von Nature of Science (Ruhrig und Höttecke 2015), Orientierungen bzw. Bewertungs- und Urteilsprozesse von Schüler\*innen im Kontext von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (Holfelder 2018; Sander und Höttecke 2018), Schüler\*innenperspektiven auf die geschichtliche Entwicklung der Naturwissenschaften (Krüger

2017), teleologische Erklärungen in Unterrichtsgesprächen im Kontext Evolution (Gresch und Martens 2019), Spannungsverhältnisse oder Widersprüche zwischen Fachlernen und Inklusion (Abels et al. 2018; Wagener et al. 2021), Orientierungsrahmen von Physiklehramtsstudierenden zum Experimentieren (Klinghammer et al. 2018), inklusiver Experimentalunterricht in Chemie (Gómez-Thews und Menthe 2022), die Rolle der Gegenstände im Physikunterricht (Fühner und Heinicke 2022), fachbezogene Interaktionen bei chemischen Schulversuchen (Plotz et al. 2022) oder die Reflexivität und Sprachbewusstheit von zukünftigen Physiklehrkräften (Helzel und Rabe 2022). Die Datengrundlagen reichen dabei von videographiertem und transkribiertem Unterricht (Kleingruppenarbeiten, Experimentalunterricht, Plenumsphasen) über Interviews mit Stimuli in Form von Videosequenzen oder Cartoons bis zu narrativ-biographischen Interviews sowie Gruppendiskussionen.

Ursprünglich für die Auswertung von Gruppendiskussionen und Gesprächsanalysen entwickelt (Bohnsack 2013), wurden später auch biographisch-narrative und leitfadengestützte Interviews (Nohl 2017) und Beobachtungsprotokolle (Vogd 2005) dokumentarisch analysiert. Seit ungefähr 20 Jahren werden diese auf Verbaldaten basierenden Formate ergänzt um die Analyse von (audio-)visuellen Daten wie Bildern, Fotos, Videos (Bohnsack 2011; Wagner-Willi 2013) und Filmen (Bohnsack 2011; Hampl 2017). Damit werden die Datengrundlagen komplexer und verlangen entsprechend adaptierte Analyseschritte (s. Abschn. 2.1). Zugleich ermöglicht diese Ausweitung einen Zugang zu authentischen und komplexen Interaktionsgeschehen wie Unterricht, ohne deren Komplexität zu stark zu reduzieren (Asbrand und Martens 2018; Bonnet 2009). Der Mehrwert der DM (vgl. dazu ausführlicher Abschn. *Relevanz der Doku-*

<sup>1</sup> Die nach Kategorien sortierte Bibliographie zur Dokumentarischen Methode wird kontinuierlich aktualisiert und gibt einen sehr guten Überblick über Publikationen im Bereich der DM: <https://www.hs-uh.de/geiso/wp-content/uploads/sites/497/2020/03/LitdokMeth20-01-07.pdf>.

mentarischen Methode für Forschungszugänge der Naturwissenschaftsdidaktiken) liegt dabei in der Rekonstruktion impliziten Wissens und impliziter Überzeugungen, die das Handeln im Unterricht und das Lernen der Schüler\*innen

beeinflussen (Gresch und Martens 2019). Beispielsweise leiten die epistemischen Überzeugungen von Lehrkräften ihr Unterrichtshandeln im Kontext von Nature of Science, ohne dass den Lehrpersonen dies explizit bewusst wäre

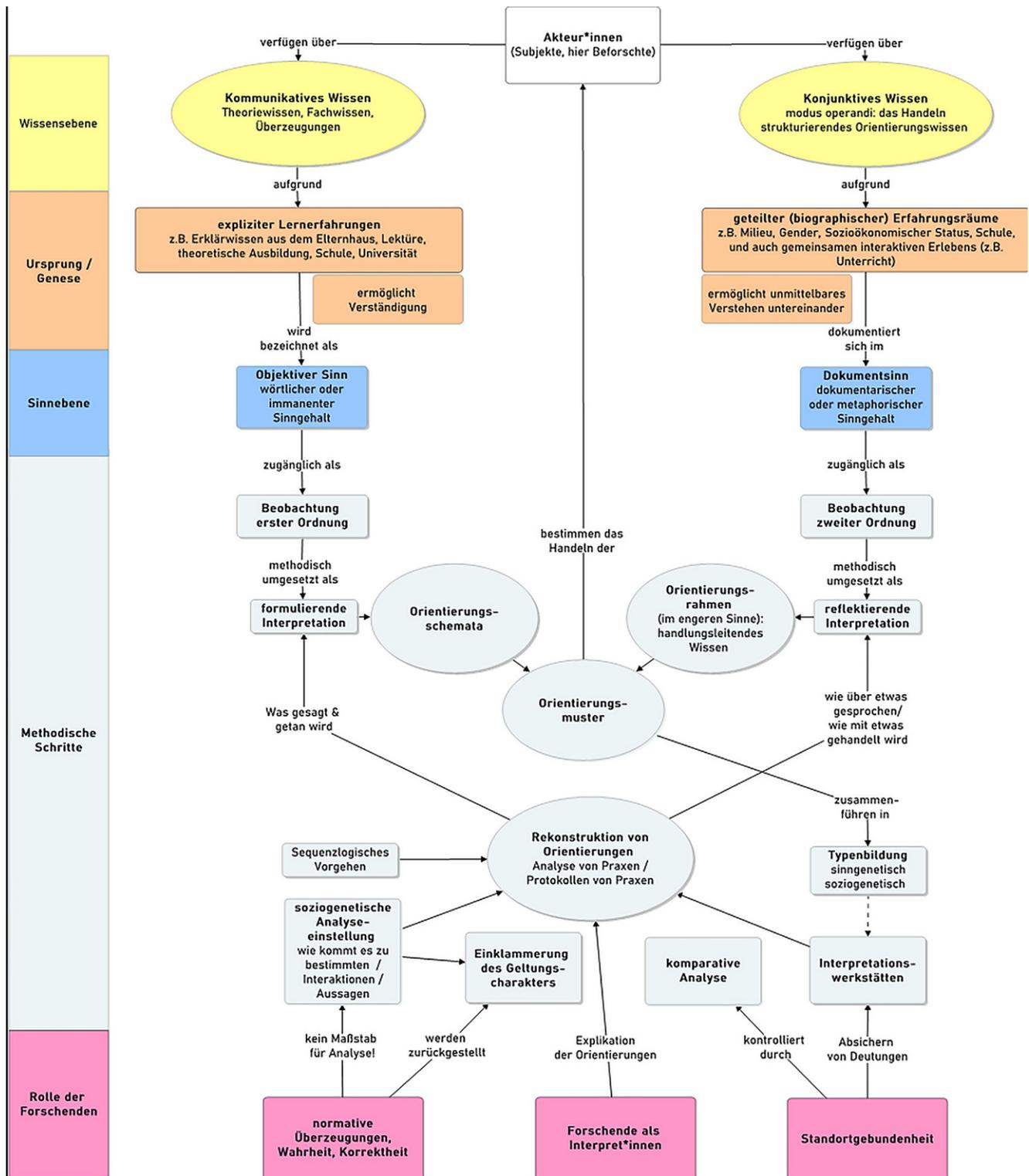


Abb. 1 Advance Organizer zur DM

(Gresch und Martens 2019), sodass dies auch nicht mit einem Fragebogen erfassbar oder mit Verfahren wie der Qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2015) analysierbar wäre.

In der Rezeption der Forschungsprojekte zeigt sich, dass der Zugang zur DM theoretisch und methodisch voraussetzungsvoll ist, weil sie mit einem spezifischen, grundlagentheoretisch begründeten Begriffsinventar arbeitet und in ihrer praktischen Umsetzung aufwändige Analyse- und Validierungspraktiken verlangt. Angesichts dessen kann gefragt werden, welche Erkenntnismöglichkeiten die DM dem breit gefächerten Methodenrepertoire naturwissenschaftsdidaktischer Forschung, in dem die DM bis dato eine marginale Rolle spielt (vgl. Krüger et al. 2014), hinzufügt, welche Fragestellungen in besonderer Weise durch dokumentarische Analysen beantwortet werden können und welche spezifischen Herausforderungen dabei auftreten.

Die einzelnen Forschungsbeiträge der Topical Collection *Naturwissenschaftsdidaktik und Dokumentarische Methode* leisten einen Beitrag zu der geforderten Anpassung bezogen auf ihre fachdidaktischen Forschungsinteressen und -gegenstände. Als Rahmung werden in diesem Beitrag ausgewählte Grundlagen der DM so umrissen, dass der Zugang zu diesem methodologischen Denkgebäude erleichtert wird und die weiteren Beiträge darauf aufbauen können (Abschn. *Grundlagen der Dokumentarischen Methode*). Der Fokus wird auf theoretische Kernannahmen und auf zentrale Begriffe der DM gerichtet, die für fachdidaktische Forschungsprojekte besonders relevant und anschlussfähig erscheinen (Abb. 1). Es wird dann der Frage nachgegangen, welchen Mehrwert die DM für die Naturwissenschaftsdidaktiken bietet (Abschn. *Relevanz der Dokumentarischen Methode für Forschungszugänge der Naturwissenschaftsdidaktiken*). Die in der Topical Collection gruppierten Forschungsprojekte werden im Anschluss innerhalb des methodischen Spektrums der DM verortet (Abschn. *Methodische Gemeinsamkeiten und Spezifika der Beiträge in der Topical Collection*) und es werden die inhaltlichen Erträge und Erkenntniszuwächse, die über die einzelnen Projekte hinausweisen und in einer Gesamtschau auf die Beiträge sichtbar werden, gebündelt (Abschn. *Herausarbeitung der auf die Fragen bezogenen inhaltlichen Erkenntnisse der einzelnen Beiträge*).

## Grundlagen der Dokumentarischen Methode

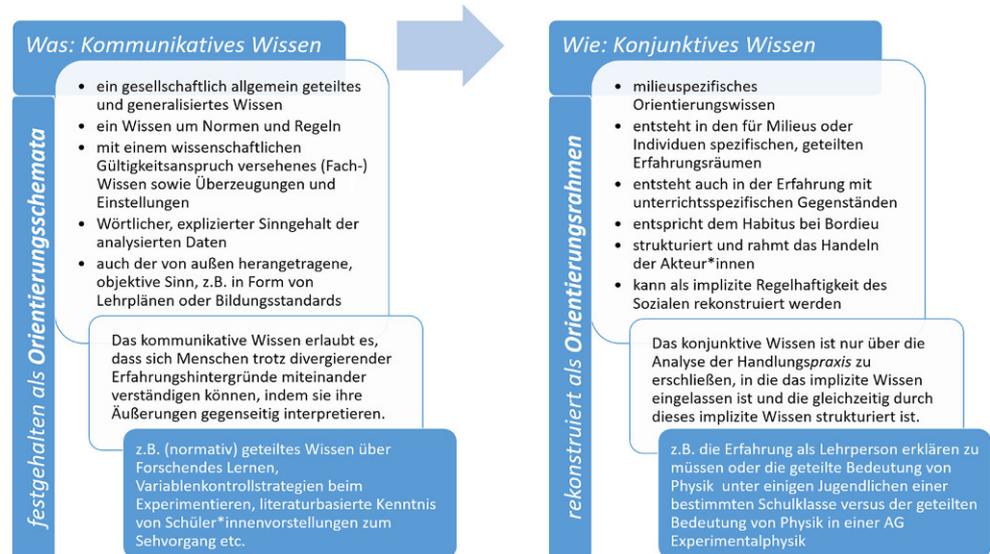
Stellen Sie sich eine Unterrichtsstunde vor, die nach dem Ansatz des begleiteten Forschenden Lernens beginnt (vgl. Abels et al. 2018; Blanchard et al. 2010). Die Lehrperson lenkt die Aufmerksamkeit der Schüler\*innen auf ein Phänomen und leitet eine Fragestellung ab, die die Lernenden im Rahmen ihrer Möglichkeiten eigenständig untersuchen. Im Anschluss präsentiert die Lehrperson fachliche Kon-

zepte und erklärt den Schüler\*innen die Beobachtungen, die sie hätten machen sollen. Die Lehrperson bespricht mit den Schüler\*innen, wie Naturwissenschaftler\*innen arbeiten und zu Erkenntnissen gelangen. Die Erklärungen der Lehrperson und ihr Handeln – die Lehrperson erläutert die zu lernenden Konzepte so, dass der Erkenntnisprozess der Schüler\*innen nicht mehr im Sinne Forschenden Lernens vonstatten geht (vgl. Bybee 2009 zur Explain-Phase) – vermitteln allerdings eine andere Botschaft als ihre expliziten Äußerungen zum wissenschaftlichen Arbeiten. Ein implizites Verständnis der Lehrperson von Wissenschaft und ihrer Rolle als Wissensvermittlerin in der Schule leiten das Handeln und damit auch das Lernen der Schüler\*innen.

Die DM zielt darauf ab, dieses handlungsleitende Wissen der Akteur\*innen zu rekonstruieren und damit die Handlungspraxis selbst zu erschließen, so dass ein Verstehen von bspw. Lernen und Unterricht ermöglicht wird. Grundsätzlich wird das handlungsleitende Wissen als ein implizites Wissen aufgefasst, über das die Akteur\*innen zwar verfügen, das ihnen selbst aber reflexiv nicht ohne Weiteres zugänglich ist. Es kann jedoch rekonstruiert und damit expliziert werden (Bohnsack et al. 2013). Die Lehrperson im obigen Beispiel würde sich also anders über Forschendes Lernen äußern, als es ihr Handeln zum Ausdruck bringt. Ihr nur begrenzt reflexiv zugängliches Wissenschaftsverständnis ist aus der Handlungspraxis zu rekonstruieren. Gresch (2020a) analysiert beispielsweise videobasiert Interaktionen von Schüler\*innen mit einer Lehrperson bezüglich teleologischer Erklärungen im Kontext eines Biologieunterrichts zu Evolution. Die tatsächliche Handlungspraxis wird mit im Interview explizit geäußerten Normen in Beziehung gesetzt.

Die DM distanziert sich in ihrem Vorgehen deutlich von objektivistischen Zugängen. Bei der Analyse des Datenmaterials wird nicht deduktiv und von (Regel-)Wissen geleitet vorgegangen, wie dies z.B. häufig bei der Qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2015) der Fall ist, sondern das dem verbalen und non-verbalen Handeln der Erforschten zugrundeliegende, aber nicht explizierte Handlungswissen wird interpretativ und abduktiv rekonstruiert (Bohnsack et al. 2013; vgl. auch Abschn. *Forschungspraktische Schritte der Dokumentarischen Methode*). Dazu greift die DM auf die wissenssoziologische Unterscheidung zwischen impliziten und expliziten Wissensbeständen zurück (s. Abb. 1). Das implizite, handlungsleitende Wissen, das häufig auch als atheoretisches oder konjunktives Wissen bezeichnet wird, basiert auf inkorporierten Wissensstrukturen, die aus zuvor gemachten Erfahrungen resultieren. So erleben Menschen ihr eigenes und das Verhalten anderer als intentional bzw. zielorientiert, was dann im obigen Beispiel auf den Kontext Evolution übertragen wird – es kann zu (fachlich unangemessenen) teleologischen Erklärungen kommen (Gresch 2020a). Diese Erfahrungen orientieren –

**Abb. 2** Wechsel der Analyse-einstellung im Rahmen der DM: Vom *Was* zum *Wie*



so die Annahme – das Handeln situationsübergreifend. Das heißt, dass das Handeln unabhängig vom konkreten Kontext von impliziten Wissensstrukturen geleitet wird, die in unterschiedlichen Kontexten das Handeln strukturieren und als Orientierungsrahmen bezeichnet werden.<sup>2</sup> Die obige Handlungspraxis der Wissensvermittlung im Beispiel des Forschenden Lernens würde also bei der Lehrperson als Muster an mehreren Stellen im Unterricht oder auch im Interview sichtbar werden; es könnte sich auch bei mehreren Lehrpersonen zeigen, die nach dem Ansatz des Forschenden Lernens unterrichten. Wenn also über mehrere Situationen oder auch unterschiedliche Personen hinweg solche impliziten Wissensstrukturen als wiederkehrendes Muster rekonstruiert werden können, dann wird von einem gemeinsam geteilten impliziten Wissen der beforschten Akteur\*innen ausgegangen. Dieses implizite Wissen resultiert aus geteilten, sog. konjunktiven Erfahrungsräumen (Bohnsack 2003). Individuen, die zu einer bestimmten (realen) Gruppe oder einem Milieu gehören, teilen grundlegende, strukturgleiche Erfahrungen, die auf einen solchen gemeinsamen Erfahrungsraum zurückzuführen sind. Bei diesen Erfahrungen kann es sich um dieselben, im Sinne real gemeinsam erlebter Erfahrungen handeln, wie zum Beispiel im gemeinsam erlebten Physikunterricht einer Klasse, aber

auch um strukturell gleichartige Erfahrungen, wie sie im Rahmen von Experimentierphasen des Physikunterrichts an verschiedenen Schulen durchlebt werden (vgl. Asbrand und Martens 2018). Dabei ist also „in Erweiterung der bekannten milieu-, generations-, gruppen-, oder organisationsspezifischen Erfahrungen – auch mit gegenstandsbezogenen konjunktiven Erfahrungen [zu] rechnen, also mit existentiellen Erfahrungen, die Individuen oder Gruppen mit einem Fach oder einem fachlichen Lerngegenstand verbinden“ (Asbrand und Hackbarth 2018, S. 141 f.).

Um die Orientierungen<sup>3</sup> in diesem geteilten Erfahrungsraum zu erschließen, bedarf es eines Wechsels der Analyse-einstellung vom *Was* zum *Wie*. Es geht also nur in einem ersten Schritt darum, *was* gesagt und getan wird. Entscheidend ist dann vielmehr, *wie* die Handlungspraxis hergestellt und konstruiert wird (Bohnsack 2013; s. Abschn. *Forschungspraktische Schritte der Dokumentarischen Methode* und Abb. 2).<sup>4</sup> In dieser sogenannten *soziogenetischen* Analyse-einstellung wird keine Bewertung des Handelns vorgenommen. Es wird nicht beurteilt, ob die Handlungen normativ richtig sind (Asbrand und Martens 2018). So untersucht Gresch (2020a) zunächst, wie die Schüler\*innen mit der Lehrperson in der Biologiestunde zu Evolution interagieren, ohne bereits danach zu fragen, ob die in der Interaktion hervorgebrachten Erklärungen fachlich angemessen

<sup>2</sup> Angesichts der großen Beliebtheit des Begriffs des impliziten Wissens verweisen wir darauf, dass im Kontext der DM das praxeologische Konzept des Alltagswissens von Mannheim (1995) maßgeblich ist. Nicht gemeint ist die in der Tradition von Weinert in der Kompetenzforschung verortete Unterscheidung von explizitem und implizitem Wissen, die auf mentalistischen Kulturtheorien basiert, um zu erklären, dass Menschen bestimmte Dinge können, ohne das dafür notwendige Wissen explizieren zu können (Reckwitz 2004; vgl. zur Diskussion des Kompetenzbegriffs Martens und Asbrand 2009; Klieme und Hartig 2008).

<sup>3</sup> Der Begriff der Orientierungen wird oft synonym zu den Begriffen konjunktives oder implizites Wissen verwendet, in der Grundlagenliteratur aber nicht explizit geklärt.

<sup>4</sup> Explizit nicht Gegenstand der Analyse ist eine dritte Sinnenebene, der intendierte Ausdruckssinn als Ebene der Intentionen bzw. „der absichtsvollen kommunikativen Selbstdarstellung der Akteure“ (Bonnet 2009, S. 223). Im Rahmen der DM wird also eine Haltung der Enthaltsamkeit gegenüber Motivunterstellungen eingenommen, so dass die Frage nach Handlungsintentionen nicht gestellt wird.

sind. „Das heißt, es interessiert nicht, ob die Darstellungen (faktisch) wahr oder richtig sind, sondern es interessiert, was sich in ihnen über die Darstellenden und deren Orientierungen *dokumentiert*“ (Bohnsack 2008, S. 64), um das Geschehen wertfrei zu verstehen und nicht vorschnell durch eigene Deutungen das Verstehen zu verunmöglichen. Dieser aus der Handlungspraxis zu rekonstruierende „Dokumentsinn“, der das Handeln der Beforschten orientiert/leitet, verleiht der Methode ihren Namen.

Bei der DM wird davon ausgegangen, dass die Interpret\*innen der Daten nicht mehr wissen als die Akteur\*innen selbst, aber die Interpret\*innen das implizite Wissen der Beforschten zur Explikation bringen können (Asbrand und Martens 2018). Das rekonstruierte implizite Wissen ist den Interpret\*innen in der Logik der DM also eher zugänglich als den Beforschten. Im Sinne einer Kontrolle der eigenen normativen Bewertungsmaßstäbe der Interpret\*innen wird in der DM konsequent eine komparative Analyse wann immer möglich in Forschungsgruppen bzw. Interpretationswerkstätten durchgeführt. So soll der Umgang mit den Daten nicht z. B. von den (ggf. teilweise impliziten) eigenen Überzeugungen zu Unterrichtsqualität geprägt und die soziogenetische AnalyseEinstellung durchgehalten werden (Asbrand und Martens 2018). Interpret\*innen beziehen sich beständig auf empirische Vergleichshorizonte und suchen ganz bewusst den maximalen Kontrast zu anderen Fällen, um die Interpretationen in den Daten zu fundieren und argumentativ zu validieren (s. Abschn. *Forschungspraktische Schritte der Dokumentarischen Methode*). So werden die Interpretationen zum Biologieunterricht bei Gresch (2020a) validiert, indem abgesichert wird, dass diese auch zu anderen Sequenzen bzw. Unterrichtseinheiten hervorgebracht werden. Zudem wurde überprüft, ob zwei andere Forschungsgruppen, die mit der DM erfahren sind, die Interpretation nachvollziehen können. Damit wird anerkannt, dass auch wissenschaftliche Theorien und Analysen standortgebunden sind. Diesem Problem der Standortgebundenheit wird unter anderem durch solche komparativen Analysen begegnet (Asbrand und Martens 2018).

### Forschungspraktische Schritte der Dokumentarischen Methode

Die Unterscheidung des expliziten/kommunikativen und impliziten/konjunktiven Wissens spiegelt sich in den im Folgenden umrissenen Arbeitsschritten der DM wider. Das Vorgehen der DM basiert auf einem sequenziellen Vorgehen, indem das Datenmaterial (z. B. das Transkript oder Video) zunächst thematisch unterteilt – so vergibt Gresch (2020a) entlang der Sequenzen (Unter)Themen und (Sub)Handlungen – und in der nachfolgenden Analyse sequenzweise bearbeitet wird. Nicht alle der im ersten

Schritt identifizierten Sequenzen bzw. Interaktionseinheiten werden im Anschluss einer Interpretation unterzogen. Häufig sind es die Eingangssequenzen<sup>5</sup> und sogenannte *Fokussierungsmetaphern* bzw. fokussierte Sequenzen, d. h. selbstläufige oder dichte Passagen wie Erzählungen, die ausgewählt werden. Aber auch Sequenzen, die Diskontinuitäten und Brüche aufweisen oder aus der Perspektive des Forschungsgegenstandes von thematischer Relevanz sind, werden für die mehrschrittige Analyse herangezogen (Bohnsack 2014). Gresch (2020a) gibt als Auswahlkriterien die Interaktionsdichte sowie den Forschungsfokus an. Im Beitrag Koliander et al. (2023) dieser Topical Collection wird z. B. ein transkribierter Videoausschnitt als eine von mehreren Fokussierungsmetaphern identifiziert, da in dieser Passage eine hohe Interaktionsdichte und -intensität zu beobachten sind. Im Beitrag von Steinwachs und Martens (2023) ist aufgrund einer Passage selbstläufigen Erzählens ein Interviewausschnitt als eine der Fokussierungsmetaphern zur Illustration gewählt worden.

Im Rahmen der mehrschrittigen Analyse wird zunächst eine *formulierende Interpretation* der ausgewählten Sequenzen eines Transkripts und/oder ggf. des Bildmaterials in Form von Fotogrammen oder Videosequenzen vorgenommen, die das in dem Ausschnitt explizit Wahrnehmbare wiedergeben soll (s. Abb. 1). Die formulierende Interpretation zielt damit auf den explizierten Sinngehalt der verbalen und nonverbalen Handlungen bzw. der Interaktion ab (Asbrand und Martens 2018). Erfasst wird mit diesem Schritt das kommunikative Wissen der Akteur\*innen, das in der dokumentarischen Analyse mit dem Begriff des *Orientierungsschemas* bezeichnet wird (s. Abb. 2). Wie im Abschn. *Herausforderungen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung auf Grundlage der Dokumentarischen Methode* weiter diskutiert wird, erscheint die explizite Ebene, die ansonsten in der DM eher vorbereitende Funktion für die reflektierende Interpretation hat, gerade auch für die Bearbeitung unterrichtsbezogener bzw. fachdidaktischer Fragestellungen relevant.

Erst danach erfolgt die *reflektierende Interpretation*, in der danach gefragt wird, wie und in welchem Rahmen ein Thema behandelt bzw. auf welche Weise interagiert wird. Sie zielt auf die Rekonstruktion des konjunktiven Wissens bzw. des Orientierungsrahmens (im engeren Sinne) und bildet den zentralen Untersuchungsgegenstand der DM bzw. der Interpretation: „Während die formulierende Interpretation als Rekonstruktion des *Themas* des Diskurses mit seinen Untergliederungen, also als Rekonstruktion der thematischen Gliederung zu verstehen ist, zielt die reflektierende Interpretation auf die Rekonstruktion und Explikation des *Rahmens*, innerhalb dessen das Thema abgehandelt

<sup>5</sup> „The introductory period sets the ground for the unit and is hence particularly important for the interpretations“ (Gresch 2020a, S. 6).

**Tab. 1** Inkludierende und exkludierende Interaktionsmodi (Asbrand et al. 2020, S. 308)

Inkludierende Interaktionsmodi		Exkludierende Interaktionsmodi		
Univoker Modus	Antithetischer Modus	Komplementärer Modus	Divergender Modus	Oppositioneller Modus
<i>Verhältnis der Orientierungen</i>				
Geteilt	Geteilt	Komplementär	Nicht geteilt	Nicht geteilt
<i>Dreischritt der Interaktionseinheit</i>				
1. Proposition	1a. Proposition 1b. Antithese (bringt eine weitere Orientierungskomponente zum Ausdruck)	1a. Proposition 1b. Komplementäre Proposition (Anschluss der initialen Proposition an den komplementären OR)	1a. Proposition 1b. Divergenz (bringt abweichende Orientierung zum Ausdruck)	1a. Proposition 1b. Opposition (bringt abweichende Orientierung zum Ausdruck)
2. Elaborationen	2. Elaboration zu Proposition und Antithese	2. Elaborationen der Propositionen 1a und 1b	2. Elaborationen zu dem propositionalen Gehalt der Proposition und der Divergenz	2. Elaborationen zu dem propositionalen Gehalt der Proposition und der Opposition
3. Konklusion (bestätigt geteilte Orientierung)	3. Synthese (fasst die Orientierungskomponenten zusammen und bestätigt die geteilte Orientierung)	3. Kommunikative Konklusion (auf der Basis institutionalisierter Regeln)	3. Rituelle Konklusion (als Themenverschiebung, Fremdrahmung, Nicht-Verstehen bleibt verdeckt)	3. Rituelle Konklusion (als expliziter Abbruch der Kommunikation)

wird, auf die Art und Weise, *wie*, d.h. mit Bezug auf [...] welchen Orientierungsrahmen das Thema behandelt wird“ (Bohnsack 2008, S. 135, Herv. i. O.). Gesucht wird in diesem Interpretationsschritt nach dem *modus operandi*, also der spezifischen Art und Weise, wie ein Thema bearbeitet wird, der sich in verschiedenen Sequenzen oder Interaktionseinheiten niederschlägt. Auf diese Weise zeigt sich im Beispiel von Gresch (2020a, S. 9) die „Vereinbarkeit von Teleologie und Evolution“ als gemeinsame Orientierung der Schüler\*innen.

Der *modus operandi* kann „gefunden“ werden, indem die Diskurs- bzw. Interaktionsorganisation im Sinne einer Konversationsanalyse nachvollzogen wird, um festzustellen, ob beim gemeinsamen Handeln ein geteilter Orientierungsrahmen vorliegt (Asbrand et al. 2020). Die Diskurseinheiten bestehen typischerweise aus einem Dreischritt (Bohnsack 2008, S. 125):

1. der Proposition, in der ein Orientierungsgehalt propoziert, also eröffnet wird,
2. der Anschlussproposition in Form einer Elaboration oder Opposition und schließlich
3. der Synthese resp. Konklusion, die als inkludierender (geteilter Orientierungsrahmen) oder exkludierender Interaktionsmodus<sup>6</sup> (kein geteilter Orientierungsrahmen) ausgeprägt sein kann (vgl. auch Asbrand und Martens 2018, S. 50 ff.).

Diese beiden Interaktionsmodi – inkludierend und exkludierend – lassen sich weiter spezifizieren, um die Besonderheit pädagogischer Interaktionen abzubilden, die sich in asymmetrischen Rollenstrukturen vollziehen und damit

<sup>6</sup> Dies hat keinen Bezug zur Debatte um Inklusion im Sinne von Partizipation und Diversität.

nicht selbstläufige, sondern institutionelle Gespräche, z. B. Unterrichtsgespräche, darstellen (Asbrand et al. 2020; Przyborski 2004; siehe Tab. 1). So kommt der univoke Modus meist nur bei Schüler\*innen untereinander vor, da sich die (gegenstandsbezogenen) konjunktiven Erfahrungen von denen der Lehrpersonen unterscheiden (Asbrand und Martens 2018). Während beim univoken Modus Einigkeit besteht, kommt es beim antithetischen Modus zu Widerspruch auf der kommunikativen Ebene. Aufgrund der geteilten konjunktiven Orientierungen schließt die Interaktion mit einer Synthese unter Einbezug des Widerspruchs. Liegen keine geteilten Orientierungen vor, können diese dennoch aufgrund explizit definierter Normen in einer spezifischen Passung zueinander stehen (komplementärer Modus), z. B. sind Leistungserwartungen und Leistungsbereitschaft typische Passungsverhältnisse (Asbrand und Martens 2018). Werden die Differenzen als einander Nicht-Verstehen nicht aufgedeckt (divergenter Modus), verlaufen die Interaktionen trotzdem scheinbar problemlos. Im oppositionellen Modus hingegen kommt es zu einem Abbruch der Interaktion bzw. zu einer Unterrichtsstörung.

Die reflektierende Interpretation ermöglicht die Rekonstruktion von *Orientierungsrahmen*. Auf Orientierungsrahmen wird allerdings nicht aus der Analyse einer einzelnen Sequenz oder Interaktionseinheit geschlossen, sondern erst im homologen Auftreten in mehreren, fallinternen Sequenzen und im Vergleich verschiedener Fälle manifestiert sich der Orientierungsrahmen (vgl. Gresch 2020a). Es geht bei der reflektierenden Interpretation also um die Feststellung von Konsistenzen und Inkonsistenzen, die Suche nach Homologien und Differenzen in Sequenzen des gleichen Falls und in fallübergreifenden Szenen.

Dieses kontinuierlich komparative Vorgehen bei der Analyse (Nohl 2001) hat sowohl eine erkenntniskontrollie-

rende als auch erkenntnisgenerierende Funktion (Asbrand und Martens 2018). In der Arbeitsweise der DM spiegelt sich so auch wider, dass die Standortgebundenheit der Interpret\*innen dabei reflektiert und im Rahmen des Möglichen überwunden werden soll. So werden die Interpretationen zur Überprüfung ihrer Güte regelmäßig in Interpretationswerkstätten mit anderen Wissenschaftler\*innen durchgeführt oder kritisch diskutiert. Als ein Qualitätskriterium für eine gelungene Interpretation im Sinne der DM gilt, wenn keine Bewertung vorgenommen wird und „Geltungskriterien der *Wahrheit* oder der *normativen Richtigkeit*“ dezidiert nicht angelegt werden (Bohnsack 2014, S. 65, Herv. i. O.; Asbrand und Martens 2018). Es ist in der DM also nicht relevant, ob die Äußerungen von Beforschten, z. B. in Interviews oder Videoaufnahmen, faktisch richtig sind, sondern nur, was sich in dieser Darstellung dokumentiert (Bohnsack 2014). So ist in der DM z. B. nicht relevant, ob eine Schüler\*innenaussage fachlich korrekt ist. In diesem Sinne erläutert Gresch (2020a) zwar im Theorieteil seines fachdidaktischen Artikels die adäquate wissenschaftliche Perspektive auf das Thema Evolution. Diese wird bei der Darstellung der Ergebnisse jedoch nicht herangezogen, sehr wohl aber in der abschließenden Diskussion dieser Befunde.

Das komparative Vorgehen findet idealerweise fallintern und fallübergreifend statt, um zu überprüfen, ob sich die identifizierten Orientierungsrahmen mehrfach rekonstruieren lassen (Asbrand und Martens 2018). Nur so kann vom Einzelfall abstrahiert werden und eine Typenbildung erfolgen. Es lassen sich drei Arten der Typenbildung in der DM unterscheiden: die sinngenetische, die soziogenetische und die relationale Typenbildung.

Für die *sinngenetische Typenbildung* findet die vergleichende Analyse zum einen fallintern statt, indem Homologien, also ähnliche Muster innerhalb dieses Falls identifiziert werden. Zum anderen umfasst der Vergleich auch die Kontrastierung des jeweiligen Falls mit anderen Fällen und Fallbereichen, um die Differenzen zwischen verschiedenen Mustern deutlich herausarbeiten zu können. Ziel dieser sinngenetischen Typenbildung ist es, die Orientierungsrahmen der Akteur\*innen oder Akteursgruppen herauszuarbeiten.

Die *soziogenetische Typenbildung* kann daran anschließen und soll aufdecken, wie die rekonstruierten Orientierungsrahmen auf der Ebene von Gruppen, Milieus, Generationen, Gender und ähnlichem (Asbrand und Martens 2018) generiert wurden und werden. Dahinter steht die oben beschriebene Annahme, dass Orientierungsrahmen in und durch konjunktive Erfahrungsräume auf der Ebene von Gruppen oder Milieus geformt und ausgeprägt werden. Bei der soziogenetischen Typenbildung ist „entscheidend, dass es sich bei der Entwicklung von Typiken nicht um Realtypen handelt, die eine Zuordnung der Fälle zu einzelnen Ty-

pen beinhalten würde“ (Asbrand und Martens 2018, S. 34). Die Ursache dafür und gleichzeitig die analytische Herausforderung liegt darin, dass der spezifische Erfahrungsraum eines einzelnen Akteurs in der Regel aus der Überlagerung unterschiedlicher geteilter Erfahrungsräume (z. B. geschlechterspezifische Erfahrungen im Naturwissenschaftsunterricht) besteht, so dass eine mehrdimensionale Analyse und Typenbildung über das stetige Heranziehen von empirischen Vergleichshorizonten notwendig ist.

Nohl (2013) führt ergänzend die *relationale Typenbildung* ein, die danach fragt, in welcher Relation die verschiedenen Orientierungsrahmen zueinander stehen und ob sich damit ihre Genese plausibilisieren lässt (Asbrand und Martens 2018). Dadurch sollen auch solche sozialen Zusammenhänge erkannt werden, die nicht durch bereits etablierte soziale Zuordnungskriterien oder Dimensionen (wie z. B. Zugehörigkeit zu einem Gender oder zur Gruppe der Lehrkräfte) hervorgebracht werden. Es geht also gleichzeitig um die Variation und um die Generalisierung von Orientierungsrahmen.

## Relevanz der Dokumentarischen Methode für Forschungszugänge der Naturwissenschaftsdidaktiken

Die Zahl an Forschungsarbeiten in den Naturwissenschaftsdidaktiken, die der Methodologie der DM folgen, ist, wie eingangs erwähnt, überschaubar, aber – wie auch die Topical Collection dokumentiert – von wachsender Relevanz. Im folgenden Abschnitt soll deshalb der Frage nachgegangen werden, worin der Mehrwert der DM für fachdidaktische Forschungsinteressen liegt und welche fachdidaktischen Fragestellungen Anlass für die Wahl dieser Methodologie geben. Es bleibt wie bei jeder Methodenwahl wichtig, ein gegenstandsbezogenes Erkenntnisinteresse zu formulieren und erst danach und daran begründet die DM zur Erkenntnisgewinnung einzusetzen. In diesem Abschnitt werden auch die Herausforderungen der DM reflektiert.

## Naturwissenschaftsdidaktische Forschungsgegenstände und -perspektiven im Zusammenhang mit der Dokumentarischen Methode

Bonnet (2009) attestiert der DM aufgrund ihrer praxeologischen Fundierung eine Flexibilität und Offenheit für vielfältige Forschungsbereiche, insbesondere für fachdidaktisch orientierte Unterrichtsforschung, Kompetenzforschung, Vorstellungsforschung u. v. m.

Die hier angedeuteten und bereits in der Einleitung aufgelisteten Themen und Bereiche stellen klassische Forschungsgegenstände und -perspektiven der Naturwis-

senschaftsdidaktiken wie Kompetenzerwerb und Schüler\*innenvorstellungen, Lehrpersonenhandeln und -perspektiven dar, zu denen die DM aber einen spezifischen Zugang erlaubt. So wird die DM dann als methodologischer Rahmen gewählt, wenn die Erfassung und Beschreibung von expliziten Wissensbeständen nicht das eigentliche Forschungsinteresse befriedigt. Beispielsweise stoßen Studien an Erkenntnisgrenzen, die solche Wissensbereiche oder Kompetenzen von (zukünftigen) Lehrkräften erfassen wollen, die handlungsleitend wirken (Vogelsang und Reinhold 2013). Ebenso kann ein Anlass, sich auf die DM zu beziehen, die Vermutung sein, dass hinter einem expliziten Wissen oder Einstellungen weitere strukturierende Wissenssebenen zu vermuten sind, die nicht direkt zugänglich sind, wie bei der Frage nach Genese und Verankerung von Schüler\*innenvorstellungen (Sander und Höttecke 2018; Gresch und Martens 2019; Plotz et al. 2022). Solche impliziten und stärker affektiv gelagerten Kompetenzfacetten können mit der DM eher oder umfassender zugänglich gemacht werden als mit klassischen psychometrischen oder subsumptionslogischen Verfahren (Asbrand und Martens 2018). Dies wird auch im Beispiel der Lehrperson deutlich, die im Sinne Forschenden Lernens zu unterrichten meint. Sie könnte in einer Befragung ihre Selbsteinschätzungen oder ihr reflektiertes Wissen äußern, durch die Qualitative Inhaltsanalyse von Videobeobachtungen könnte ihr Handeln beschrieben und in Kategorien zusammengefasst werden, aber das implizite Wissen könnte nicht erschlossen werden. Auch die Orientierungen, die ihr Handeln leiten und auf inkorporierten Erfahrungen beruhen, wären dieser Analyse nicht zugänglich, beeinflussen aber das (fachliche) Lernen.

Nach Asbrand und Martens (2018, S. 16) „eignet sich die Dokumentarische Methode [...] in besonderer Weise, um die fachlichen Vermittlungs- und Aneignungsprozesse im Unterricht empirisch zu erfassen“ und damit fachliche Lernprozesse zu rekonstruieren. Anhand von (Unterrichts-)Interaktionen zwischen Lehrpersonen, Schüler\*innen, aber auch mit der vorhandenen Materialität („Dingen“, Asbrand et al. 2013) in Form von beispielsweise Experimentiermaterial lässt sich dann nachvollziehen, wie fachliche Lerngegenstände in einer gemeinsamen Praxis konstituiert und bearbeitet werden und wie fachliche Lernprozesse mit anderen Ebenen des Unterrichts wechselwirken. So trennt Bonnet (2009; s. auch Abels et al. 2018) mit Rückgriff auf Erickson (1982) zwischen der *academic task structure* und der *social participation structure*, um die gleichzeitig und aufeinander bezogen ablaufenden Prozesse auf der sozialen und der fachlichen Ebene von Unterricht analytisch trennen und beschreiben zu können.

Allerdings wird bei der Durchsicht der oben genannten Forschungsprojekte auch deutlich, dass dem bisher gängigen fachdidaktischen Begriffsinventar bei einem methodologischen Zugang über die DM neue Begriffe hinzuge-

fügt werden müssen bzw. Übersetzungsleistungen notwendig werden, da die Begriffe mit Bedeutungsverschiebungen verbunden sein können. So kann das explizierbare Fachwissen von Lehrpersonen oder Schüler\*innen, das mehr oder weniger dem wissenschaftlichen Diskurs oder der fachdidaktisch intendierten Elementarisierung bzw. Sachstruktur entspricht, als kommunikatives Wissen aufgefasst werden. Das *Können*, das neben dem Fachwissen auch in nicht-rekonstruktiver kompetenzorientierter Forschung (vgl. z. B. Wellnitz et al. 2017; zur Verhältnisbestimmung von Wissen und Können vgl. Neuweg 2011) wichtig ist, lässt sich dann als atheoretisches, inkorporiertes Wissen in der DM fassen, das auf der Ebene des konjunktiven Wissens bzw. der Orientierungsrahmen im engeren Sinne zu verorten wäre. Mit der DM „wird damit auch die Rekonstruktion von Kompetenz im Sinne einer generativen Struktur bzw. praktischen Handlungswissens möglich“ (Asbrand und Martens 2018, S. 17).

Die analytische Trennung von implizitem und explizitem Wissen erscheint besonders dann als fruchtbar, wenn sich eine Diskrepanz der beiden Ebenen beobachten lässt und Kontrastierungen möglich werden (zur prinzipiellen Möglichkeit solcher Inkonsistenzen vgl. Reckwitz 2003). So kontrastiert Gresch (2020a) die explizit im Interview geäußerten Normen einer Lehrperson mit ihren Handlungen im Biologieunterricht zum Thema Evolution. Der Schwerpunkt bisheriger Forschung bspw. zu Schüler\*innenvorstellungen liegt stark auf bewussten, sprachlich explizierbaren Vorstellungen. Gleichzeitig ist in hermeneutischen Analysen immer wieder herausgearbeitet worden, dass Lernende zu ihren tief verankerten Alltagsvorstellungen zurückkehren (Gresch 2020b; Potvin und Cyr 2017). An dieser Stelle können auf kommunikatives Wissen abhebende methodische Zugänge zu Schüler\*innenvorstellungen wie die Qualitative Inhaltsanalyse (Mayring 2015) von verbalen und piktorialen Daten oder Erhebungen über Fragebogenitems sinnvoll ergänzt werden um die Rekonstruktion impliziter Wissensbestände bzw. Orientierungen mittels der DM. Diese kann helfen zu verstehen, weshalb ein schneller und dauerhafter Konzeptwechsel bzw. *conceptual growth* oftmals nicht gelingt – bzw. wo Unterricht (auch) ansetzen muss, um Vorstellungen der Schüler\*innen weiterzuentwickeln.

Im Zusammenhang mit Einstellungen und Werthaltungen wird eine weitere Chance der Methodologie der DM deutlich, indem sie den Forscher\*innen abverlangt bzw. erlaubt, die Sinngehalte der Daten gerade nicht „im Kontext pädagogisch-didaktischer oder fachdidaktischer Normativität interpretieren zu müssen, sondern sie als eine Normativität interpretieren zu können, die von den Erforschten konstruiert wird“ (Asbrand und Martens 2018, S. 27). Gerade in fachdidaktischen Forschungsfragen schwingt oft eine normative Haltung zu den Forschungsgegenständen mit: Was ist guter Fachunterricht (vgl. z. B. Heinitz und Nehring

2020)? Was zeichnet eine kompetente Fachlehrperson aus? Was ist fachlich angemessen oder unangemessen (vgl. z. B. Großschedl et al. 2018)? Die Beantwortung derartiger Fragen kommt kaum ohne normative Bezugspunkte aus. Diese Prägung insbesondere durch fachliche „Normen“ bzw. wissenschaftlich belastbares Wissen (im Sinne von empirischer Evidenz und theoretischer Belastbarkeit) ist durchaus berechtigt, kann aber unter Umständen den Blick auf die Forschungsgegenstände (vorschnell) einschränken. Deshalb ist die Anforderung der DM, sich der eigenen Standortgebundenheit (s. Abschn. *Grundlagen der Dokumentarischen Methode*) bei der Interpretation von Daten bewusst zu sein und diese abzumildern, indem sich die Datenzugänge in mehrperspektivischen Interpretationswerkstätten (s. Abschn. *Forschungspraktische Schritte der Dokumentarischen Methode*) bewähren müssen, eine Qualitätssicherung. Erst im Anschluss an die empirische Rekonstruktion des Forschungsgegenstandes (vgl. Gresch 2020a) können und sollen dann Fragen nach der fachlichen oder fachdidaktischen Angemessenheit im Hinblick auf die geltenden Normen an die Befunde angelegt und als solche gekennzeichnet werden (Asbrand und Martens 2018).

Dort, wo in Forschungsprojekten authentische Interaktionen mit der DM analysiert werden, verspricht dieser methodologische Zugang zu einer fachspezifischen sozialen Handlungspraxis eine starke ökologische Validität der Erkenntnisse aus den Daten, weil die Dateninterpretation nicht auf der Ebene der Sichtstruktur stehen bleibt. Überträgt man diesen Gedanken auf die in den letzten Jahren dominierende kompetenzorientierte und psychologisch ausgerichtete Forschung zu Lehrkräfteprofessionalisierung (Buschhüter et al. 2017; Neumann et al. 2019; Vogelsang et al. 2019), dann stünde in dieser Tradition die „Art der Interaktionen zwischen den handelnden Personen“ im Fokus (Kunter und Trautwein 2013, S. 65), also die Tiefenstruktur von Unterricht in einem Detaillierungsgrad, der nur bei wenigen anderen Methoden erreichbar ist. Allerdings geht es, wie oben dargelegt, zunächst nicht um die normative Bewertung der Unterrichtsqualität.

### **Herausforderungen für naturwissenschafts- didaktische Forschung auf Grundlage der Dokumentarischen Methode**

Als wichtige Gütekriterien bei der Arbeit mit der DM haben wir bereits die Kontrolle der eigenen Standortgebundenheit sowohl durch das komparative Vorgehen als auch durch Multiperspektivität in Interpretationswerkstätten ausgeführt (Kriterium der Intersubjektivität). Hinzu kommen selbstverständlich auch die sonst in der (qualitativen) Sozialforschung üblichen Kriterien wie die detaillierte und nachvollziehbare Dokumentation (Kriterium der Transparenz und der Authentizität) und durchgängige Reflexion

des Forschungsprozesses und der Reichweite der Befunde (Bohnsack 2014; Flick 2019).

Wie jedem (methodischen) Forschungszugang sind auch der DM aufgrund ihrer spezifischen grundlagentheoretischen Verankerung Grenzen bzw. „blinde Flecken“ eingeschrieben, für deren Diskussion wir an dieser Stelle auf Dörner et al. (2019) verweisen.

Allerdings zeigen sich in fachdidaktischen Projekten mit der DM auch spezifische Herausforderungen, hervorgerufen durch den fachdidaktisch geprägten Zugriff. Vor allem ist es in entsprechenden Forschungszusammenhängen und Interpretationswerkstätten regelmäßig die Frage nach der Fachlichkeit bzw. nach dem fachdidaktischen Fokus, die aufgeworfen wird: Wie fachspezifisch und damit eingrenzend dürfen Forschungsfragen formuliert werden, so dass sie mit der DM bearbeitbar bleiben? Wie sehr darf dieser Fokus schon die Datenerhebungen, zum Beispiel durch entsprechende Impulse und Gruppendiskussionen oder Interviews, präformieren? Wie gelingt es, den fachdidaktischen Fokus auch dann beizubehalten, wenn die Methodologie selbst doch eigentlich gerade verlangt, die eigene Normativität, d. h. die eigene Standortgebundenheit abzumildern oder zu relativieren? Dahinter steht die Erfahrung, dass bei der zeitweisen Suspendierung der fachlichen Normen und fachdidaktischen Normativität zwar sehr viele Aspekte sichtbar werden, die hinsichtlich der linguistischen und sozialwissenschaftlichen Ausprägungen der Diskursorganisation höchst interessant, aber eben nicht mit dem fachdidaktischen Forschungsinteresse verknüpft sind (Plotz et al. 2022). So sollte im Interpretationsprozess eigentlich die fachliche Qualität der sichtbar werdenden Zugänge zu fachlichen Gegenständen und Themen oder die Angemessenheit der verwendeten Fachtermini keine Rolle spielen; eine solche präskriptive Enthaltensamkeit stellt sich aber für fachdidaktisch Forschende oft als herausfordernd und teilweise sogar begrenzend dar, weil sich bestimmte Lesarten und Interpretationsansätze erst durch einen geschärften fachlichen und fachdidaktischen Blick erschließen lassen. Forschungsfragen, die auf eine normative Bewertung abzielen, sind mit der DM in zwei Schritten bearbeitbar. So könnte in einem ersten Schritt die Frage untersucht werden, ob sich in einem videographierten Physikunterricht überhaupt eine dem forschenden Lernen entsprechende Interaktionspraxis rekonstruieren lässt. In einem zweiten Schritt kann beurteilt werden, inwiefern die normativ gesetzten Ziele von Scientific Literacy durch Forschendes Lernen (Hodson 2014; Roberts und Bybee 2014) mit in der Handlungspraxis rekonstruierten Orientierungen in Einklang stehen.

Im obigen Beispiel zum Forschenden Lernen wäre es nicht im Sinne der DM, von vornherein davon auszugehen, dass die Lehrperson die Erklärungen nicht von sich aus formulieren *soll*, sondern es interessiert, was ihr Handeln diesbezüglich leitet. Die Herausforderung lässt sich auch so

formulieren, dass die Forschenden ihren Forschungsgegenstand zwar immer wieder definieren und begründen sollen, sich aber im Zugang zu den Daten gleichzeitig immer wieder von ihm distanzieren und entfremden müssen. Gerade deshalb erweist sich eine interdisziplinäre Zusammensetzung in Interpretationswerkstätten, die eine Reflexion der eigenen Standortgebundenheit erlaubt, als sehr gewinnbringend (vgl. auch Wagener et al. 2021).

Es wurde schon angedeutet, dass sich ähnliche Fragen nach den fachdidaktischen Forschungsinteressen und dem darin eingebetteten Interesse an der je spezifischen Fachlichkeit bereits bei der Anlage der Datenerhebung bzw. des empirischen Zugriffs auf Daten stellen. Hintergrund ist, dass bei rekonstruktiven Zugängen eigentlich vorauszusetzen ist, dass es eine routinisierte Handlungspraxis der Beforschten gibt. Bewegt man sich nun in fachdidaktischen Forschungsfeldern, kann von einer solchen fachdidaktisch und/oder fachlich gelagerten Handlungspraxis aber nicht selbstverständlich ausgegangen werden, so dass beispielsweise Gruppendiskussionen oder Interviews nicht selbstläufig in dem Sinne sind, dass auch die Bereiche des Forschungsinteresses berührt werden. Schon die entsprechenden Impulse oder Sprechansätze müssen ggf. dem fachdidaktischen Forschungsinteresse folgen oder fachlich gelagert sein und schränken damit die Entfaltung der Relevanzsysteme der Beforschten auf ein bestimmtes Themenfeld ein. Festzuhalten ist also, dass es Diskrepanzen oder Spannungen zwischen der Fokussierung auf spezifisch fachdidaktische Forschungsinteressen und den Relevanzsystemen der Beforschten geben kann. Vor diesem Hintergrund ist die Entscheidung zu treffen, ob eine fachdidaktische oder auch fachliche Fokussierung von Sprech- bzw. Interaktionsanlässen vorgenommen werden sollte.

Eine zweite Konsequenz aus diesen Überlegungen könnte sein, dass für spezifisch fachdidaktische Erkenntnisinteressen die Ebene der Orientierungsschemata, also die Analyse des expliziten/kommunikativen Wissens, eine größere Rolle spielt als bei anderen dokumentarischen Analysen, die vermehrt auf die implizite Ebene zielen. Die Beschreibung des fachlichen oder fachdidaktischen Wissens oder die Bewertung von Unterrichtsqualität zielt zunächst auf das explizite Wissen ab, so dass hier eher Verfahren wie die Qualitative Inhaltsanalyse z. B. nach Mayring (2015) angeraten sein könnten.

Denkbar ist auch, die DM und die Qualitative Inhaltsanalyse miteinander zu kombinieren und bspw. die Qualitative Inhaltsanalyse für ein erstes Kodieren im Sinne einer handhabbaren Strukturierung des Materials zu verwenden, um auf dieser Basis Text-Retrievals<sup>7</sup> durchzuführen bzw. – im Duktus der DM – zentrale Fokussierungsmetaphern und

Textstellen für den fallinternen Vergleich zu identifizieren. Dies erfordert einen „Verfahrenswechsel vom kategorisierenden hin zu einem fallorientierten Vorgehen“ (Zander und Zender 2015, S. 174). Uns ist bisher kein Projekt bekannt, das erfolgreich so vorgegangen ist. Dies könnte daran liegen, dass die Qualitative Inhaltsanalyse anders als die DM nicht sequenzanalytisch vorgeht und der Wechsel der AnalyseEinstellung vom immanenten (Was) zum dokumentarischen (Wie) Sinngehalt so zu spät erfolgt. Die Vorgehensweisen wären allerdings in einem systematischen Vergleich der Methoden genauer zu betrachten und begründen.

Die oben aufgeworfene Frage, wie und an welchen Stellen auf fachbezogene Modelle oder Konstrukte Bezug genommen werden darf und soll, kann an dieser Stelle nicht allgemein beantwortet werden. Mit Asbrand und Martens lässt sich auf der einen Seite feststellen: „Das erkenntnisgenerierende Potenzial des methodisch kontrollierten und fallvergleichenden Vorgehens bliebe ungenutzt und die Validität der empirischen Befunde wäre in Frage gestellt, wenn die empirischen Rekonstruktionen vorschnell mit (fach-)didaktisch normativen Bewertungen der Unterrichtspraxis durch die Forschenden einhergingen“ (Asbrand und Martens 2018, S. 30). Auf der anderen Seite ist aber eben auch dem Zweifel nachzugehen, dass unter Umständen bestimmte Lesarten und Interpretationsvarianten gar nicht entstehen, wenn nicht auch z. B. fachliche Angemessenheit oder bereits vorliegende Befunde zu Schüler\*innenvorstellungen in den Interpretationsprozess eingehen oder besser diesem Prozess zumindest nachfolgen (Plotz et al. 2022), indem Befunde aus der Literatur an die Ergebnisse der dokumentarischen Analyse herangetragen werden, um diese zu bewerten, zu diskutieren und fachdidaktisch wie fachlich relevante Implikationen abzuleiten.

## Methodische Gemeinsamkeiten und Spezifika der Beiträge in der Topical Collection

Die in die Topical Collection aufgenommenen Beiträge beziehen sich auf die Dokumentarische Methode, spannen dabei aber ein recht breites Feld methodischer Umsetzungen auf. Im Folgenden wird dargestellt, dass die Beiträge sich nach dem Format der zugrunde liegenden Daten gruppieren lassen, die wiederum einen Zugriff auf unterschiedlich stark „präparierte“ Praxen erlauben. Allen Projekten ist die Herausforderung der Datenreduktion im Sinne der Auswahl zu rekonstruierender Sequenzen gemeinsam und mehrere Projekte zeigen, wie eine Systematisierung der Befunde durch unterschiedliche Vorgehensweisen der Typologisierung gelingen kann.

<sup>7</sup> Zusammen- oder Gegenüberstellen aller codierten Textsegmente (Kuckartz 2010).

## Datengrundlagen und untersuchte Praxen

Der größere Teil der Beiträge (Hoffmann et al. 2023; Koliander et al. 2023; Olschewski et al. 2023) untersucht reale, weitgehend authentische Unterrichts- oder Lehrpraxen in Schule bzw. Hochschule basierend auf Videodaten. Bei Videoanalysen handelt es sich zwar um einen bewährten und etablierten methodischen Zugang im Kontext fachdidaktischer Forschung (Brückmann und Duit 2014; Fischer und Neumann 2012), der jedoch meist mit kategorisierenden, an die Qualitative Inhaltsanalyse (Mayring 2015) angelehnten Verfahren ausgestaltet wird. Im Unterschied dazu wird in den hier gruppierten Studien mit der DM ein rekonstruktiver Zugriff auf die Daten gewählt, also nicht nur nach dem *Was*, sondern auch dem *Wie* der Interaktion gefragt. Die Darstellung der häufig umfangreichen bzw. tiefgründigen Analysen beschränkt sich dabei auf einige wenige ausgewählte Fokussierungsmetaphern oder Eckfälle. Durch diese Beschränkung in der Darstellung werden die Analysen auf der Ebene des konjunktiven Wissens exemplarisch nachvollziehbar, so dass handlungsleitende, implizite Wissensbestände bzw. die gemeinsame Herstellung von Fachlichkeit im Unterricht den Lesenden zugänglich werden.

In den Videoanalysen wird Unterricht als ein *multimodales Geschehen* (vgl. Koliander et al. 2023; Hoffmann et al. 2023) aufgefasst, in dem simultan auf verschiedenen Ebenen – verbal, nonverbal und im haptischen Umgang mit Dingen – kommuniziert, gehandelt und Bedeutung hergestellt wird. Dieser Fokus auf das Ver- und Aushandeln sowie die Herstellung von Wissen ist möglich, indem neben den Videosequenzen selbst auch Transkripte, Fotogramme bzw. Standbilder sowie dichte Beschreibungen der nonverbalen Handlungen zwischen den Akteur\*innen und mit den Experimentiermaterialien für die Analyse herangezogen und aufeinander bezogen werden. Auffällig ist dabei, dass gerade die Materialität, die Dinge, die in die Handlungspraxen einbezogen sind, für die Analyse relevant und aufschlussreich sind (vgl. Abschn. *Herausarbeitung der auf die Fragen bezogenen inhaltlichen Erkenntnisse der einzelnen Beiträge*). So wird beispielsweise bei Olschewski et al. (2023) die schriftliche Aufgabenstellung für ein Setting des Forschenden Lernens als eröffnende und damit leitende Proposition in die Analyse einbezogen. Bei Koliander et al. (2023) ist es die „verkörperte Auseinandersetzung“ mit der Destillationsapparatur, in der sich die fachbezogenen Vorstellungen der Schüler\*innen manifestieren.

Die zweite Gruppe an Projekten in der Topical Collection basiert auf Daten, die spezifisch für den Forschungszweck im Rahmen von Interviews (Bub und Rabe 2023; Steinwachs und Martens 2023; Strunk und Höttecke 2023) und Gruppendiskussionen (Steinwachs und Martens 2023) generiert wurden. Diese Daten dokumentieren also keine „natürlichen“ Praxen, die so oder ähnlich auch unabhän-

gig vom konkreten Erkenntnisinteresse stattgefunden hätten. Vielmehr handelt es sich um Erhebungssituationen, die darauf „zugerichtet“ sind, Daten und Befunde zu einer spezifisch fachdidaktisch gelagerten Fragestellung zu erheben. Trotz des höheren Grades an Präparation der Erhebungssituation zeichnen sich sowohl die Interviews als auch die Gruppendiskussionen dadurch aus, dass sie möglichst große Spielräume für die thematischen Relevanzsetzungen der Akteur\*innen erlauben sollen. Ziel ist eine Ausbalancierung zwischen dem Erkenntnisinteresse der Forschenden und den Relevanzsystemen der Beforschten. Gewissermaßen an der Schnittstelle zu den „in situ“ Erhebungssettings befindet sich das Projekt von Olschewski et al. (2023), in dem ein Laborsetting ähnlich einer realen Lehrveranstaltung für die Datenerhebung genutzt wird, das gleichwohl für die Erhebung der Forschungsdaten konzipiert wurde.

## Datenauswahl und Systematisierung der Befunde

Übergreifend wird deutlich, dass dem Umfang an Datenmaterial bzw. den darauf aufbauenden Analysen durch die kleinteiligen Rekonstruktionsschritte im Rahmen der dokumentarischen Analyse natürliche Grenzen gesetzt sind. Insofern erlangt die kontrollierte Auswahl von Datenausschnitten für die Analyse besondere Bedeutung. Als geeignete Strategie zeigt sich – exemplarisch im Beitrag von Koliander et al. (2023) – die Identifikation von Fokussierungsmetaphern sowie die Analyse von Eingangssequenzen, wie unter anderem bei Olschewski et al. (2023) deutlich wird.

In fast allen Beiträgen der Topical Collection werden (erste) Typologisierungen vorgenommen (Koliander et al. 2023; Bub und Rabe 2023; Steinwachs und Martens 2023; Strunk und Höttecke 2023). Sichtbar wird dabei das gleichzeitige Vorhandensein von eher fachlich gelagerten und eher allgemeinen Typiken. So fokussieren Steinwachs und Martens (2023) in ihrem Beitrag die Typik zur „Relation von Schülervorstellungen und fachlicher Norm“, die erkennbar fachlich konnotiert ist, erwähnen aber auch die an anderer Stelle beschriebene Typik der „Relation von Vermittlung und Aneignung“, die sich nicht auf fachspezifische Aspekte bezieht. Im Zusammenhang mit Orientierungen angehender Physiklehrpersonen zu Sprache (Strunk und Höttecke 2023) kann neben fachunspezifischen Typiken zur eigenen „Wirksamkeit“ oder zum „Umgang mit Anforderungen“ auch die eher fachgebundene Typik „Sprache und Heterogenität“ identifiziert werden. In der relationalen Typenbildung kommen dann die verschiedenen Typiken gemeinsam zum Tragen. Auch Bub und Rabe (2023) unterscheiden in einem Mehrebenenmodell zu Orientierungen Lehrender zur Rolle von Technik und Verantwortung im Physikunterricht zwischen grundlegenden und spezifisch fachbezogenen Typiken, die gemeinsam als implizite Wissensbestände handlungswirksam sein dürften. Im Anschluss an dieses Her-

ausarbeiten von Typiken auf verschiedenen Ebenen wäre zukünftig beispielsweise weiter zu eruieren, inwiefern die fachbezogenen impliziten Wissensbestände stärker situational oder kontextgebunden handlungswirksam werden als grundlegendere Typiken.

## Herausarbeitung der auf die Fragen bezogenen inhaltlichen Erkenntnisse der einzelnen Beiträge

Die in der Topical Collection gebündelten Beiträge verdeutlichen, dass auf der DM basierende Studien gerade im Hinblick auf fachbezogene Erkenntnisse ergiebig sind, weil die *Konstitution und Verhandlung von Fachlichkeit in Interaktionen gewissermaßen in situ* beobachtet und rekonstruiert werden kann. Fachlichkeit wird dabei jenseits der normativen Erwartungen oder Intentionen der Forschenden und der Beforschten als Ergebnis der Praxis erfasst.

So können Koliander et al. (2023) anhand der Rekonstruktion von Unterrichtsausschnitten zeigen, dass Schüler\*innen in der Interaktion untereinander und mit chemieunterrichtstypischen Geräten und Stoffen Schüler\*innenvorstellungen aktivieren, die nur implizit vorliegen und allein durch die Analyse verbaler Daten nicht hätten erschlossen werden können. Neben der Beschreibung von Schüler\*innenvorstellungen können anschließend aus deren Vergleich mit der fachlichen Norm auch Implikationen für die Nachbereitung von Experimentierphasen im Chemieunterricht allgemein, aber auch für die sachstrukturelle Umsetzung des Themas Destillation im Unterrichtsverlauf abgeleitet werden.

Durch solche Analysen von Praxen werden Vergleiche zwischen dem handlungsleitenden Wissen einerseits und den normativen fachdidaktischen Erwartungen andererseits möglich. Beispielsweise zeigt sich in der Studie zu Forschendem Lernen im Lehramtsstudium von Olschewski et al. (2023), dass die Studierendengruppen entgegen der erwarteten vertieften Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zunächst einer Orientierung an der Erledigung der an sie gerichteten Aufgabe folgen. Neben diesem Spannungsverhältnis zwischen fachdidaktischer Norm und Orientierungen wird außerdem die Wirkmächtigkeit des die Situation präfigurierenden, (hoch)schulischen Kontextes sichtbar, der eine gewisse Parallele zwischen Lernarrangements in Studium und Schule aufweist.

Diese Beispiele zeigen, dass der praxeologische Zugang mit der DM das Potenzial birgt, unterschiedliche simultan und vernetzt ablaufende Praxen im Unterricht, die fachlich und nichtfachlich gelagert sein können, systematisch zu erschließen und ihr Zusammenwirken bzw. ihre Interferenz, wie Breidenstein (2021) es formuliert, zu beschreiben.

Ein wichtiger Ertrag der Studien liegt, unabhängig davon, ob Schüler\*innen, Studierende oder Lehrkräfte beforcht werden, darin, dass *implizite Wissensbestände, also handlungsleitende Orientierungen erschlossen* werden, die in das (non-)verbale Handeln eingelassen sind und dieses strukturieren, aber den Akteur\*innen selbst nicht ohne Weiteres reflexiv zugänglich oder verfügbar sind. So rekonstruieren Koliander et al. (2023) Schüler\*innenvorstellungen zu fachlichen Gegenständen bzw. zum Experimentieren und deren Genese in sozialen Interaktionen. Damit gerät auch die – mit anderen methodologischen Zugängen ebenfalls konstatierte, aber nicht in gleichem Maße untersuchte – Situationsgebundenheit von Schüler\*innenvorstellungen in den Blick (vgl. auch Gresch 2020b). Im wissenssoziologischen Ansatz der DM werden Schüler\*innenvorstellungen nicht dem einzelnen Individuum zugeschrieben, sondern als kollaborative, sozial eingebettete Bedeutungskonstruktionen zu fachlichen Gegenständen aufgefasst. Es zeigt sich, dass Schüler\*innenvorstellungen nicht nur als explizites fachliches Wissen erfasst, sondern als implizite Wissensstrukturen auch aus nonverbalen Handlungen rekonstruiert werden sollten. Dies gilt in besonderem Maße für Vorstellungen zum kollaborativen Experimentieren und zum gemeinsamen Gebrauch von Material, die sich nur aus der gemeinsamen Handlungspraxis als konjunktives Wissen rekonstruieren lassen, wobei sich fachliche Vorstellungen und soziale Interaktion vermischen.

Die rekonstruierten Orientierungen bzw. das implizite handlungsleitende Wissen von Lehramtsstudierenden respektive Lehrpersonen zur Bedeutung von Sprache beim Fachlernen (Strunk und Höttecke 2023), zum Umgang mit Schüler\*innenvorstellungen (Steinwachs und Martens 2023) oder zum (forschendem) Experimentieren (Olschewski et al. 2023) stehen – wie oben bereits angedeutet – zum Teil im Widerspruch zu explizit geäußerten Positionen der Beforschten selbst und zur fachdidaktischen Norm, wie sie im Rahmen von Lehrveranstaltungen typischerweise vermittelt wird. Hier liegt also ein Erkenntnisgewinn in der Möglichkeit des Vergleichs zwischen Norm und Orientierung bzw. zwischen expliziertem Selbstverständnis und rekonstruierter Orientierung. Etwas anders verhält es sich in der Studie von Bub und Rabe (2023), die Orientierungen von Lehrpersonen zur Rolle von Technik und Verantwortung im Physikunterricht rekonstruiert. Zu diesem Thema gibt es keine vergleichbare konsensuell ausgehandelte Norm und als Inhalt von Lehrveranstaltungen im Studium ist das Thema nicht etabliert. Gleichwohl können aus allen Projekten Schlussfolgerungen für die evidenzbasierte Ausgestaltung von (fachdidaktischen) Lehrveranstaltungen oder Fortbildungen gezogen werden. Bei den erstgenannten Studien weisen die Ergebnisse in die Richtung, dass es sich positiv auf die Professionalisierung von Lehrpersonen auswirken kann, implizite Wissensbestände

mittels (fallbasierter) Reflexion (vgl. Schmidt und Wittek 2021) zu adressieren. Aus der letztgenannten Studie lässt sich schließen, dass zusätzlich eine explizite Thematisierung der Rolle von Technik und Verantwortung im Rahmen von Lehr-Lern-Angeboten für Physikunterricht anzudenken wäre, um normative Ansprüche und Überzeugungen einerseits und Orientierungen andererseits aufeinander beziehen zu können.

Das theoretische *Verhältnis zwischen implizitem Wissen und Überzeugungen* wird von Steinwachs und Martens (2023) ausführlich diskutiert und geklärt. Sie stellen treffend heraus, dass der rekonstruktive Zugriff auf das implizite Wissen (zukünftiger) Lehrpersonen mittels DM komplementär und deshalb eine sinnvolle Ergänzung zu eher kompetenzorientierten Zugängen zur Lehrkräfteprofessionalisierung (vgl. z.B. Vogelsang et al. 2019) ist. Auf diese Weise kann das in Abschn. *Naturwissenschafts-didaktische Forschungsgegenstände und -perspektiven im Zusammenhang mit der Dokumentarischen Methode* angesprochene Desiderat, die Performanz von Lehrpersonen einzubeziehen, eingelöst werden.

Zum Diskurs um *Inklusion* im naturwissenschaftlichen Unterricht liegen in dieser Topical Collection relevante Befunde sowohl für die Lehrkräfteprofessionalisierung als auch für die Ausgestaltung von Fachunterricht vor. In der Interviewstudie von Strunk und Höttecke (2023) mit Lehramtsstudierenden rahmen diese Sprache als eine Anforderung, eine Innovation im Unterricht und gleichzeitig als ein Heterogenitätsmerkmal, wobei der Umgang mit Sprache im Kontext von Fachunterricht durch fachun-spezifische Orientierungen, die nicht in sprachbezogenen Erfahrungen wurzeln, bestimmt wird.

Obwohl keine fächervergleichende Studie in diese Topical Collection aufgenommen wurde, lässt sich angesichts der vorliegenden Befunde die These aufstellen, dass für Interaktionen im naturwissenschaftlichen Unterricht die *Materialität* und der *Umgang mit den Dingen* von herausgehobener Relevanz sind und dass sich der methodische Zugriff über die DM als sehr zielführend erweist, um die Dinge als Akteure (im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie nach Latour 2019) fachlicher Praxen zu beforschen (zur Fachkultur des Physikunterrichts vgl. Willems 2007). Typischerweise handelt es sich im naturwissenschaftlichen Unterricht dabei um Experimentiermaterialien wie in den Studien von Hoffmann et al. (2023), Koliander et al. (2023) und Olschewski et al. (2023). In der letztgenannten Studie zeigt sich, dass hinter den normativen Erwartungen und dem expliziten Wissen der Studierenden zu Forschendem Lernen implizite Orientierungen handlungsleitend sind, die in ein hypothesenbasiertes versus materialbasiertes Vorgehen münden.

Dabei erscheint Fachlichkeit zum Teil als eingelassen in die Dinge selbst, die wiederum im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie Teil der Interaktion sind. Es zeigt sich in den

hier vorliegenden Studien sehr deutlich die „Mitwirkung der Dinge am Unterrichtsgeschehen“ (Asbrand et al. 2013, S. 172), wobei die Dinge oftmals das Wissen verkörpern oder manifestieren, das gelernt werden soll, aber nicht notwendigerweise gelernt wird. Das zeigt sich etwa, wenn die Mitwirkungspotentiale der Dinge (etwa Unterrichtsmaterial zur Strukturierung des Experimentierprozesses oder Gegenstände zur Realisierung bestimmter fachlicher Erkenntnisse) von den Lernenden zwar verwendet werden, sich in der Verwendung aber andere als die beabsichtigten Handlungen und Ergebnisse beobachten lassen (Hoffmann et al. 2023). In weiteren Analysen ließe sich der Frage nachgehen, ob den Dingen oder zumindest den Handlungen mit den Dingen eventuell auch solches Wissen eingeschrieben ist, das eigentlich nicht gelernt werden soll und sich als hinderlich für fachliches Lernen erweist, wie es sich in Koliander et al. (2023) andeutet.

In allen hier versammelten Beiträgen erweist es sich für das fachdidaktische Erkenntnisinteresse als gewinnbringend, sich im Prozess der Datenanalyse immer wieder von den Kriterien der fachlichen oder fachdidaktischen normativen Angemessenheit zu distanzieren und sich entsprechender Bewertungen zu enthalten. Jedoch wird auch deutlich, dass es ergebnisreich und aus fachdidaktischer Sicht unumgänglich sein kann, nach Abschluss der Interpretationsprozesse solche normativen Vergleichsfolien an die empirischen Befunde anzulegen. In Rahmen der Diskussion trägt das zur Einordnung der empirischen Beobachtungen bei und erlaubt ggf. ein kritisches evidenzbasiertes Hinterfragen der Normen selbst.

## Fazit

Das Anliegen des Beitrags war es, die Grundzüge der DM darzustellen und – mit Bezug auf die Beiträge dieser Topical Collection – das besondere Potenzial und den Mehrwert der DM für naturwissenschaftsdidaktische Fragestellungen aufzuzeigen. Dabei haben wir erläutert, dass Übersetzungsleistungen zwischen naturwissenschaftsdidaktisch und wissenssoziologisch etablierten Begrifflichkeiten notwendig werden können und dass Naturwissenschaftsdidaktiker\*innen über eine Anpassung der Methode für fachliche Fragestellungen nachdenken müssen, auch um den Preis eines – selbst wieder zu reflektierenden – Herantragens normativer Vorstellungen (etwa zum fachlichen Lernen). Die DM erweist sich – trotz oder aufgrund ihrer Komplexität – als bereichernder weiterer Zugang zur Erforschung fachlicher Lehr-Lernprozesse. So wird durch die DM eher die Aspekthaftigkeit von Erkenntnis offenbar, zudem können mit der DM unterschiedliche Daten und Praxen analysiert und dabei der Sequenzialität und Multimodalität von Unterricht in besonderer Weise Rechnung getragen wer-

den (Asbrand und Martens 2018). Mit der DM kann zudem eine besonders weitreichende Analysetiefe erreicht werden. Die für die DM zentrale Unterscheidung von kommunikativem und konjunktivem Wissen ermöglicht ein breites, auch die Performanz einbeziehendes Verständnis z. B. von Schüler\*innenvorstellungen oder der professionellen Kompetenz (und Performanz) von Lehrkräften im Kontext von Professionsforschung. Die Forderung, im Forschungsprozess zunächst normative Wertungen zu suspendieren, ermöglicht einen unverstellten Blick auf die unterrichtliche Interaktion und das fachliche Lernen.

In der Zusammenschau sind auch besondere Herausforderungen für die Arbeit mit der DM im stark normativ geprägten naturwissenschaftsdidaktischen Forschungsfeld deutlich geworden: Wird etwa „echter“ Unterricht analysiert, so verlangt der unverstellte Blick auf das Material, diesen Unterricht ohne einen einengenden, in der Regel normativ gefärbten Blick zu analysieren (Bohnsack 2020). Das hat zum einen zur Folge, dass die Forschenden sich immer wieder die eigene Standortgebundenheit bewusst machen müssen, es bedeutet aber in der Forschungspraxis auch häufig, dass die fachdidaktische Theorie zur Reflexion und Diskussion der analysierten Ergebnisse erst im Anschluss an die Analyse erarbeitet und herangetragen werden kann (und soll), da die Analyse sich an den Relevanzsetzungen der Akteur\*innen orientiert und nicht an den Forschungsfragen der Fachdidaktiker\*innen (Plotz et al. 2022). In etwas abgeschwächter Form tritt dieses Problem auch bei Interviews und Gruppendiskussionen auf – hier können zwar Relevanzsetzungen stärker von den Interviewer\*innen vorgenommen werden, es ist aber immer darauf zu achten, dass noch authentische Protokolle einer Praxis vorliegen, denn nur aus einer solchen lassen sich konjunktive Erfahrungen rekonstruieren.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die DM anschlussfähig an etablierte theoretische Zugänge zu Wissen und Können (wie z. B. bei Kulgemeyer und Riese 2018) ist und darüber hinaus dort einen genuinen Beitrag leistet, wo handlungsleitendes Wissen zunächst rekonstruiert werden muss und sich nicht befriedigend aus dem explizit Gesagten erschließt.

**Danksagung** Unser herzlicher Dank gilt Andreas Nehring und Helge Martens, die diesen Beitrag als critical friends außerordentlich hilfreich kommentiert haben.

**Funding** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Interessenkonflikt** T. Rabe, S. Abels und J. Menthe geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprüng-

lichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Abels, S., Heidinger, C., Koliander, B., & Plotz, T. (2018). Die Notwendigkeit der Verhandlung widersprüchlicher Anforderungen an das Lehren von Chemie an einer inklusiven Schule – Eine Fallstudie. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 7(1), 135–151. <https://doi.org/10.3224/zisu.v7i1.09>.
- Asbrand, B., & Hackbarth, A. (2018). Fachliche Lernprozesse in Interaktionen. Wissenssoziologische Modellierung und Rekonstruktion am Beispiel des Schriftspracherwerbs. In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 139–152). Klinkhardt.
- Asbrand, B., & Martens, M. (2018). *Dokumentarische Unterrichtsforschung*. Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18007-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18007-2_2).
- Asbrand, B., Martens, M., & Petersen, D. (2013). Die Rolle der Dinge in schulischen Lehr-Lernprozessen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(Suppl 2), 171–188. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0413-1>.
- Asbrand, B., Martens, M., & Nohl, A.-M. (2020). Pädagogische Interaktionen in der dokumentarischen Interpretation von Videografien. In S. Amling, A. Geimer, S. Rundel & S. Thomsen (Hrsg.), *Jahrbuch Dokumentarische Methode* (Bd. 2–3, S. 299–328). In: centrum für qualitative evaluations- und sozialforschung e.V. (ces). <https://doi.org/10.21241/ssaoar.70913>.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability? A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education*, 94(4), 577–616. <https://doi.org/10.1002/sc.20390>.
- Bohnsack, R. (2003). Dokumentarische Methode und sozialwissenschaftliche Hermeneutik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 6(4), 550–570. <https://doi.org/10.1007/s11618-003-0057-7>.
- Bohnsack, R. (2008). *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. Barbara Budrich.
- Bohnsack, R. (2011). *Qualitative Bild- und Videointerpretation: Die dokumentarische Methode* (2. Aufl.). UTB, Barbara Budrich. <http://www.utb-studi-e-book.de/9783838584829>
- Bohnsack, R. (2013). Dokumentarische Methode und die Logik der Praxis. In A. Lenger, C. Schneickert & F. Schumacher (Hrsg.), *Pierre Bourdieu's Konzeption des Habitus. Grundlagen, Zugänge, Forschungsperspektiven* (S. 175–200). Springer.
- Bohnsack, R. (2014). *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. Barbara Budrich.
- Bohnsack, R. (2020). *Professionalisierung in praxeologischer Perspektive. Zur Eigenlogik der Praxis in Lehramt, Sozialer Arbeit und Frühpädagogik*. Barbara Budrich.

- Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I., & Nohl, A.-M. (2013). Einleitung: Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A.-M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis: Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (S. 9–32). Leske + Budrich.
- Bonnet, A. (2004). *Chemie im bilingualen Unterricht: Kompetenzerwerb durch Interaktion. Studien zur Bildungsgangforschung*. Bd. 4. Springer.
- Bonnet, A. (2009). Die Dokumentarische Methode in der Unterrichtsforschung: ein integratives Forschungsinstrument für Strukturrekonstruktion und Kompetenzanalyse. *Zeitschrift für Qualitative Forschung*, 10(2), 219–240. <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:0168-ssaoar-339871>.
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. Zum heuristischen Potenzial praxeologischer Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>.
- Brückmann, M., & Duit, R. (2014). Videobasierte Analyse unterrichtlicher Sachstrukturen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 189–201). Springer Spektrum.
- Bub, F., & Rabe, T. (2023). Orientierungen von Physiklehrkräften zur Rolle von Technik und Verantwortung im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00156-x>.
- Buschhüter, D., Spoden, C., & Borowski, A. (2017). Studienerfolg im Physikstudium: Inkrementelle Validität physikalischen Fachwissens und physikalischer Kompetenz. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23(1), 127–141. <https://doi.org/10.1007/s40573-017-0062-7>.
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. National Academies Board on Science Education
- Dörner, O., Loos, P., Schäffer, B., & Schondelmayer, A.-C. (Hrsg.). (2019). *Dokumentarische Methode: Triangulation und blinde Flecken*. Barbara Budrich. <https://doi.org/10.3224/84742074>.
- Erickson, F. (1982). Classroom Discourse as Improvisation: Relationships between Academic Task Structure and Social Participation Structure in Lessons. In L. C. Wilkinson (Hrsg.), *Communicating in the classroom. Language, thought, and culture* (S. 153–181). Emerald.
- Fischer, H. E., & Neumann, K. (2012). Video analysis as a tool for understanding science instruction. In D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.), *Science education research and practice in europe: retrospective and prospective* (S. 115–139). Sense Publisher. <https://doi.org/10.1007/978-94-6091-900-8>.
- Flick, U. (2019). Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 473–488). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_33).
- Fühner, L., & Heinicke, S. (2022). Der Einfluss der Materialität auf die experimentellen Handlungen im Physikunterricht. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 137–154). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4_7).
- Gómez Thews, S., & Menthe, J. (2022). Fachlichkeit und Materialität im Chemieunterricht. Eine dokumentarische Analyse des gemeinsamen Gegenstandes im inklusiven Chemieunterricht. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 115–136). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4_7).
- Gresch, H. (2020a). Teleological explanations in evolution classes: video-based analyses of teaching and learning processes across a seventh-grade teaching unit. *Evolution: Education and Outreach*. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00125-9>.
- Gresch, H. (2020b). Schülervorstellungen als implizites Wissen: Genese und Umgangsweisen. Wissenssoziologischer Ansatz zur Erforschung von Biologieunterricht. In B. Reinisch, K. Helbig & D. Krüger (Hrsg.), *Biologiedidaktische Vorstellungsforschung: Zukunftsweisende Praxis* (S. 55–67). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61342-9>.
- Gresch, H., & Martens, M. (2019). Teleology as a tacit dimension of teaching and learning evolution: A sociological approach to classroom interaction in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(3), 243–269. <https://doi.org/10.1002/tea.21518>.
- Großschedl, J., Seredszus, F., & Harms, U. (2018). Angehende Biologielehrkräfte: evolutionsbezogenes Wissen und Akzeptanz der Evolutionstheorie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 51–70. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0072-0>.
- Hampl, S. (2017). *Videoanalysen von Fernsehshows und Musikvideos: Ausgewählte Fallbeispiele zur dokumentarischen Methode*. Barbara Budrich.
- Heinitz, B., & Nehring, A. (2020). Kriterien naturwissenschaftsdidaktischer Unterrichtsqualität – ein systematisches Review videobasierter Unterrichtsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 319–360. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00074-8>.
- Helzel, A., & Rabe, T. (2022). Orientierungen von Lehramtsstudierenden zu Sprache im Physikunterricht. In S. Habig & H. van Vorst (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik e. V. virtuelle Jahrestagung 2021, Erlangen-Nürnberg, Duisburg-Essen. (S. 88–91). <https://doi.org/10.25656/01:25241>.
- Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>.
- Hoffmann, T., Menthe, J., & Gomez-Thews, S. (angenommen). „Fertig, du bist über sieben“ – Schülervorstellungen zur Kooperation in Experimentierphasen von Naturwissenschaftsunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 29.
- Holfelder, A.-K. (2018). *Orientierungen von Jugendlichen zu Nachhaltigkeitsthemen. Zur didaktischen Bedeutung von implizitem Wissen im Kontext BNE*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18681-4>.
- Klieme, E., & Hartig, J. (2008). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In M. Prenzel, I. Gogolin & H. H. Krüger (Hrsg.), *Kompetenzdiagnostik*. VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6_2).
- Klinghammer, J., Rabe, T., & Krey, O. (2018). Student physics teachers' orientations. In O. E. Finlayson, E. McLoughlin, S. Erduran & P. Childs (Hrsg.), *Electronic Proceedings of the ESE-RA 2017 Conference. Research, Practice and Collaboration in Science Education, Part 13* (S. 1729–1741). Dublin: City University. co-ed. Maria Evagorou & Marisa Michelini.
- Koliander, B., Plotz, T., & Abels, S. (2023). Fachbezogene Interaktionen von Schüler\*innen im Chemieunterricht während des Destillierens. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s40573-022-00150-9>.
- Krüger, J. (2017). *Schülerperspektiven auf die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften. Theoretische Grundsatzüberlegungen und empirische Erkenntnisse*. Logos.
- Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (2014). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0>.
- Kuckartz, U. (2010). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten* (3. Aufl.). Wiesbaden: VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92126-6>.
- Kulgemeyer, C., & Riese, J. (2018). From professional knowledge to professional performance: The impact of CK and PCK on teaching quality in explaining situations. *Journal of Research in*

- Science Teaching*, 30(14), 1105–1131. <https://doi.org/10.1002/tea.21457>.
- Kunter, M., & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Standardwissen Lehramt, Bd. 3895. Ferdinand Schöningh.
- Latour, B. (2019). *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft* (5. Aufl.). Suhrkamp.
- Mannheim, K. (1995). Wissenssoziologie. In K. Mannheim (Hrsg.), *Ideologie und Utopie* (8. Aufl. S. 227–267). Klostermann.
- Martens, M., & Asbrand, B. (2009). Rekonstruktion von Handlungswissen und Handlungskompetenz – auf dem Weg zu einer qualitativen Kompetenzforschung. *Zeitschrift für qualitative Forschung*, 10(2), 201–217. <https://doi.org/10.3224/zqf.v10i2.4544>.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Mey, G., & Mruck, K. (Hrsg.). (2020). *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (2. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9>.
- Neumann, K., Kind, V., & Harms, U. (2019). Probing the amalgam: the relationship between science teachers' content, pedagogical and pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 41(7), 847–861. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1497217>.
- Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerbild. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 451–477). Waxmann.
- Nohl, A.-M. (2001). Komparative Analyse: Forschungspraxis und Methodologie dokumentarischer Interpretation. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A. M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis* (S. 253–273). Leske + Budrich.
- Nohl, A.-M. (2013). *Relationale Typenbildung und Mehrebenenvergleich. Neue Wege der dokumentarischen Methode*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01292-2>.
- Nohl, A.-M. (2017). *Interview und Dokumentarische Methode: Anleitungen für die Forschungspraxis* (5. Aufl.). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16080-7>.
- Olschewski, P., Herzmann, P., & Schlüter, K. (2023). Forschendes Lernen im Lehramtsstudium Biologie. Dokumentarische Rekonstruktionen studentischer Experimentierprozesse. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00151-2>.
- Plotz, T., Koliander, B., & Abels, S. (2022). Adaption der Dokumentarischen Methode zur Bearbeitung von naturwissenschaftsdidaktischen Fragestellungen. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 155–175). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-658-32566-4_9).
- Potvin, P., & Cyr, G. (2017). Toward a durable prevalence of scientific conceptions: Tracking the effects of two interfering misconceptions about buoyancy from preschoolers to science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(9), 1121–1142. <https://doi.org/10.1002/tea.21396>.
- Przyborski, A. (2004). *Gesprächsanalyse und dokumentarische Methode. Qualitative Auswertung von Gesprächen, Gruppendiskussionen und anderen Diskursen*. VS.
- Przyborski, A., & Wohlrab-Sahr, M. (2021). *Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch*. Bd. 5. De Gruyter.
- Reckwitz, A. (2003). Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive. *Zeitschrift für Soziologie*, 32(4), 282–301.
- Reckwitz, A. (2004). Die Entwicklung des Vokabulars der Handlungstheorien: Von den zweck- und normorientierten Modellen zu den Kultur- und Praxistheorien. In M. Gabriel (Hrsg.), *Paradigmen der akteurszentrierten Soziologie* (S. 303–328). VS.
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy, and science education. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Hrsg.), *Handbook of research on science education* (S. 545–558). Routledge.
- Ruhrig, J., & Höttecke, D. (2015). Components of science teachers' professional competence and their orientational frameworks when dealing with uncertain evidence in science teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 447–465. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9628-3>.
- Sander, H., & Höttecke, D. (2018). Orientierungen von Jugendlichen beim Urteilen und Entscheiden in Kontexten nachhaltiger Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 83–98. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0076-9>.
- Schmidt, R., & Wittek, D. (2021). Ziele und Modi von Fallarbeit in der universitären Lehre. In D. Wittek, T. Rabe & M. Ritter (Hrsg.), *Kasuistik in Forschung und Lehre* (S. 171–190). Klinkhardt.
- Steinwachs, J., & Martens, H. (2023). Praktiken der Unterrichtswahrnehmung hinsichtlich des Umgangs mit anthropomorphen und teleologischen Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00161-0>.
- Strübing, J. (2018). *Qualitative Sozialforschung* (2. Aufl.). De Gruyter.
- Strunk, N., & Höttecke, D. (2023). Sprache im Physikunterricht – Welche Orientierungen zeigen angehende Physiklehrkräfte? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00160-1>.
- Vogd, W. (2005). Qualitative Forschungsmethoden: Teilnehmende Beobachtung. In S.-U. Schmitz & K. Schubert (Hrsg.), *Einführung in die Politische Theorie und Methodenlehre* (S. 89–110). Barbara Budrich.
- Vogelsang, C., & Reinhold, P. (2013). Zur Handlungsvalidität von Tests zum professionellen Wissen von Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 103–128.
- Vogelsang, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Kulgemeyer, C., Reinhold, P., Riese, J., Schecker, H., & Schröder, J. (2019). Entwicklung von Professionswissen und Unterrichtssperanz im Lehramtsstudium Physik. Analysen zu valider Testwertinterpretation. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65(4), 473–491. <https://doi.org/10.25656/01:23990>.
- Wagener, B., Sturm, T., Fühner, L., Heinicke, S., & Rabe, T. (2021). Inklusiver Naturwissenschaftsunterricht der Sekundarstufe I – Differenzkonstruktionen betrachtet aus erziehungswissenschaftlicher und physikdidaktischer Perspektive. *Zeitschrift für Inklusion* (2). <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/628>.
- Wagner-Willi, M. (2013). Videoanalysen des Schulalltags. Die dokumentarische Interpretation schulischer Übergangsrituale. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A.-M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (3. Aufl. S. 133–155). Springer.
- Wellnitz, N., Hecht, M., Heitmann, P., Kauertz, A., Mayer, J., Sumfleth, E., & Walpuski, M. (2017). Modellierung des Kompetenzteilbereichs naturwissenschaftliche Untersuchungen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(4), 556–584. <https://doi.org/10.1007/s11618-016-0721-3>.
- Willems, K. (2007). *Schulische Fachkulturen und Geschlecht: Physik und Deutsch – natürliche Gegenpole?* transcript.
- Zander, B., & Zender, U. (2015). Methoden im Rahmen der qualitativen Teilstudie. In U. Burmann, M. Mutz & U. Zender (Hrsg.), *Jugend, Migration und Sport: Kulturelle Unterschiede und die Sozialisation zum Vereinssport* (S. 167–187). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-06397-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-06397-9_8).