

Studien zu Unterrichtsinteraktion und fachlichem Lernen



Johanna Leicht / Patrick Schreyer
Georg Breidenstein / Friederike Heinzel
(Hrsg.)

Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Unterricht

Ansätze und empirische Perspektiven

Leicht / Schreyer / Breidenstein / Heinzl

**Fachlichkeit und
Interaktionspraxis
im Unterricht**

Studien zu Unterrichtsinteraktion und fachlichem Lernen

Die Reihe wird herausgegeben von
Georg Breidenstein, Friederike Heinzel, Patrick Schreyer
und Tanya Tyagunova

Die Reihe *Studien zu Unterrichtsinteraktion und fachlichem Lernen* entspringt dem DFG-Graduiertenkolleg 2731 INTERFACH – Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Grundschulunterricht. Sie präsentiert Beiträge, in deren Fokus die Untersuchung der sozialen Praxis des Unterrichts, Fragen nach Bedingungen und Qualitäten fachlichen Lernens sowie die Analyse des Verhältnisses zwischen der Interaktionsordnung des Unterrichts und seiner Ausrichtung auf die Ermöglichung fachlichen Lernens stehen. Die Reihe versammelt theoretische wie empirische Arbeiten, die in ihren Analysen und Reflexionen zu fachlichem Lernen und Interaktionspraxis im Unterricht unterschiedliche Forschungsperspektiven – fachdidaktische Unterrichtsforschung, praxeologische Unterrichtsforschung, Unterrichtsqualitätsforschung – miteinander verbinden. Damit ist das Anliegen verknüpft, einen Raum für interdisziplinären Austausch zu eröffnen, der fortlaufend auch offene Fragen und Herausforderungen im Forschungsprozess aufgreift.

Johanna Leicht
Patrick Schreyer
Georg Breidenstein
Friederike Heinzl
(Hrsg.)

Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Unterricht

Ansätze und empirische Perspektiven

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2025

k

Gefördert durch



Die Publikation wurde unterstützt durch den Open Access Publikationsfonds der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Impressum

Dieser Titel wurde in das Programm des Verlages mittels eines Peer-Review-Verfahrens aufgenommen. Für weitere Informationen siehe www.klinkhardt.de.

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

2025. Verlag Julius Klinkhardt.

Julius Klinkhardt GmbH & Co. KG, Ramsauer Weg 5, 83670 Bad Heilbrunn, vertrieb@klinkhardt.de.

Coverabbildung: © J. Leicht.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten.

Printed in Germany 2025. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.



*Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Die Publikation (mit Ausnahme aller Fotos, Grafiken und Abbildungen) ist veröffentlicht unter der Creative Commons-Lizenz: CC BY 4.0 International
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>*

ISBN 978-3-7815-6192-2 digital

doi.org/10.35468/6192

ISBN 978-3-7815-2730-0 print

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Patrick Schreyer, Johanna Leicht, Georg Breidenstein und Friederike Heinzl

Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Unterricht:
Einführende Überlegungen 7

Ausgewählte Zugänge zur fachlichen Interaktion im Klassenzimmer

Florence Ligozat

From the Description of Teaching and Learning in Classroom Practices
to Issues in the Formation of School Subjects: The Joint Action
Framework in Didactics 27

Götz Krummheuer

Mathematics Learning from an Interactionist Perspective 52

Miriam Hess

„Schau nochmal ganz genau in deinen Lesetext!“
Exemplarische videobasierte Analysen von Unterrichtsinteraktionen
im Deutschunterricht der Grundschule 67

Patrick Schreyer

Unterrichtsqualität in der Triangulation von quantitativen
und qualitativen Zugängen: Kognitive Aktivierung in Ratings
und Fallrekonstruktionen 87

Materialhandlungen und fachliche Herausforderungen

Georg Breidenstein, Torsten Fritzlar und Tanya Tyagunova

„Gute“ Gründe für fachliche Probleme: Streichhölzer, Umfang
und Inhalt von Flächen 111

Marei Fetzer

Zur Sache! Mathematiklernen in einer Welt der Dinge 130

Sandra Parsch

Zur Bedeutung von Materialhandlungen und Sprache in
Instruktionssituationen: Eine explorative Studie im
Mathematikunterricht einer ersten Klasse 151

Romina Schmidt-Drechsler

Recht Schreibunterricht als sozio-materielle Praxis: Zur fachlichen
(Eigen-)Logik didaktischer Materialien in ihrem Gebrauch 172

Rebekka Will

Tippen und Wischen: Digitale Mathematiklehrwerke benutzen 188

Fachliche Herausforderungen im Zusammenhang mit Unterrichtsorganisation

Johanna Leicht

Die Funktion räumlicher Base-Positionierungen der Lehrpersonen
für die Interaktionsordnung des Unterrichts und Fragen
der Fachlichkeit 209

Vivien Heller und Jan Kuhl

Unterrichtsgespräche zwischen gemeinsamem Verstehensaufbau
und individuellen Lerngelegenheiten: Lesestrategievermittlung im
Fach Deutsch 230

Amelie Krug und Friederike Heinzel

Wörter sammeln: Herausforderungen des Rechtschreibens
in der Unterrichtsinteraktion 253

Elisa Wagner und Frank Beier

„Das ist das Einfachste, was ich je gerechnet habe“
Ergebnisorientierte Konkurrenzpraktiken in der Arbeit an
,Strukturierten Päckchen‘ im Mathematikunterricht 272

Marina Bonanati und Nina Skorsetz

Was ist hier Sache? Zur Konstruktion von Gegenständen
in Gruppenarbeitsprozessen im Sachunterricht 290

Autor*innenverzeichnis 309

Patrick Schreyer, Johanna Leicht, Georg Breidenstein
und Friederike Heinzl

Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Unterricht: Einführende Überlegungen

1 Einleitung

Die inhaltliche Dimension schulischen Unterrichts kann als *Fachlichkeit* verstanden werden. Denn welche Gegenstände, welche Fragen und Themen im Unterricht bearbeitet werden, hängt offenbar in hohem Maße mit der Unterscheidung von Fächern zusammen, wie sie aus der Stundentafel, schulischen Curricula und entsprechenden Lehrmaterialien hervorgeht. Auch in stärker ‚geöffneten‘ Formen des Unterrichts, der etwa in Tages- oder Wochenplänen organisiert ist, ist die Unterscheidung von Fächern eine zentrale und strukturierende Referenz. Und noch die verschiedenen Konzeptionen ‚fächerübergreifenden‘ Unterrichts enthalten den Bezug auf die (beteiligten) Fächer.

Die Fachlichkeit des Unterrichts, seine inhaltliche Ausrichtung, seine *Lernziele* und die entsprechenden *Lernangebote*, sind die traditionelle Domäne der *Fachdidaktiken*. Von den einzelnen Fachdidaktiken aus wird der Unterricht mit Blick auf seine inhaltlich-fachliche Dimension beobachtet und reflektiert. Demgegenüber hat sich die erziehungswissenschaftlich ausgerichtete Unterrichtsforschung bis vor wenigen Jahren eher auf Fragen der Interaktionsordnung, der sozialen Beziehungen oder der Unterrichtsorganisation konzentriert, wie sie sich (scheinbar) unabhängig von der Fachlichkeit des Unterrichts stellen. Diese tradierte – und hier vielleicht etwas zu schematisch beschriebene – ‚Arbeitsteilung‘ zwischen fachdidaktischer und erziehungswissenschaftlicher Unterrichtsforschung ist in Bewegung geraten und zunehmend fragwürdig geworden. Immer deutlicher wird, dass zumindest über die *Qualität* von Unterricht kaum ohne den Bezug auf die Dimension der Fachlichkeit geredet werden kann und dass andererseits die Konzipierung der Fachlichkeit des Unterrichts die Dimension des situierten und interaktiven Vollzugs beachten muss. Fachlichkeit entsteht auch historisch nicht losgelöst vom sozialen Geschehen im Klassenzimmer, sondern ist eng mit der Dynamik von Unterricht als Interaktionssystem verbunden (Caruso, 2011). Unterrichtliche Interaktionen zwischen Lehrpersonen, Schüler*innen und dem Unterrichtsgegenstand erweisen sich als konstitutiv für Fachlichkeit.

Das wachsende Interesse an Fachlichkeit in der erziehungswissenschaftlichen Unterrichtsforschung ist unverkennbar. Zentrale Fragen betreffen die Vermittlung und Aneignung fachlichen Wissens, dessen Konzeptualisierung und empirische Erfassung sowie die Entwicklung geeigneter Forschungsansätze (Begrich et al., 2023; Hericks et al., 2020; Martens et al., 2018). Dabei wird ausdrücklich die interdisziplinäre Kooperation mit Fachdidaktiken aber etwa auch mit der historischen Bildungsforschung gesucht. Deutlich wird die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung von Fachlichkeit, die sowohl die semantische Offenheit des Begriffs als auch die unterschiedlichen disziplinären und methodischen Zugänge berücksichtigt (Susteck, 2018).

Das DFG-geförderte Graduiertenkolleg „Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Grundschulunterricht“ (INTERFACH) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und der Universität Kassel widmet sich der Untersuchung von Interaktion und Fachlichkeit im Grundschulunterricht. Im Fokus steht das Verhältnis zwischen der sozialen Praxis des Unterrichts und den Bedingungen sowie Qualitäten fachlichen Lernens. Ziel des Graduiertenkollegs (GRK) ist es, in systematischer Zusammenarbeit verschiedener Perspektiven – der Erziehungswissenschaft, der Deutsch- und Mathematikdidaktik – den interaktiven Vollzug des Grundschulunterrichts auf seine Fachlichkeit hin zu analysieren. Der vorliegende Sammelband spiegelt die ersten Diskussionen und Suchbewegungen des GRK wider. Er präsentiert theoretische und methodische Zugänge, die eine konzeptionelle und empirische Erfassung des Verhältnisses von Interaktion und Fachlichkeit ermöglichen, und stellt die Ergebnisse einem breiteren Publikum zur Verfügung. Gleichzeitig bietet der Band eine Grundlage für die weitere Forschungsarbeit innerhalb und außerhalb des GRK.

1.1 Dimensionen von Fachlichkeit

Grundlegend kann Fachlichkeit als multiperspektivisches Konstrukt verstanden werden, das eine heuristische Folie bietet, um Unterricht und darauf bezogene Prozesse hinsichtlich seiner Inhalte differenzierter zu analysieren und zu verstehen (Syring et al., 2023). Im Folgenden wird eine erste Sortierung zentraler Diskurse zu Fachlichkeit vorgestellt, in der vier gängige Perspektiven identifiziert und skizziert werden: die professionstheoretische, qualitätsbezogene, institutionelle und interaktive Dimension von Fachlichkeit. Diese Einordnung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern dient dazu, zentrale fachbezogene Diskurslinien sichtbar zu machen. Insbesondere die interaktive Fachlichkeit, die für das GRK konstitutiv ist, wird anschließend vertiefend ausgearbeitet.

Eine erste Sichtweise versteht Fachlichkeit, bezogen auf Professionalisierungsprozesse, als Merkmal und auch als Teil eines (berufs-)biografischen Konzepts von (angehenden) Lehrpersonen (Bohnsack et al., 2022). Dabei wird Fachlich-

keit als biografische Ressource verstanden, die eng mit der Identitätsbildung und handlungsleitenden Vorstellungen von Lehrpersonen verknüpft ist (Hericks et al., 2020). Der Fokus liegt dabei auf Fachkenntnissen und fachdidaktischem Wissen die nicht nur die Grundlage für die Vermittlung, sondern auch für die Reflexion fachlicher Perspektiven bilden (Kunter et al., 2013). Es wird angenommen, dass eine tiefgehende Kenntnis der universitären Fachdisziplin sowie die Fähigkeit, dieses Wissen wirkungsvoll zu vermitteln, entscheidend für die Qualität des Unterrichts sind. Zudem wird zunehmend die Bedeutung fachspezifischer Kenntnisse für die Professionalisierung von Lehrkräften betont. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass Grundschullehrkräfte häufig als Generalist*innen ausgebildet werden und deren Unterricht nicht klar an einzelnen Fachbereichen ausgerichtet ist. Dies wirft die Frage auf, wie ein Konzept von Fachlichkeit entwickelt werden kann, das auch für diese Lehrkräfte identitätsstiftend wirkt (Bachmann et al., 2021).

Im Diskurs zur Unterrichtsqualität wird Fachlichkeit zunehmend als eine zentrale Dimension diskutiert und konzeptualisiert. Während sich die Unterrichtsqualitätsforschung lange Zeit stark an generischen Qualitätsmerkmalen orientierte (Charalambous & Praetorius, 2020; Lipowsky et al., 2018), zeichnet sich ein Wandel ab, mit der Folge, dass nun auch stärker auf die Besonderheiten einzelner Schulfächer und das spezifische Lernen in diesen Bereichen eingegangen wird (Begrich et al., 2023). Fachlichkeit kann dabei als das Lehren und Lernen fachlicher Inhalte verstanden werden, mit einem besonderen Fokus auf die Vermittlung von fachspezifischen Konzepten. Dieser Perspektivwechsel zeigt, dass die Qualität von Unterricht nicht nur von allgemeinen didaktischen Prinzipien abhängt, sondern in besonderem Maße auch von einer klaren fachlichen Struktur und der konsequenten Integration fachdidaktischer Konzepte geprägt wird (Reusser & Pauli, 2021). In diesem Kontext rücken internationale Bildungsstudien wie PISA (OECD, 2019) oder die Global Teaching InSights Videostudie (Opfer, 2020) verstärkt die fachlichen Aspekte von Unterricht sowie die fachbezogenen Leistungen der Schüler*innen in den Mittelpunkt. Diese Studien verdeutlichen, dass die Qualität fachspezifischer Unterrichtsprozesse eine zentrale Rolle für erfolgreiches Lernen spielt.

In bildungshistorischer und wissenssoziologischer Perspektive manifestiert sich die Institutionalisierung von Fachlichkeit, die durch Bildungspläne, Curricula sowie schulische Praktiken und Wissensordnungen geprägt ist. Sie entwickelt sich eigenständig und ist darauf ausgerichtet, Lernprozesse in der Schule zu strukturieren, ohne sie aus wissenschaftlichen Disziplinen zu übernehmen (Reh & Pieper, 2018). Diese institutionelle Fachlichkeit wird durch eine „*konstituierende Rahmung*“ (Bohnsack et al., 2022, S. 16, Herv. i. O.) geformt, in der schulische Normen, organisatorische Vorgaben und fachliche Anforderungen miteinander verbunden werden. Andererseits wird Fachlichkeit durch

die jeweilige universitäre Fachwissenschaft definiert, deren disziplinäre Anforderungen, Normen und Standards die Strukturierung und Vermittlung von Fachinhalten bestimmen. Die Fachdidaktik übernimmt hier eine zentrale Rolle als Brücke zwischen Wissenschaft und Schule (Syring et al., 2023). Beide Perspektiven stehen in einem Wechselspiel: Während schulische Fachlichkeit auf disziplinäre Grundlagen zurückgreift, transformiert sie diese, um den spezifischen Anforderungen des schulischen Lehrens und Lernens gerecht zu werden. Fachlichkeit muss demzufolge sowohl von den Normen der Fachwissenschaften und Fachdidaktik her gedacht werden als auch aus den Anforderungen ihres performativen Vollzugs im schulischen Kontext.

Insgesamt verdeutlichen die aufgezeigten Perspektiven, dass Fachlichkeit nicht nur eine zentrale Dimension von Unterrichtsqualität darstellt, sondern dass sie auch über die bloße Vermittlung von Fachwissen hinausgeht. Sie umfasst sowohl die strukturellen Bedingungen von Fachunterricht als auch die Prozesse, durch die fachliches Lernen ermöglicht wird. Während der Fokus vieler Studien auf der Planung und Strukturierung von Fachlichkeit durch Lehrkräfte liegt, richtet sich das Interesse zunehmend auf die *interaktive Herstellung* von Fachlichkeit im Unterrichtsgeschehen selbst (Martens et al., 2022; Reh, 2018). Ein solches Verständnis von Fachlichkeit, das die interaktive Dimension betont, steht im Zentrum des GRK. Fachlichkeit wird hier als dynamische, performative Praxis verstanden, die in der Interaktion zwischen Schüler*innen, Lehrkräften und dem Lernmaterial entsteht bzw. erst hergestellt werden muss.

Mit dieser Akzentuierung wird Fachlichkeit zunehmend als Frage nach dem fachlichen Lernen im Kontext von Unterrichtsprozessen konkretisiert. Das knüpft an fachdidaktische Studien, die das Lernen implizit auf je spezifische Weise für ein Schulfach eingrenzen. Mathematikdidaktische Arbeiten fokussieren das mathematische Lernen (Krummheuer, 2007) und rekonstruieren z. B. das Argumentieren als multimodale Praxis im Grundschulunterricht – etwa wenn Messergebnisse bestätigt oder Mengen nicht nur verbal, sondern auch durch Handlungen und Materialien zerlegt werden (Fetzer, 2011). Aus deutschdidaktischer Perspektive wird Fachlichkeit hingegen als literarisches Lernen (Herzmann, 2018) oder als sprachliches Lernen (Heller & Morek, 2019; Schmidt, 2020) entworfen und z. B. als das Deuten von Gedichten oder das regelgeleitete Schreiben von Doppelkonsonanten beschrieben. Auch wenn die Fachlichkeit der jeweiligen Lernprozesse intuitiv als je spezifische erkannt werden kann, stellt sich dennoch die Frage, worin genau sich die Fachlichkeit der Lernprozesse im Mathematik- bzw. Deutschunterricht voneinander unterscheidet. Unabhängig davon ist für fachdidaktische Studien das originäre Interesse an gelingenden, je spezifisch verstandenen Lernprozessen und damit an fachlicher Unterrichtsqualität kennzeichnend.

Die Analysen zum Verhältnis von Fachlichkeit und Interaktionsordnung des Unterrichts sind schließlich auch durch empirische Beobachtungen motiviert, die auf *Spannungen* zwischen der für den Vollzug unterrichtlicher Praxis notwendigen Interaktionsordnung und jenen Aufgaben hinweisen, die aus fachdidaktischer Perspektive als anspruchsvoll gelten, und eine etablierte Ordnung potenziell herausfordern (Bredel & Pieper, 2021; Breidenstein & Tyagunova, 2020). In Studien aus der rekonstruktiven Unterrichtsforschung zeigt sich, dass etwa die Orientierung an der Sicherung des Ablaufs und am Fortgang von Unterricht der Auseinandersetzung mit der Sache im Weg stehen kann (Hackbarth et al., 2022; Wenzl, 2014). Auch im Kontext der standardisierten Unterrichtsforschung fällt es schwer, Zusammenhänge zwischen generischen Dimensionen von Unterrichtsqualität (Klieme, 2022) und fachdidaktischen Qualitäten des Unterrichts zu finden (Brunner, 2018; Lipowsky et al., 2018).

1.2 Unterricht als soziale Praxis

Das GRK nimmt die unterrichtliche Interaktionspraxis als Ausgangspunkt zur Untersuchung von Fachlichkeit in den Blick. Eine zentrale Annahme besteht darin, dass sich Unterricht in alltäglicher sowie situierter Interaktion konstituiert. Er ist durch eine eigene Ordnung gekennzeichnet (Breidenstein, 2010; Thiel, 2016), die soziale und institutionelle Normen integriert und zugleich (fachliches) Lernen ermöglichen soll (Klieme, 2022). Grundlagentheoretisch schließt das GRK an den sogenannten *practice turn* (Schatzki et al., 2001) an, der soziale Praktiken als eigenständigen Untersuchungsgegenstand etabliert und der sich gerade in der Unterrichtsforschung heuristisch als sehr fruchtbar erweist (Breidenstein, 2021). Die Analyse der impliziten Muster und Regeln, die dem Unterricht und seinen Interaktionen zugrunde liegen, legt die Grundlage für ein differenziertes Verständnis von Fachlichkeit.

Für praxistheoretische Analysen ist kennzeichnend, dass sie über die Untersuchung der verbalen Interaktion hinausgehen und neben den menschlichen Teilnehmer*innen der Praktiken auch die Materialität der Unterrichtspraktiken einbeziehen. Qualitative Unterrichtsforschung war lange Zeit zu großen Teilen Gesprächsforschung. Und das mit gutem Grund: Das Unterrichtshandeln von Lehrpersonen besteht im Wesentlichen aus sprachlichem Handeln, schulisches Lernen ist weitgehend sprachbasiertes Lernen. Praxeologische Analysen weisen demgegenüber auf die materielle und die körperliche Dimension unterrichtlicher Praxis hin, untersucht werden „Stumme Praktiken“ (Falkenberg, 2013) und „Ding-Praktiken“ (Rabenstein, 2018), die Untersuchung schulischen Unterrichts wird dadurch gegenüber dem herkömmlichen Blick auf die Lehrperson als zentraler Akteurin „dezentriert“ (Röhl, 2016).

In praxeologischer Perspektive kann etwa nach der „Performativität des Schulbuchs“ (Macgilchrist, 2018) gefragt werden. Die Dinge des Unterrichts

– Artefakte, Objekte, Materialien – als Beteiligte der unterrichtlichen Praxis zu verstehen, erscheint aber auch plausibel mit Blick auf Formen ‚geöffneten‘ und dezentrierten Unterrichts, in denen Arbeitsblätter und Lernmaterialien zu dominanten Bezugspunkten des Schüler*innenhandelns werden (Breidenstein & Rademacher, 2017). Mit den „Dingen des Wissens“ (Röhl, 2013) kommen die Unterrichts*gegenstände* (im Sinne des Wortes), die fachlichen Inhalte der Unterrichtspraxis, in anderer Weise in den Blick der Unterrichtsforschung. Die *Kompetenzorientierung*, die die fachdidaktische Diskussion der letzten 15 bis 20 Jahre immer deutlicher bestimmt, scheint in gewisser Weise anschlussfähig für praxistheoretische Überlegungen, insofern das Paradigma der Kompetenzorientierung, bei allen Differenzen im Detail, insgesamt für eine Abwendung von deklarativem Wissen (Stofforientierung) hin zu anwendungsbereitem, prozeduralem Wissen und Problemlösefähigkeiten steht (Reusser, 2014). Die empirische Bestimmung von Kompetenzen, die im Rahmen von schulischem Unterricht relevant sind, dürfte aus praxeologischer Sicht allerdings nicht von ihrer testtheoretischen Modellierbarkeit und Messbarkeit geprägt sein, sondern müsste sich aus der Analyse jener Praktiken ergeben, um deren Aneignung es in der Schule gehen soll. Asbrand und Martens (2018, S. 19) entwickeln den Vorschlag einer „rekonstruktiven Kompetenzforschung“, die davon ausgeht, dass die „fachlichen Kompetenzen in der Performanz der Schülertätigkeiten beobachtbar“ sind. Ein etwas anders gelagertes Konzept einer „Didaktischen Unterrichtsforschung“ (Baltruschat, 2018) postuliert, den *Unterrichtsgegenstand* systematisch in die empirische Beobachtung und Analyse einzubeziehen.

Insofern es keine isolierten Praktiken gibt, sind die fachlichen Praktiken im *Zusammenhang* der unterrichtlichen Praktiken zu analysieren. So kann etwa mathematisches Lernen als zunehmend autonome Partizipation an der Praxis mathematischen Argumentierens verstanden werden, wobei unter den Bedingungen des Klassenunterrichts viele Schüler*innen gar nicht selbst tätig werden, sondern in unterschiedlichen Formen als Rezipienten partizipieren (Brandt, 2004; Krummheuer & Fetzer, 2005). Mathematikdidaktische Forschung mit Bezug auf die Bildungssoziologie Bernsteins (2000) wiederum zeigt, dass die Benachteiligung von Kindern aus unteren sozialen Schichten im Zugang zu fachlichen Inhalten den Unterrichtspraktiken selbst inhärent ist. Denn diese sind voraussetzungsvoll und erfordern das Erkennen und Realisieren von spezifischen diskursiven Regeln (Gellert, 2012; Knipping, 2012). Die Privilegierung jener „diskurskompetenten“ Teilnehmer*innen, die zur Erreichung der fachlichen Ziele des Unterrichts beitragen, durch die Praxis selbst, gilt auch für den Deutschunterricht (Quasthoff & Prediger, 2017).

Schließlich gilt: Eine Unterrichtsbeobachtung, die sich für schulischen Unterricht als Gelegenheit für fachliches Lernen interessiert, ist oft mit Enttäuschung

verbunden. Regelmäßig kommen fachliche ‚Defizite‘ der beobachteten Unterrichtspraxis in den Blick (z.B. Klieme & Schreyer, 2020; Riegler et al., 2020). Aus didaktisch und bildungstheoretisch interessierter Perspektive arbeitet etwa Gruschka (2009) heraus, wie alltäglicher Unterricht sein didaktisches ‚Potenzial‘ regelmäßig verfehlt und wie stattdessen echte Fragen und Herausforderungen in didaktischen Routinen entsorgt werden (siehe auch Pollmanns, 2018). In einer praxeologischen AnalyseEinstellung wird es möglich, die (normative) Enttäuschung didaktisch interessierter Unterrichtsbeobachter*innen in eine empirisch-analytische Problemstellung zu überführen: Welche inhärenten Gründe finden sich in der *Vollzugslogik* der Unterrichtspraxis für fachlich wenig anspruchsvolle Verläufe? Welche Merkmale der Unterrichtspraxis stehen möglicherweise einem inhaltlich und fachlich herausfordernden Unterricht entgegen?

In Studien, die die individualisierte Schüler*innenarbeit, oft in reformpädagogischen Kontexten, untersuchen, wird die Pragmatik der Planerfüllung und der Abarbeitung von Aufgaben aufgezeigt (Bräu, 2013; Breidenstein & Rademacher, 2017; Huf, 2006; Rabenstein & Reh, 2007; Wiesemann, 2000). Auch und gerade im Kontext eines dezentrierten und stärker differenzierenden Unterrichts scheinen Fragen der Unterrichtsorganisation gegenüber fachlichen Ansprüchen zu dominieren. Viele Formen von Wochenplanarbeit etwa beruhen auf klar vorstrukturierten Lernmaterialien und leicht kontrollierbaren geschlossenen Aufgabenstellungen, so dass letztlich die ‚Individualisierung‘ des Unterrichts tendenziell zu einer Standardisierung und ‚Entfachlichung‘ der Unterrichtsinhalte führt (Martens, 2018). Auch im dezentrierten Unterricht kann sich die praxeologische Analyse auf die konkreten ‚Wissenspraktiken‘ richten, die in bestimmte Lernmaterialien eingebaut sind, und danach fragen, wie die beobachtbare Fachlichkeit des Unterrichts und seine Interaktionsordnung zusammenhängen.

1.3 Zielstellung des Bandes

Nicht zuletzt die angesprochene potenzielle Spannung zwischen der Orientierung an der Unterrichtsordnung und dem fachlichen Anspruch des Unterrichts unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Forschung. Ziel dieses Sammelbandes ist es, verschiedene theoretische und methodische Perspektiven zur Fachlichkeit und ihrer Beziehung zur Interaktion im Unterricht zusammenzubringen. Der Band möchte sowohl zur theoretischen Diskussion beitragen als auch empirische Zugänge aufzeigen, die für die Untersuchung fachlichen Lehrens und Lernens genutzt werden können.

Während für das GRK ein praxeologisches Verständnis von Interaktion leitend ist, umfasst der Sammelband verschiedene Konzepte sowie forschungsmethodische und forschungsmethodologische Zugänge zur unterrichtlichen

Interaktion. Dabei werden zwei zentrale Forschungsfragen adressiert: Erstens, wie Fachlichkeit konzeptualisiert und methodisch erfasst werden kann, und zweitens, wie diese Fachlichkeit im Verhältnis zur Interaktionsordnung des Unterrichts steht. Mithilfe (videogestützter) Beobachtungen und unterschiedlicher methodischer Zugänge nähern sich die Beiträge diesen Fragen, um die verschiedenen Facetten von Fachlichkeit und Interaktion sichtbar zu machen. Die Beiträge gehen auf die Eröffnungsveranstaltung des GRK, auf eine Vortragsreihe am Halleschen Zentrum für Schul- und Bildungsforschung und auf erste Ergebnisse und Präsentationen des GRK zurück. Die Manuskripte wurden einer internen Begutachtung unterzogen und entsprechend überarbeitet. Der Sammelband spiegelt somit erste Diskussionen und Forschungsaktivitäten des GRK wider und bietet eine Grundlage für weiterführende Analysen und Diskussionen.

2 Übersicht der Beiträge

Der Sammelband ist in drei zentrale Abschnitte gegliedert, die jeweils unterschiedliche theoretische Perspektiven und methodologische Herangehensweisen an die Konstruktion und Erforschung von Fachlichkeit und Interaktion im Unterricht behandeln. Die Abschnitte inklusive der einzelnen Beiträge werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Ausgewählte Zugänge zur Analyse fachlicher Interaktion im Klassenzimmer

In den Beiträgen des ersten Abschnitts werden verschiedene theoretische und empirische Ansätze zur Analyse fachlicher Interaktionen im Unterricht vorgestellt, die sich sowohl auf generische als auch auf fachspezifische Aspekte konzentrieren. Schwerpunktmäßig kommen in den Beiträgen vor allem Lehrer*innen-Schüler*innen-Interaktionen, fachspezifische Lernprozesse und unterschiedliche methodische Vorgehensweisen der unterrichtlichen Interaktionsanalyse in den Blick. Die vorgestellten Ansätze geben einen Einblick in qualitative und quantitative Perspektiven und deren Verknüpfung durch Triangulation.

Florence Ligozat stellt mit dem Joint Action Framework in ihrem Beitrag einen methodologischen Zugang zu fachlichen Interaktionen im Unterricht vor, der in der französischsprachigen Fachdidaktik etabliert ist, aber in Deutschland noch wenig rezipiert wurde. Dieser Ansatz ermöglicht die Untersuchung von unterrichtlichen Interaktionen in verschiedenen Fächern und basiert auf der Annahme, dass Lehren, Lernen und Wissen in einem didaktischen System un-

trennbar zusammenwirken. Methodisch wird die Analyse der unterrichtlichen Interaktion in eine *Top-Down* und eine *Bottom-Up*-Bewegung unterteilt: Erstere analysiert Aufgabenmerkmale aus einer externen Perspektive, während Letztere die Kommunikation und die Handlungen der Beteiligten untersucht. Anhand von drei Fallbeispielen illustriert die Autorin, wie Wissen in der Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden unterschiedlich entsteht und wie die Lernenden dabei eingebunden sind.

Götz Krummheuer stellt in seinem Beitrag mit der *interactional theory of mathematics learning* eine Perspektive vor, die auf der phänomenologischen Soziologie, der Ethnomethodologie und dem symbolischen Interaktionismus basiert. Lernen wird dabei als sozialer Prozess verstanden, bei dem kollektive Kommunikation und Argumentation zwischen Lehrkräften und Schüler*innen essenziell erscheinen. Durch die Verbindung soziologischer und mathematikspezifischer Perspektiven zeigt Krummheuer, wie mathematische Fachlichkeit in Verhandlungen und Bedeutungszuweisungen entsteht. Anhand von Fallstudien analysiert er *Framing*-Konflikte und argumentativ gestaltete Lernprozesse im Mathematikunterricht und verdeutlicht, wie diskursive und reflexive Praktiken zur Bearbeitung dieser Herausforderungen beitragen. Die Fallstudien illustrieren zudem, wie kollektive Argumentationen als Lernunterstützungssysteme wirken, indem sie die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden strukturieren und Lernprozesse ermöglichen.

Miriam Hess untersucht im Rahmen der PERLE-Videostudie die individuelle Lernunterstützung durch Lehrkräfte als Vermittler zwischen einem lehrseitigen Lernangebot und dessen Nutzung durch die Schüler*innen. Mithilfe eines quantifizierenden Ansatzes, der auf niedrig-inferente Kategoriensysteme zurückgreift, analysiert Hess, welche Unterstützungs- und Hilfestellungsmaßnahmen die Lehrkräfte ergreifen, wie häufig diese vorkommen und in welchem Zusammenhang sie mit dem Leseverständnis der Schüler*innen stehen. Die Ergebnisse zeigen, dass leistungsschwächere und insbesondere männliche Schüler häufiger Unterstützung erhalten, jedoch eine negative Korrelation zwischen der Häufigkeit von Hilfestellungen und der Leseleistung besteht. Sowohl in der theoretischen Diskussion als auch in der Operationalisierung betont Hess, dass die bisherigen Videokodierungen zwischen fachlichen und generischen Perspektiven schwanken und eine stärkere Ausdifferenzierung, besonders der fachlichen Merkmale, notwendig scheint.

Patrick Schreyer verbindet in seinem Beitrag zwei unabhängig voneinander durchgeführte Analysen von Unterrichtsvideos im Sinne einer methodischen Triangulation. Am Beispiel zweier Mathematikstunden aus der TALIS-Video-studie Deutschland, in denen ähnliche Aufgaben gestellt werden, untersucht er kognitiv aktivierende Interaktionen zwischen Lehrkraft und Schüler*innen.

Mithilfe eines standardisierten Beobachtungsverfahrens und einer qualitativ-rekonstruktiven Analyse nach der Dokumentarischen Methode zeigt Schreyer, dass beide Herangehensweisen tendenziell ähnliche Ergebnisse hervorbringen können. Dennoch betont er, dass die Ergebnisse beider Ansätze im Sinne der Triangulation, eher als Ergänzung gegensätzlicher Methoden zu verstehen sind und dass sie aufgrund ihrer unterschiedlichen Methodologien verschiedene Aspekte der fachlichen Interaktion beleuchten.

Materialhandlungen und fachliche Herausforderungen im Unterricht

Im zweiten Abschnitt sind Beiträge zusammengefasst, die die Bedeutung von Materialität und deren Einbindung in Unterrichtsinteraktionen untersuchen. Sie zeigen, wie Materialien und didaktische Objekte im Zusammenspiel mit Sprache, Technologie und menschlichen Interaktionen fachliches Lernen prägen. Von digitalen Lehrwerken über physische Materialien im Mathematikunterricht bis hin zur Eigenlogik didaktischer Materialien im Sprachunterricht wird verdeutlicht, wie Materialhandlungen fachliche Herausforderungen adressieren und sowohl Lernmöglichkeiten eröffnen als auch einschränken können.

Georg Breidenstein, Torsten Fritzlar und Tanya Tyagunova beleuchten in ihrem Beitrag das Spannungsverhältnis zwischen einem Unterricht, der durch hohe Motivation und aktive Beteiligung der Schüler*innen als ‚gut‘ erscheint, und einer kritischen Bewertung der fachlichen Umsetzung aus fachdidaktischer Perspektive. Am Beispiel einer Mathematikstunde der vierten Klasse analysieren sie, wie der reibungslose Vollzug der Unterrichtsinteraktion Vorrang vor fachlichen Irritationen erhält. Sie zeigen, dass die pragmatischen Anforderungen an den Unterrichtsverlauf und die Materialität der Aufgaben dazu führen können, dass fachliche Zweifel, u.a. eingebracht durch einzelne Schüler*innen, nicht aufgegriffen werden. Abschließend kommen die Autor*innen zu dem Schluss, dass die Reibungslosigkeit des Unterrichts, also dessen unterbrechungsfreier Fortgang, häufig Vorrang vor fachlicher Präzision und Korrektheit erhält.

Marei Fetzer beleuchtet in ihrem Beitrag die Bedeutung von Objekten und Materialitäten für mathematische Lernprozesse. Ausgehend von einer soziologisch orientierten Perspektive erweitert sie interaktionstheoretische Ansätze um Ideen der Akteur-Netzwerk-Theorie nach Latour. Fetzer zeigt auf, wie Objekte als Akteure in mathematische Lernprozesse eingebunden sind und sowohl zur sprachlichen Entlastung als auch zur Herausbildung mathematischer Fachlichkeit beitragen. Anhand empirischer Beispiele untersucht sie, wie analoge und digitale Objekte den Unterricht formen, Argumentationsprozesse

unterstützen und mathematische Beziehungen sichtbar machen. Ihre Analysen heben die Bedeutung vernetzter Aktionen zwischen Lernenden und Objekten hervor und identifizieren Bedingungen für die Entstehung mathematisch dichter Interaktionssituationen.

Sandra Parsch zeigt in ihrem Beitrag auf, welche Bedeutungen Materialhandlungen und Sprache von Lehrpersonen in instruktiven Phasen des Unterrichts haben. Anhand eines Unterrichtsausschnitts präsentiert sie, wie die Lehrperson durch kleinschrittige und explizite Verknüpfungen zwischen Materialhandlungen und Sprache ein wechselseitiges Muster etabliert, das den Interaktionsverlauf prägt. Am Beispiel des Zehnerübergangs im Mathematikunterricht wird deutlich, wie die Lehrkraft den fachlichen Inhalt mit den Materialhandlungen verknüpft und dabei ein lautes Überlegen inszeniert. Allerdings wird zugleich sichtbar, dass die Verknüpfung von Materialhandlungen und Sprache die fachliche Tiefe der Unterrichtsinteraktion begrenzt, da sie überwiegend auf organisatorische Zwecke ausgerichtet bleibt. Parsch problematisiert, wie diese Verengung die Möglichkeiten zur aktiven Auseinandersetzung der Schüler*innen mit mathematischen Konzepten einschränkt.

Romina Schmidt-Drechsler untersucht die Rolle von didaktischen Materialien als vorbereitete Aufbereitungen im Unterricht und analysiert deren inhärente Logik. Sie zeigt, wie Materialien durch ihre Gestaltung einen Deutungskorridor vorgeben, der die unterrichtliche Interaktion beeinflusst und strukturiert. Am Beispiel des Sprachunterrichts wird dies im Spannungsfeld zwischen komplexen Wortschreibungen und einfachen Operationen deutlich. Im Fokus steht das routinierte Sprachbuch, dessen festgelegte Inhalte weder flexible Anpassungen noch Kontrolle über die Wortwahl erlauben. Die Analyse verdeutlicht, wie Lehrperson, Sprachbuch und Schüler*innen gemeinsam die unterrichtliche Ordnung stabilisieren. Damit zeigt Schmidt-Drechsler, dass die Delegation von fachlichen Inhalten an Materialien die Eigenständigkeit und Flexibilität des Unterrichts einschränken kann.

Rebeka Will untersucht mit einem ethnographischen Forschungsansatz die Digitalisierung im Grundschulunterricht, mit Fokus auf die Nutzung digitaler Lehrwerke im Schulfach Mathematik. Ihre Studie basiert auf Beobachtungen in drei Grundschulen und analysiert verschiedene Lehrwerke. Will beleuchtet die Ambivalenz zwischen der Anziehungskraft digitaler Lehrwerke auf die Schüler*innen und den begrenzten Möglichkeiten, die sie Lehrkräften für eine differenzierte Unterrichtsgestaltung bieten. Zudem zeigt sie, wie der Einsatz dieser Lehrwerke neue Abhängigkeiten von technischen Endgeräten schafft, die die Interaktionsdynamiken im Klassenzimmer prägen. Abschließend reflektiert Will kritisch die Potenziale und Einschränkungen der Digitalisierung für fachliches Lernen.

Fachliche Herausforderungen im Zusammenhang mit Unterrichtsorganisation

Die Beiträge im letzten Abschnitt befassen sich mit der Wechselwirkung von Unterrichtsgestaltung und fachspezifischem Lernen. Dabei wird u. a. betont, inwieweit räumliche Anordnungen, Gesprächsstrukturen und Aufgabenformate das fachliche Lernen einerseits prägen und andererseits herausfordern. Die Beiträge in diesem Abschnitt verdeutlichen eindrücklich, wie im Rahmen des Unterrichts Interaktionsorganisation spezifisch hergestellt und stabilisiert wird und dabei fachliche Lerngelegenheiten sowohl eröffnet als auch begrenzt werden.

Johanna Leicht rekonstruiert in ihrem Beitrag die räumlichen *Base*-Positionierungen von Lehrkräften im Klassenraum und nimmt deren Funktion, sowohl für die Unterrichtsorganisation als auch für die fachliche Strukturierung des Unterrichtsverlaufs in den Blick. Auf Basis einer multimodalen Interaktionsanalyse zeigt sie, wie die Positionierungen der Lehrkräfte Übergänge zwischen Arbeitsphasen markieren und gemeinsame Aufmerksamkeitsfokusse etablieren. Leicht zeigt, dass *Base*-Positionierungen nicht nur organisatorische Funktionen erfüllen, sondern auch die inhaltliche Strukturierung des Unterrichts prägen. Im Vergleich von Deutsch- und Mathematikunterricht wird deutlich, dass diese Positionierungen unabhängig vom Fach dazu beitragen, zentrale Themen klassenöffentlich einzuführen und zu verhandeln. Der Beitrag verdeutlicht somit, wie *Base*-Positionierungen zur Analyse von Fachlichkeit als multimodales Konzept beitragen können.

Vivien Heller und *Jan Kuhl* untersuchen die Spannung zwischen gemeinsamen Verstehensaufbau und individuellen Lerngelegenheiten im Unterrichtsgespräch. Am Beispiel der Lesestrategievermittlung „Überschrift untersuchen“ zeigen sie, dass Verstehenshürden häufig auf eine unzureichende Durchdringung des Lerngegenstands seitens der Lehrperson zurückzuführen sind. Auch wenn die Lehrkräfte ihre Vermittlungsweisen schrittweise anpassen, zeigt die Analyse, dass nicht alle Schüler*innen gleichermaßen von den Lerngelegenheiten profitieren. Schüler*innen mit höherem Unterstützungsbedarf profitieren nur, wenn Lehrpersonen den Gegenstand tiefgehend verstehen und gezielt adaptive Unterstützung leisten. Der Beitrag verdeutlicht, dass das Spannungsverhältnis vor allem für diese Schüler*innengruppe relevant ist und betont die Bedeutung einer tiefgreifenden fachlichen Vorbereitung von Lehrpersonen.

Amelie Krug und *Friederike Heinzel* analysieren das Wörtersammeln im Deutschunterricht der Grundschule als eine fachliche und soziale Praxis, bei

der Lehrkräfte entscheiden, welche Wörter gesammelt und welche Merkmale thematisiert werden. Dabei zeigt sich eine Gleichzeitigkeit von Offenheit, die den Schüler*innen Raum für eigene Beiträge bietet, und Geschlossenheit, die durch die Vorgaben und interaktive Anschlüsse der Lehrpersonen entsteht. Fachliche Kriterien, die bestimmen, welche Wörter aufgenommen werden, bleiben jedoch für die Schüler*innen oft implizit. Der Beitrag zeigt, dass das Wörtersammeln an der Schnittstelle von interaktiver und fachlicher Organisation angesiedelt ist und sowohl Potenziale zur Aktivierung der Schüler*innen als auch Herausforderungen bei der Unterrichtssteuerung birgt.

Elisa Wagner und *Frank Beier* untersuchen aus einer praxistheoretischen und interaktionistischen Perspektive, wie Schüler*innen durch unterschwellige Konkurrenzpraktiken Fachlichkeit im Mathematikunterricht konstituieren. Am Beispiel einer Gruppenarbeitsphase mit sogenannten *Strukturierten Päckchen*, einem Aufgabenformat für substanzielle Lernumgebungen, das mathematisches Entdecken und Argumentieren fördern soll, zeigt die Fallanalyse, wie die Offenheit dieser Aufgaben durch routinierte Bearbeitungspraktiken im Unterrichtsalltag wieder geschlossen wird. Anhand von videografierten Unterrichtsszenen aus einer vierten Klasse rekonstruieren die Autor*innen, wie sich fachspezifische Wechselwirkungen zwischen stiller Arbeit, Leistungsprinzipien und Wettbewerb entwickeln. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Bearbeitungspraktiken der Schüler*innen zwar Potenziale für mathematische Diskussionen bieten, diese aber zugunsten des produktorientierten Abarbeitens von Aufgaben ungenutzt bleiben.

Marina Bonanati und *Nina Skorsetz* beleuchten in ihrem Beitrag die situative Konstruktion von Gegenständen im Sachunterricht, indem sie interaktive Aushandlungsprozesse während einer Gruppenarbeit analysieren. Am Beispiel einer Projektarbeit in einer vierten Grundschulklasse untersuchen die Autor*innen, wie fachliche Gegenstände durch das Zusammenspiel von Schüler*innen, Lehrpersonen und Materialien hervorgebracht werden. Besondere Beachtung findet dabei das Spannungsfeld zwischen lebensweltlicher Orientierung und fachlich-wissenschaftlichen Perspektiven. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der Gegenstand „England“ durch spezifische Handlungsweisen der Schüler*innen interaktiv geformt wird, was sowohl die deklarative als auch die prozedurale Dimension von Fachlichkeit sichtbar macht. Abschließend diskutieren die Autor*innen die normativen Orientierungen, die in den Interaktionen erkennbar werden und deren Bedeutung für die didaktische Rahmung von Sachunterricht.

Die unterschiedlichen Beiträge in diesem Band verdeutlichen die Vielschichtigkeit der komplexen Unterrichtsinteraktionen, deren Organisation und die

Herausforderungen, die sich in Bezug auf ihre Fachlichkeit ergeben. Zusammenfassend skizzieren die Beiträge wesentliche Ansätze und Perspektiven zur Analyse dieses Feldes. Sie beziehen sich auf:

- die bedeutsame Rolle von Materialität und deren Relevanz für fachliche Lernprozesse im Spannungsfeld zwischen Offenheit und Geschlossenheit, lebensweltlicher Orientierung und fachlich-wissenschaftlichen Perspektiven,
- die Bedeutung räumlicher und interaktioneller Positionierungen für die Herstellung aber auch für die Nutzung fachlicher Lerngelegenheiten,
- die situative Aushandlung von Fachlichkeit in Unterrichtsgesprächen, Gruppenarbeiten und durch interaktive Praktiken wie das Sammeln von Wörtern oder die Bearbeitung strukturierter Aufgabenformate,
- die Reflexion über methodologische Ansätze, wie unterschiedliche Perspektiven auf Fachlichkeit in der empirischen Unterrichtsforschung zugänglich gemacht werden können.

Die Beiträge zeigen, dass Fachlichkeit nicht als statisches Konzept zu verstehen ist, sondern dynamisch und facettenreich aus verschiedenen Perspektiven und mit unterschiedlichen Zugängen betrachtet werden muss. Auf konzeptioneller Ebene eröffnet das Konzept *Fachlichkeit* so die Möglichkeit, verschiedene Aspekte von Unterricht in den Blick zu nehmen. In empirischer Analyse kann Fachlichkeit als Interaktion zwischen Lehrpersonen, Schüler*innen und Unterrichtsmaterialien rekonstruiert werden. Diese Analyse vermag es, konkrete, situierte Optionen und Probleme für fachliches Lernen zu identifizieren. Dabei wird die Relationalität von Fachlichkeit deutlich, die sich an verschiedenen Schnittstellen verorten lässt: zwischen Subjekt und Sache, zwischen Vermittlung und Aneignung sowie zwischen intendiertem Curriculum und tatsächlich implementiertem Inhalt.

Dieser Band soll einen Beitrag dazu leisten, Fachlichkeit als zentrale Dimension des Unterrichts in ihrer interaktionellen und materiellen Komplexität besser zu verstehen. Unser Dank gilt allen Autor*innen, die mit ihren Analysen und Reflexionen diesen Sammelband bereichert haben. Wir hoffen, dass die hier aufgezeigten Perspektiven Impulse für weitere Diskussionen, Forschung und Kooperationen zwischen Erziehungswissenschaft, Fachdidaktik und Unterrichtspraxis geben.

Literatur

- Asbrand, B., & Martens, M. (2018). *Dokumentarische Unterrichtsforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10892-2>
- Bachmann, S., Bertschy, F., Künzli David, C., Leonhard, T., Peyer, R., & Müller, C. (Hrsg.). (2021). *Die Bildung der Generalistinnen und Generalisten: Perspektiven auf Fachlichkeit im Studium zur Lehrperson für Kindergarten und Primarschule*. Klinkhardt.
- Baltruschat, A. (2018). *Didaktische Unterrichtsforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17070-7>
- Begrich, L., Praetorius, A.-K., Decristan, J., Fauth, B., Göllner, R., Herrmann, C., Kleinknecht, M., Taut, S., & Kunter, M. (2023). Was tun? Perspektiven für eine Unterrichtsqualitätsforschung der Zukunft. *Unterrichtswissenschaft*, S. 63–97. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00163-4>
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique*. Taylor & Francis Ltd.
- Bohnsack, R., Bonnet, A., & Hericks, U. (2022). Praxeologisch-wissenssoziologische Professionsforschung. Rahmung und Erträge einer feldübergreifenden Perspektive. In R. Bohnsack, A. Bonnet, & U. Hericks (Hrsg.), *Praxeologisch-wissenssoziologische Professionsforschung. Perspektiven aus Früh- und Schulpädagogik, Fachdidaktik und Sozialer Arbeit* (S. 13–30). Klinkhardt.
- Brandt, B. (2004). *Kinder als Lernende: Partizipationsspielräume und -profile im Klassenzimmer; eine mikrosoziologische Studie zur Partizipation im Klassenzimmer*. Lang.
- Bräu, K. (2013). Zwischen Lerninhalten und Prozessunterstützung, zwischen Sache und Person. Eine Analyse von Lernberatungsgesprächen im individualisierenden Unterricht. *ZISU-Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 2(1), S. 2137. <https://doi.org/10.3224/zisu.v2i1.17408>
- Bredel, U., & Pieper, I. (2021). Der Fall aus der Perspektive der Fachdidaktik. Fachliche Lernprozesse als Ziel und Ausgangspunkt. In D. Wittek, T. Rabe, & M. Ritter (Hrsg.), *Kasustik in Forschung und Lehre. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Ordnungsversuche* (S. 65–88). Klinkhardt.
- Breidenstein, G. (2010). Überlegungen zu einer Theorie des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56(6), S. 869–887. <https://doi.org/10.25656/01:7174>
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. Zum heuristischen Potenzial praxeologischer Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), S. 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>
- Breidenstein, G., & Rademacher, S. (2017). *Individualisierung und Kontrolle: Empirische Studien zum geöffneten Unterricht in der Grundschule*. Springer VS.
- Breidenstein, G., & Tyagunova, T. (2020). Praxeologische und didaktische Perspektiven auf schulischen Unterricht. In H. Kotthoff & V. Heller (Hrsg.), *Ethnografien und Interaktionsanalysen im schulischen Feld. Diskursive Praktiken und Passungen interdisziplinär* (S. 197–219). Narr Francke Attempto.
- Brunner, E. (2018). Qualität von Mathematikunterricht: Eine Frage der Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), S. 257–284. <https://doi.org/10.1007/s13138-017-0122-z>
- Caruso, M. (2011). Lernbezogene Menschenhaltung. (Schul-)Unterricht als Kommunikationsform. In W. Meseth, M. Proske, & F.-O. Radtke (Hrsg.), *Unterrichtstheorien in Forschung und Lehre* (S. 24–36). Klinkhardt.
- Charalambous, C. Y., & Praetorius, A.-K. (2020). Creating a forum for researching teaching and its quality more synergistically. *Studies in Educational Evaluation*, 67, S. 100894. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100894>
- Falkenberg, M. (2013). *Stumme Praktiken: Die Schweigsamkeit des Schulischen*. Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH. <https://doi.org/10.1515/9783110510683>
- Gellert, U. (2012). Pedagogic Device. Ein Instrument für die Analyse impliziter Prinzipien mathematischer Unterrichtspraxis. In U. Gellert & M. Serlt (Hrsg.), *Zur Soziologie des Unterrichts. Arbeiten mit Basil Bernsteins Theorie des pädagogischen Diskurses* (S. 165–190). Beltz Juventa.

- Gruschka, A. (2009). *Erkenntnis in und durch Unterricht: Empirische Studien zur Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie für die Didaktik*. Büchse der Pandora.
- Hackbarth, A., Asbrand, B., & Martens, M. (2022). Learning as a Relationship Between Understanding and Interpretation. The Acquisition of Knowledge in Actionist Practices. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn, & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 39–53). Springer VS.
- Heller, V., & Morek, M. (2019). Fachliches und sprachliches Lernen durch diskurs (erwerbs) orientierte Unterrichtsgespräche. Empirische Evidenzen und Desiderata mit Blick auf inklusive Settings. *Didaktik Deutsch: Halbjahresschrift für die Didaktik der deutschen Sprache und Literatur*, 24(46), S. 102–121.
- Hericks, U., Keller-Schneider, M., & Meseth, W. (2020). Fachliche Bildung und Professionalisierung empirisch beforschen-zur Einführung in den Band. In U. Hericks, M. Keller-Schneider, W. Meseth, & A. Rauschenberg (Hrsg.), *Fachliche Bildung und Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern* (S. 9–25). Klinkhardt.
- Herzmann, P. (2018). Lernen sichtbar machen. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten - beschreiben - rekonstruieren* (S. 171–188). Klinkhardt.
- Huf, C. (2006). *Didaktische Arrangements aus der Perspektive von SchulanfängerInnen: Eine ethnographische Feldstudie über Alltagspraktiken, Deutungsmuster und Handlungsperspektiven von SchülerInnen der Eingangsstufe der Bielefelder Laborschule*. Klinkhardt.
- Klieme, E. (2022). Unterrichtsqualität. In M. Haring, C. Rohlf, & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (2. Auflage, S. 411–426). Waxmann.
- Klieme, E., & Schreyer, P. (2020). Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. In J. Grünkorn, E. Klieme, A.-K. Praetorius, & P. Schreyer (Hrsg.), *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. (S. 13–24). DIPF.
- Knipping, C. (2012). „Find the rule“. Zur Entstehung von Leistungsdisparitäten zu Schuljahresbeginn. In U. Gellert & M. Sertl (Hrsg.), *Zur Soziologie des Unterrichts. Arbeiten mit Basil Bernsteins Theorie des pädagogischen Diskurses* (S. 223–239). Beltz Juventa.
- Krummheuer, G. (2007). Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule. In K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), *Kooperatives und selbstständiges Arbeiten von Schülern: Zur Qualitätsentwicklung von Unterricht* (S. 61–86). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Krummheuer, G., & Fetzer, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht: Beobachten – Verstehen – Gestalten*. Elsevier Spektrum Akad. Verlag.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), S. 805–820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2018). Generische und fachdidaktische Dimensionen von Unterrichtsqualität – zwei Seiten einer Medaille? 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. 183–202). Klinkhardt.
- Macgilchrist, F. (2018). Medialität. Zur Performativität des Schulbuchs. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 281–298). Klinkhardt.
- Martens, M. (2018). Individualisieren als unterrichtliche Praxis. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 207–222). Klinkhardt.
- Martens, M., Asbrand, B., Buchborn, T., & Menthe, J. (Hrsg.). (2022). *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis*. Springer VS.
- Martens, M., Rabenstein, K., Bräu, K., Fetzer, M., Gresch, H., Hardy, I., & Schelle, C. (2018). Einleitung in den Band: Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der

- empirischen Unterrichtsforschung. 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. 9–18). Klinkhardt.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Opfer, D. (2020). The rationale of the Study. In OECD (Hrsg.), *Global Teaching InSights: A Video Study of Teaching* (S. 2–12). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9d9b4005-en>
- Pollmanns, M. (2018). Formen der Fachlichkeit des Unterrichts und des Aneignens. Zu Zuwendungsweisen zur „Sache“ des Unterrichts. 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. 260–274). Klinkhardt.
- Quasthoff, U., & Prediger, S. (2017). Fachbezogene Unterrichtsdiskurse zu Beginn der weiterführenden Schule: Interdisziplinäre Untersuchungen zur Unterstützung von sprachlichem und fachlichem Lernen. In A. Krause, G. Lehmann, W. Thielmann, & C. Trautmann (Hrsg.), *Form und Funktion. Festschrift für Angelika Redder zum 65. Geburtstag*. (S. 625–644). Stauffenburg.
- Rabenstein, K. (2018). Ding-Praktiken. Zur sozio-materiellen Dimension von Unterricht. In M. Prose & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 319–347). Klinkhardt.
- Rabenstein, K., & Reh, K. (2007). Kooperative und selbstständigkeitsfördernde Arbeitsformen im Unterricht. Forschungen und Diskurse. In K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), *Kooperatives und selbstständiges Arbeiten von Schülern: Zur Qualitätsentwicklung von Unterricht* (S. 23–38). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Reh, S. (2018). Fachlichkeit, Thematisierungszwang, Interaktionsrituale. Pläydoyer für ein neues Verständnis des Themas von Didaktik und Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 64(1), S. 61–70. <https://doi.org/10.25656/01:21809>
- Reh, S., & Pieper, I. (2018). Die Fachlichkeit des Schulfaches. Überlegungen zum Deutschunterricht und seiner Geschichte zwischen Disziplinen und allgemeinen Bildungsansprüchen. 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. 21–41). Klinkhardt.
- Reusser, K. (2014). Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(3), S. 325–339.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2021). Unterrichtsqualität ist immer generisch und fachspezifisch. Ein Kommentar aus kognitions- und lehr-lerntheoretischer Sicht. *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), S. 189–202. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00117-8>
- Riegler, S., Wiprächtiger-Geppert, M., Kusche, D., & Schurig, M. (2020). Wie Primarlehrpersonen Rechtschreiben unterrichten. Zur Praxis des Rechtschreibunterrichts in Deutschland und der Schweiz. *Didaktik Deutsch: Halbjahresschrift für die Didaktik der deutschen Sprache und Literatur*, 25(49), S. 50–69.
- Röhl, T. (2013). *Dinge des Wissens: Schulunterricht als sozio-materielle Praxis*. Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH. <https://doi.org/10.1515/9783110507263>
- Röhl, T. (2016). Unterrichten. Praxistheoretische Dezentrierungen eines alltäglichen Geschehens. In H. Schäfer (Hrsg.), *Praxistheorie. Ein soziologisches Forschungsprogramm* (S. 323–343). transcript Verlag. <https://doi.org/https://doi.org/10.14361/9783839424049-016>
- Schatzki, T. R., Knorr-Cetina, K., & Von Savigny, E. (Hrsg.). (2001). *The practice turn in contemporary theory* (Vol. 44). Routledge.
- Schmidt, R. (2020). *Zur Bedeutung didaktischer Artefakte im Rechtschreibunterricht*. Springer VS.
- Susteck, S. (2018). Fachlichkeit im Plural? Fundierung und Bedeutung von Fachlichkeit mit besonderer Berücksichtigung des Unterrichtsfaches Deutsch. 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. 69–81). Klinkhardt.

- Syring, M., Beck, N., Bohl, T., & Tesch, B. (2023). Fallübergreifende Perspektiven und methodische Reflexion. In M. Syring, N. Beck, T. Bohl, & B. Tesch (Hrsg.), *Klasse 6b. Eine Unterrichtswoche. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Analysen* (S. 521–543). University Press.
- Thiel, F. (2016). *Interaktion im Unterricht: Ordnungsmechanismen und Störungsdynamiken*. Budrich.
- Wenzl, T. (2014). *Elementarstrukturen unterrichtlicher Interaktion: zum Vermittlungszusammenhang von Sozialisation und Bildung im schulischen Unterricht*. Springer VS.
- Wiesemann, J. (2000). *Lernen als Alltagspraxis: Lernformen von Kindern an einer freien Schule*. Klinkhardt.

Autor*innen

Schreyer, Patrick, Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0614-2638>

Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Videobasierte Unterrichtsforschung, fachliche Unterrichtsinteraktionen, Unterrichtsqualität, Methoden qualitativer und quantitativer Unterrichtsforschung

Leicht, Johanna, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2995-728X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Philosophische Fakultät III, Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Multimodalität pädagogischer Praktiken, Relationale Wissensproduktion und -transformation, Raum und Materialität, Erziehungswissenschaftliche Videographie

Breidenstein, Georg, Univ.-Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-6182>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Kindheitsforschung, Unterrichtsforschung, schulische Leistungsbewertung, individualisierter Unterricht, Methoden und Methodologie qualitativer Sozialforschung

Heinzel, Friederike, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5838-0534>

Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Interaktion im Grundschulunterricht, Heterogenität in Grundschule und Grundschulunterricht, Verbindung von Grundschul- und Kindheitsforschung, Methoden der Kindheitsforschung, Fallarbeit in der Lehrkräftebildung

**Ausgewählte Zugänge
zur fachlichen Interaktion
im Klassenzimmer**

Florence Ligozat

From the Description of Teaching and Learning in Classroom Practices to Issues in the Formation of School Subjects

The Joint Action Framework in Didactics

Abstract

This chapter reflects the content of a series of lectures at the Graduate School Subject Specific Learning and Interaction in Elementary School (INTERFACH, 5–8 July 2022, Halle). It focuses on the emergence of comparative research in Didactics in the French-speaking context. The aim is to introduce the main concepts of the Joint Action framework in Didactics (JAD) and to explain how they are used within the Research Group in Comparative Didactics¹, at the University of Geneva. To do so, I use a series of empirical examples that I analyze from several perspectives, each of which is complementary to others. In the last part of the paper, I show the importance of the analyses carried out using this framework for understanding issues about the didactic transposition in the formation of science as a school subject.

Keywords: Joint Action Framework in Didactics; didactic system; didactic transposition; didactic contract; milieu; school subject; science education

1 In this paper, I present the basic principles of the Joint Action framework in Didactics that are useful for describing and understanding the generic and content-specific dimensions of teaching. Concepts from the JAD framework remain open to different interpretations and modelling, depending on the research objectives pursued (e.g., Joffredo et al., 2018).

1 Subject didactics and comparative didactics in the Francophone educational research²

For more than 40 years, a set of research fields called *didactiques des disciplines* [disciplinary didactics or subject didactics] has developed within the educational research community in France and in some French-speaking regions, such as Western Switzerland. This development is characterized by the anchoring of the conceptualization of teaching and learning in school subjects, and their related academic disciplines (Caillot, 2007; Schneuwly, 2011). This research trend is not isolated, as similar developments have occurred in (or been influenced by) other continental European countries, as shown by Hudson & Meyer (2011), Vollmer & Schneuwly (2018) and Pace, Zollo & Sibilio (2023). In this section, I present certain characteristics of Francophone tradition of subject didactics in order to explain the reasons for the emergence of comparative didactics.

The French-speaking subject didactics were built on the idea, increasingly shared since the 1970s, that *the knowledge taught/learned irreducibly shapes teaching and learning practices* (i.e., textbook designs, lesson plans, classroom management and discourses, assessment criteria, etc.). This idea is formalised by the ternary relationship between a teaching pole, a learning pole, and the knowledge content as the third pole, which constitute a didactic system³ (Chevallard, 1985; see also Schoenfeld, 2012). The didactic system (Figure 1) can be seen as the founding act of the development of subject didactics, marking a paradigm shift⁴ from the dual “teacher-learner” model of pedagogy and educational psychology (Schubauer-Leoni, 2000).

2 This section takes up some aspects developed in Ligozat (2023).

3 The triangle gathering the teacher, the students and the knowledge content is also emblematic of the European traditions for research in Didactics, but its meaning differs against the conceptual background of these traditions (e.g., Hudson & Meyer, 2011; Schoenfeld, 2012).

4 The word “paradigm” is used in a general sense without keeping the Kuhnian principle of incommensurability. Didactic research may rather be regarded as a research program in Lakatos’s sense.

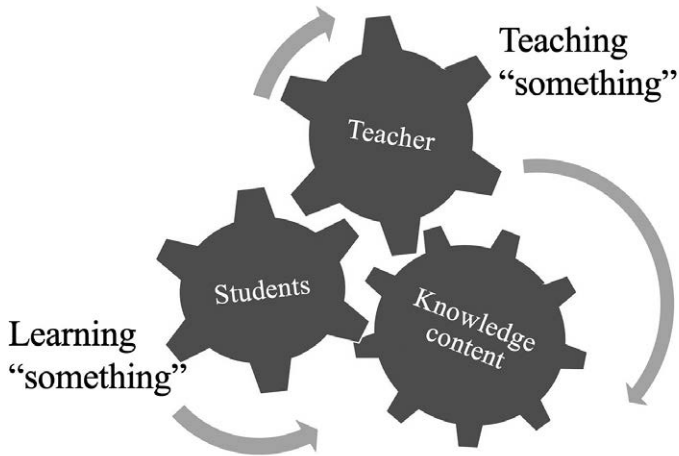


Figure 1.: The didactic system.

Under this view, any study of one pole of the didactic system (teacher, student(s) or knowledge content) cannot be achieved without considering the influence of - or the consequence for- the two other poles. This assumption has methodological consequences. The most important one is that learning cannot be studied without taking into consideration three aspects: (i) the knowledge content involved in instructional tasks, (ii) the material, social and institutional dimensions of the context in which the learning process develops, and (iii) the teaching strategies used by the teacher in structuring classroom interactions.

In subject didactics studies, a central concern is the analysis of epistemological gaps between the knowledge that is constructed and used in different kind of social activities, the knowledge content that is defined in the curriculum texts pedagogical resources, and ultimately, effectively taught and learnt in classrooms. This gap has been theorized as the result of a *didactic transposition* process, which occurs within schools, classrooms, tutorials, etc. as instances of didactic institutions (Chevallard, 1985; see also Chevallard & Bosch, 2014). In this view, knowledge does not exist as "something" that can be directly "passed on" or transferred.

"Knowledge is not a given, the theory says, it is built up, and transformed, and - such was the keyword - transposed. (...). The main point in the didactic transposition theory is that it considers knowledge as a changing reality, which adapts to its institutional habitat where it occupies a more or less narrow niche" (Chevallard, 2007, p. 132).

Knowledge is encapsulated in social practices, as ways of doing and as discourses in the various social groups in which people participate. The way in which the knowledge content are constructed and formalized in discourses depends on the aims pursued by these practices. This principle is at the heart of the process of didactic transposition. Teaching and learning are specific social practices that aim at the study (by the students with the help of the teachers) of pieces of knowledge constructed in certain social activities. It contrasts with the use of pieces of knowledge in their usual and complex social contexts. Therefore, the content taught in teaching and learning activities is necessarily recontextualized when it enters the classroom to fit the organization and purposes of schools, and to fit the cognitive abilities of the students⁵. As a result, the content learnt in the classroom is always a genuine (re)construction regulated by the teacher, and not a mere “transfer” or “acquisition” of something. A major concern of the French-speaking subject didactics is to analyze, model and improve the compatibility of this reconstructive process with the social practices that characterize the many domains of academic knowledge and fields of human expertise (Schneuwly, 2021). Although the transposition is predominantly a top-down process, it is studied bottom up (Figure 2) *i.e.*, from its manifestations in the classroom and in curriculum texts. Such a kind of study reveals continuities and discontinuities between the knowledge taught in the classroom and the social practices of reference.

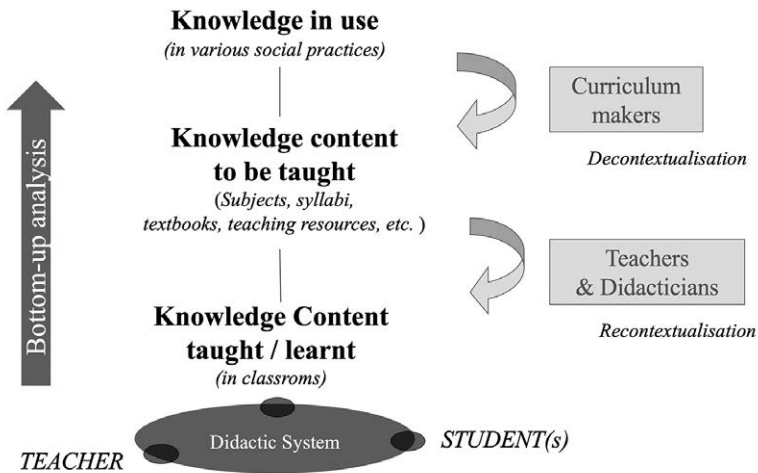


Figure 2: Didactic transposition process.

5 Programming over time, collective management of activities, and the assessment of the learning outcomes. The notion of didactic transposition shares similarities with the notion of “recontextualization” in pedagogic discourses (Bernstein, 1990, 2003).

Historically, French-speaking subject didactics have pursued a twofold ambition: (1) to be a *descriptive / explanatory science* that contributes to the broader social sciences studying learning conditions and the diffusion of knowledge in society and (2) to be a *design science* that supports teaching and learning in schools by contributing to the construction of curricula, teaching resources and the professional development of teachers. The development of the didactics of mathematics pioneered these ambitions (Artigue et al., 2019) with the elaboration of the Theory of the Didactic Situations in Mathematics (TSDM; Brousseau, 1997) and the Theory of Didactic Transposition (Chevallard, 1985, 1991), which evolved into the more global Anthropological Theory of the Didactics (ATD; Chevallard 1992; Bosch et al., 2020). Both these theoretical frameworks have influenced the development of other subject didactics, and very importantly, that of comparative didactics.

In order to overcome the fragmentation of subject didactics, certain concepts initially elaborated in the TDSM and the ATD were considered as candidates for generic descriptors of the “reality” that is played out in all didactic systems characterized by a knowledge transposition process (Mercier et al., 2002). In the late 2000’s, the Joint Action framework in Didactics (JAD) was developed as a generic framework for analyzing and comparing subject-specific forms of teaching and learning practices, thus providing a potential common language basis between subject-didactics. In the following section, I explain the main concepts of the JAD framework on the basis of empirical examples.

2 The Joint Action framework in Didactics

2.1 Foundations⁶

The notion of “didactic joint action” was first coined in the early 2000’s to capture the idea that (a) the teacher and the students jointly (re)construct pieces of knowledge content in the classroom within an evolving learning environment; and (b) “we cannot understand the teacher’s action in the classroom (and therefore the processes of re-actualisation of knowledge in a specific teaching project), without describing the modes of participation of the students’ (Schubauer-Leoni and Leutenegger, 2005).

The elaboration of the JAD framework draws on the social interactionism that marked the study of human communication in the 1980’s–1990’s (e.g., Crozier & Friedberg, 1977; Goffman, 1981; Mead 1934/1967); but also on the pragmatic turn in the social sciences, which focused on *situations*, as the sites

⁶ This section takes up some aspects of Ligozat and Buyck (2024, online first).

of transactions between humans and their environment (Dewey, 1938)⁷. JAD embeds a conception of *knowledge as “the power to act in a given situation within a given institution”* (Sensevy, 2012, p. 505). Following Mead (1934/1967), *human actions are social acts*, in which certain features of participants’ conducts behave as stimuli for their partners, who respond to it. The response characterises the meaning of the conducts undertaken by the participants. Social acts are joint actions, in which different lines of action are interdependent in order to make sense of a situation – and to behave appropriately in it. From this point of view, most human actions are joint actions, but the didactic ones are very specific (Sensevy & Mercier, 2007; Sensevy, 2014): in their joint actions, the teacher and the students stand in *asymmetric positions*⁸ because they do not have the same responsibilities, and they do not share the same perspective on learning situations and the knowledge progression.

(a) Teaching actions are *programmatic*: the teacher knows before the students do, what is at stake in the indeterminate situations⁹ they encounter (i.e. the pieces of knowledge to be built), and what question or task will generate the next situations. Very importantly, the teacher can transform or deepen the meaning relations made by the students in a situation in terms of the epistemic necessities of the next task to be dealt with.

(b) Learning actions are *reconstructive*: for each new (indeterminate) situation encountered (at least partly structured by a task given by the teacher), the students have to (re)consider the components of the situation in the light of what they already know to transform it into a determinate one (e.g., solving a problem, answering a question, etc.).

From these theoretical foundations, a set of concepts has been selected and defined to build a model of teaching and learning as a joint process (Sensevy et al., 2000; Sensevy et al., 2005; Sensevy, 2011, 2012; Sensevy & Mercier, 2007; Amade-Escot & Venturini, 2009; Ligozat & Schubauer-Leoni, 2010).

7 Beyond Dewey’s definition of a situation as a “connection with a contextual whole” (Dewey, 1938, p. 66), the definition of the situation (present in Schütz’s phenomenology and discussed by Goffman with the concept of frame) considers that the nature of the participants’ activities depends not only on the objective characteristics of the situation (e.g., characteristics of instructional tasks in classrooms), but also on the way by which participants make meaning of and interpret the situation. This interpretation is based on the spatio-temporal and interpersonal coordinates of the act of discourse, which constitutes intersubjectivity (Rommetveit, 1974).

8 This distinction is at the core of the first characterization of didactic systems developed in the Anthropological Theory of the Didactic TAD (Chevallard, 1992, 2007).

9 The distinction between indeterminate and determinate situation goes back to Dewey’s conceptualization of inquiry (Dewey, 1938). From the student’s perspective, a task provided by the teacher constitutes an indeterminate situation if its components do not hang together, or in other words, if it calls an inquiry or questioning. Conversely, a determinate situation is a closed “universe of experience”, in which components and relations fit into a unified whole.

2.2 Four fundamental dimensions of the teacher's action structure (and the corollary student's action structure)

A first approach to modelling the joint action of the teacher and students in the classroom is provided by *four fundamental dimensions of the teacher's action* which guarantee the establishment and continuity of the ternary relationship that unites the teacher, the students and the knowledge content to be learned (Sensevy et al., 2000; Sensevy et al., 2005)¹⁰.

(a) *Defining*: This dimension consists in setting up the components and the frame of a learning situation (e.g., a task to be achieved, and certain rules of action to achieve it) that will appear indeterminate for the students, so that there is "something" to learn to make it determinate. In most cases, *defining* requires the indication of a common reference (e.g., previous situations, rules of action or knowledge content built in the classroom) to clarify what is continuous and what changes in a new situation.

(b) *Regulating / managing uncertainty*: When the students encounter an (indeterminate) learning situation, an inquiry develops in which the students build certain meaning relations. Regulating refers to actions that the teacher can take to manage the meaning relations made by the students towards the determination of the situation. *Regulating* means indicating relevant relations, raising questions and controversies for deepening, or transforming certain relations and dismissing other non-relevant relations. From this point of view, *regulating* is always managing the level of uncertainty in which the students act.

(c) *Devolving*¹¹: this dimension consists in organising conditions for the students to take certain responsibilities in determining a learning situation. It is not a given that a learning situation, even a "well-defined" one, will be invested in by the students (e.g., the teacher can give an example to show the students that the task is feasible, that even if they do not foresee an answer, they can try one, etc.). In fact, *devolving* is not limited to the moment when a learning situation is initiated, but it is a process that accompanies the teaching process itself. At every moment of a lesson, the teacher must prompt the students to take on new learning conditions.

(d) *Instituting*¹²: this dimension refers to the collective recognition of the rules of action used, and meaning relations made, as part of the common reference for further actions. Again, *instituting* is not limited to the closure of a learning

10 In this section, I translate and adapt the definitions of the four dimensions of the teacher's action structure in the seminal paper written in French by Sensevy et al. (2000).

11 This dimension generalizes the notion of "devolution" elaborated in the Theory of Didactical Situations in Mathematics (Brousseau, 1997).

12 This dimension extends the notion of "institutionalization" elaborated in the Theory of Didactical Situations in Mathematics (Brousseau, 1997).

situation, but it goes along with the construction of a shared reference in the classroom, legitimising what the students do at different moments. From this point of view, *instituting* contributes to the knowledge content development in the classroom and to the broader process of institutionalising the pieces of culture conveyed in schools.

All these dimensions are part of the teacher's repertoire of action, but not in the same way. *Defining* and *regulating* are clearly in the hand of the teacher. The teacher is responsible for setting up situations in which the students can learn something. They are also responsible for supporting the students in making relevant meanings about these situations so that some knowledge can be (re)constructed from them, in line with the curriculum objectives. In contrast, *devolving* and *instituting* are more dependent on the students' actions in response to the conditions set up by the teacher.

From these last two dimensions of the teacher's action structure, it is possible to delineate certain corollary *dimensions of the students' action structure*:

1. *Finding a purpose in the learning situation encountered* (i.e., anticipating possible ways through from what is already known).
2. *Investing the space of action opened up by the teacher in this situation* (i.e., exploring what can / cannot be done, making distinctions, trying solutions, checking results, etc.).
3. *Judging the relevance of one's own actions* in order to decide how to continue or stop the inquiry in the learning situation (i.e., to know whether the task is successful or not).

The dimensions of the students' action structure have not received much attention in the JAD framework yet. I draw them as theoretical consequences of the teacher's action structure, but we have empirical evidence of the dimensions of the students' action structure, *when they fail to be enacted*:

1. Students who do not find a purpose in the situation they have, tend to look for other purposes (e.g., chatting with classmates).
2. Students who do not invest the action space given to them in learning situations tend to wait for answers and solutions to be developed by others. They avoid taking any cognitive risk in constructing new meaning relations¹³.
3. Students who do not allow themselves to judge their own actions and results tend to rely on the teacher to tell them whether what they have done is right or wrong.

13 This pattern was reported by Brousseau & Warfield (1999), about the "Case of Gaël" a low achieving student in mathematics at primary school.

To conclude this section, I would like to emphasise that each dimension of the teacher's and the students' action structures cannot be considered in isolation. All dimensions are at play in teaching, but certain ones may be more salient in certain circumstances (cf. Section 3). These dimensions give a pragmatic base for theorising teaching and learning as a joint action, but they are too broad to be used directly for analysing classroom events. Therefore, a descriptive set of concepts has also been developed to address a fine-grained analysis of the teaching units observed in classrooms¹⁴.

2.3 The didactic contract - milieu dialectics

Two interrelated concepts borrowed from the Theory of Didactic Situations in Mathematics (Brousseau, 1997) make it possible to conceptualise *situations* in which teaching and learning joint actions take place. However, JAD introduces a distinction between instructional tasks on the one hand, which are prepared, defined and managed by the teacher, and learning situations on the other hand, which are task oriented but open to the contingency of the participants interpretation (Schubauer-Leoni et al., 2007). Therefore, the concepts of *milieu* and *didactic contract* have been reframed in a socio-interactionist and pragmatist approach to take into account both the teacher's and the students' perspectives in making sense of the situation that they have¹⁵.

(a) The *milieu* characterizes the learning environment in which the teacher and the students act. It consists of the material and symbolic components that the teacher or students use, talk about, interpret, etc. in carrying out instructional tasks. It includes both the conditions for knowledge development (characteristics of tasks) and the actual knowledge development (meaning-making) over time in the classroom interactions.

(b) The *didactic contract* characterises the interdependence of actions taken by the teacher and the students in the development of pieces of knowledge content in the classroom. These actions are based on a set of rules, norms and expectations that the participants enact about the task, in the light of the purposes that they assign to the situation. The didactic contract frames the ongoing negotiation of the meaning of the components of the milieu, and thus of what knowledge content can be learned – from actions in the milieu¹⁶.

14 For a detailed description of the level of analysis of classroom data with the JAD, see Ligozat and Buyck (2024, Online First)

15 The dialogue with the Swedish pragmatist approach to classroom discourse (Wickman & Östman, 2002; Wickman 2012; Hamza & Wickman, 2014) offering tools for analyzing the participant's practical epistemologies has been influential in this latter development.

16 The concept of the didactic contract has given rise to a great deal of theoretical analysis in the French didactics, following its empirical demonstration by Guy Brousseau (cf. Brousseau & Warfield, 1999). In particular, Sarrazy (1995) stresses that "in the Goffmanian perspective,

The dialectic between the didactic contract and the milieu makes it possible to conceptualize teacher's and student's joint action not only as a mutual influence but as a transaction that takes place in the milieu, through the didactic contract (Figure 3).

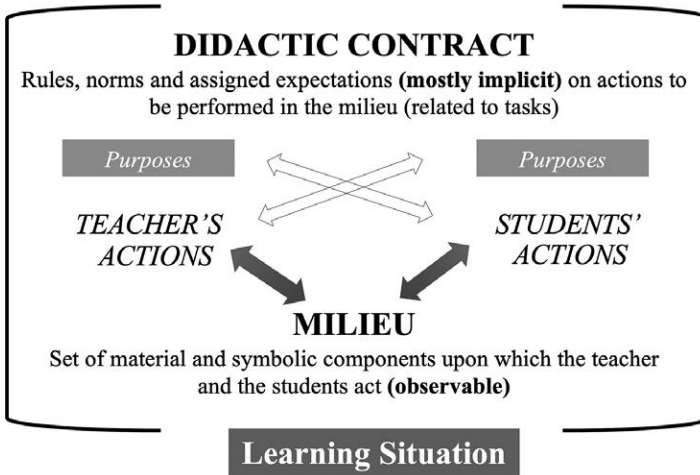


Figure 3: The contract and milieu dialectic.

The components of the milieu are directly accessible to the teacher and the students (and can be observed), whereas the dimensions of the didactic contract are implicitly played out in classroom interactions (and can only be inferred by the observer). Students' actions as well as teacher's actions on the components of the milieu are performed in the light of certain purposes that they assign to the situation; these purposes may not be the same for all the participants at the same time. The functioning of the didactic contract becomes visible when one of the participants does not act according to the expectations of the others, thus creating a "breach in the didactic contract" (Sensevy et al., 2001; Ligozat et al., 2018). Breaches in the didactic contract typically reveal divergences in the purposes pursued by the classroom participants. In any learning situation, the didactic contract is not univocally set up, and its stakes are the focus of ongoing negotiation between the teacher and the students. In other words, whereas the milieu can directly be observable

the didactic contract could be defined as the set of acceptable and shared modalisations, that must be actualized in relation to knowledge within the framework of a didactic interaction" (p. 90, my translation).

through interactions in the situation, the didactic contract only becomes visible through breaches generated by either participant (teacher or student(s)). To illustrate the didactic contract-milieu dialectic and the four dimensions of the teacher's action structure, I draw on upon three episodes taken from a primary school science unit (5–6-year-olds) about how ants live in the wild. These episodes¹⁷ show three cases of *breach of didactic contract* in the management of learning situations. Furthermore, each episode showcases a specific dimension of the teacher's action structure.

Regulating meaning relations

This episode takes place in the first lesson, after that the teacher and the students read a documentary book about the ants' life. The teacher selected some pictures from the book and asked the students to find similarities between them. The students discussed the pictures for 15 min in groups, then they explain their findings to the whole class. The students first describe what they see on each picture.

Episode 1. Describing pictures about ants.

1-SAL: it's your turn LOR

2-(LOR points at **a picture** pinpointed on the board)

3-LOR: there is **an ant** with / its (inaudible)(LOR mimics **antennae on his head**)

4-Teacher: what did you say?

5-LOR: **two ants who fight**

6-Teacher: who **fight each other**?

8-LOR: yes and (inaudible)

9-Teacher: **who play**?

10-LOR: yes

11-Teacher: (*addresses other students*) what are they doing?

12-VAS: **a kiss**

13-Teacher: they would **kiss each other** / you think?

14-SAL: they **talk to each other**

15-Teacher: **they talk** / that's how ... **they communicate between each other** / yes



This picture is drawn from the book „La fourmi travailleuse infatigable“ Milan Jeunesse (2007)

¹⁷ Episodes are transcribed from the video recordings of the teaching unit. Bold characters indicate the main components of the milieu. The speech turns in which a breach in the didactic contract occurs are highlighted.

In this episode, the picture chosen by the student LOR is a central component of the milieu. It implicitly defines a purpose in the didactic contract, and thus the situation that the students should address (*i.e.*, to find out what the ants are doing). LOR tries different descriptions of the picture until the teacher clarifies the task for all the students: "*what are they doing*" (SpT 11). In the descriptions, many meaning relations are built by the students as new components of the milieu. Certain meanings are acceptable (fight, play) whereas other seems too far from the teacher's expectations (kiss). When the meaning relation "*a kiss*" (SpT 12) emerges, it creates a breach of the didactic contract. We can infer this from the doubt expressed by the teacher "*they would kiss each other you think?*" (SpT 13), about VAS's utterance. The breach is overcome by a new meaning relation ("*they talk to each other*" SpT 14) built by another student. However, it does not fully match the teacher's expectations, since she reformulates: "*that's how they communicate between each other*" (SpT 15). In fact, there are many interpretations possible about what the ants are doing in this picture, but anthropomorphic models of relationships between ants cannot be agreed. From the teacher's perspective, it is out of place in the didactic contract. The teacher's final reformulation *regulates* (or clarifies) certain purposes of the didactic contract: the characterization of living beings should use generic relational models and not human-specific models.

Defining the learning situation

This episode takes place in the last part of the second lesson about ants living, after that different pictures about ants were described and gathered according to four categories (food, reproduction, body characteristics and living environment). The teacher presented four coloured posters, each of them representing a category to be filled with relevant illustrations and information found about the ants.

Episode 2. Drawing ants in the wild

1-Teacher: I am going to give you a sheet of paper and you can think about a drawing that you are going to fit in our four posters / you may draw an ant while eating / you may like to draw where the ant live / how is the body of the ant / or explain the birth of the ant / or the transformation for example

2- (the teacher puts white sheets on the tables and the students start drawing)

3-STE: but not an ant who rides a bicycle?

4-Teacher: no you don't draw an ant riding a bicycle/ indeed / we are not telling fairy tales now

In this episode, the teacher defines the students' task with a detailed instruction: to draw a selected aspect of the ants' life that belongs to one of the categories represented on the posters. The instruction, and its many components

such as the presentation of the categories (eating, living, the body, the birth, the transformation), characterises the milieu of the situation that the students have to deal with. At first sight, the instruction seems very explicit, but there is still room for other meanings to be given to it by the students. When STE suggests the possibility of drawing "*an ant who rides a bicycle*" (SpT 3), it creates a breach of the didactic contract. This breach can be clearly noticed from the answer by the teacher "*you don't draw an ant riding a bicycle*" (SpT 4). While the meaning relation made by STE may be relevant in other learning situations (e.g., situations in which students are asked to use imagination for literary or artistic tasks), the teacher clearly means that it is not relevant in this situation. The formulation by STE "*not an ant that...*" shows that he is testing the boundaries of the didactic contract (*i.e.*, what is allowed or not in this task). Here, the teacher clarifies what cannot be done. This contributes to *define* the broader disciplinary context related this learning situation: doing science is about drawing facts about the real life of ants.

Tension between devolving and instituting in teaching

In this episode, the teacher reads some sentences found in the documentary book and written on flashcards. The students' task is to relate them to one of the four categories previously defined (living environment, birth, food, body) and shown on the four-colour posters. When the teacher reads the sentence "*First there is a larva, a nympha and then an adult*" (card 4), a student QUE suggests putting it onto the "Birth-related" poster.

Episode 3. Classifying information into categories (four coloured posters)

1-Teacher: one talks about babies / indeed /please say it if you disagree!

2-AMI: I disagree with QUE

3-Teacher: why?

4-AMI: because / because the body (shows card 3 onto the Body-related poster) // the head the thorax it's the same / it's the parts of the body

5-Teacher: yes but here it's written (reads the sentence on card 4) / first there is a larva / a nympha and then an adult // where would you put it then?

6-AMI: (takes the card 4 and hesitates for a while)

7-Teacher: it's the transformation of the ant / wouldn't you put it with the babies? / would you put it somewhere else?

8-AMI: because I heard / I heard

9-Teacher: because you thought about / it's got a head, a thorax and an abdomen (points at the card 3) / and it's the body- / this is true!

10-AMI: yes

11-Teacher: so it was true what QUE said

12-AMI:(puts the card 4 back onto the Birth-related poster)

In this episode, sentences written on flashcards and the four-coloured posters (featuring conceptual categories) are central components of the milieu. The teacher explicitly opens some space for controversies about the meaning relations constructed by the students. This is a double *devolving* – *instituting* act since the classroom collective is explicitly given the responsibility of evaluating the relevance of an individual student's proposa. AMI takes this opportunity for suggesting an alternative relation of card 4 to the "body-related" poster. She tries to justify it by pointing to an analogy with the sentence on card 3 (head-thorax – parts of the body)¹⁸. However, this creates a breach of the didactic contract. We can infer it because the teacher does not take up AMI's meaning relation. Instead, i) she relaunches the task by reading again the content of card 4; ii) she makes new inputs in the milieu with the meaning "it's the transformation of the ant" (SpT 7) and the negative question "wouldn't you put it with the babies?" (SpT 7) calling a positive answer; and iii) she reads the content of card 3 in full ("it's got a head, a thorax and abdomen" SpT 9) to confirm the relation with the "body-related" poster (it's the body – it's true). Through these steps, the teacher fills the breach of the didactic contract by emphasizing the meaning relations between the content of card 4 and the "birth-related" poster on the one hand and the content of card 3 and the "body-related" posters on the other hand. However, in doing so, the teacher *institutes* the categories featured by the posters as exclusive and the discussion about the categorization of flashcards is no longer up to the students. The purpose of the learning situation is then to find out the correct categories into which facts about ants can be placed and not to build multiple relationships between facts and categories (which would reflect the biological complexity of living beings). In this episode, there is a tension between *devolving* the evaluation of meaning relations between flashcards and posters to the classroom collective and *instituting* the "correct" answers expected by the teacher.

Based on these three episodes, the analysis milieu – didactic contract dialectic shows the divergences that occur in the interpretation of the task it unveils the purposes pursued by the classroom participants. By becoming explicit, these purposes contribute to (re)define the learning situations. In Episodes 1 and 2, the breaches are generated by certain students whose answers are too far from the disciplinary purpose of the task (anthropomorphic description or fictional construction of the life of ants). On the contrary, Episode 3 features a breach generated by a student who challenges the teacher's structuration of content about ants towards an increased integration of facts that is consistent with the subject epistemology. Interestingly, the manner by which the breaches are

18 From the observer's perspective, the description of the three states of the development of the ant may be viewed as changes in the ant's body (morphological transformation). I will go back to this in the final section.

solved tell us something about what the teacher prioritizes in the formation of the subject (cf. Section 4). *The milieu – didactic contract dialectic is an important gateway to understanding how the didactic transposition about a subject-specific domain works inside the classroom.*

2.4 The triple genesis as a system of descriptors of the knowledge content development

The dialectic between the milieu and the didactic contract can also be described dynamically in the interactions between the teacher and the students through a set of *three geneses* (Sensevy, 2007; Schubauer-Leoni & Leutenegger, 2007; Ligozat & Leutenegger, 2008 following Chevallard, 1985/1991, 1992; also see Ligozat et al., 2018).

(a) The *mesogenesis* describes the evolution of the components of the milieu as objects of meaning constructed by the teacher and the students. It includes designations and definitions of components of tasks, rules of action, meaning relations constructed, and possible tensions or contradictions raised by participants (teacher or students) between the components of the milieu.

In the course of the mesogenesis, it is possible to identify two other geneses, predominantly managed by the teacher (cf. Fig. 4):

(b) The *topogenesis* describes moves in the division of responsibilities between the teacher and the students in meaning-making. This division is reflected in the positions (high/low) taken by the teacher in discourse (e.g., dominating, accompanying, distancing, delegating). These positions allocate a space of action to the students regarding the meanings to be constructed from the task (mesogenesis). If the teacher's positioning is rather low, students can move their own positions (high/low) in making convergent or divergent meanings with the purpose of the task.

(c) The *chronogenesis* describes moves in knowledge content development in the classroom. Based on the meanings constructed about the task (mesogenesis), these moves regulate and institute the knowledge content progression over time through different kinds of actions in discourse (remind/anticipate; redefine, relaunch, reorient; confirm, rebuild, further) performed by the teacher. The students can also participate to the knowledge content development, depending on the space of action given to them by the teacher (topogenesis), and the degree of convergence of the meanings they make with the purpose of the task.

This triple genesis provides a structure for decomposing the teacher and the students' joint action in the (re)construction of knowledge contents in the classroom. The asymmetrical relationship between the teacher and students in didactic joint actions is characterised by the programmatic actions of the

teacher in managing the topogenesis (*i.e.*, giving some specific responsibilities to the students) and the chronogenesis (*i.e.*, moving the knowledge content forward). Schubauer-Leoni et al. (2007) and Ligozat and Leutenegger (2008) proposed a coding set of categories to describe the three geneses from the empirical teacher-student interactions. These categories are summarized in Figure 4.

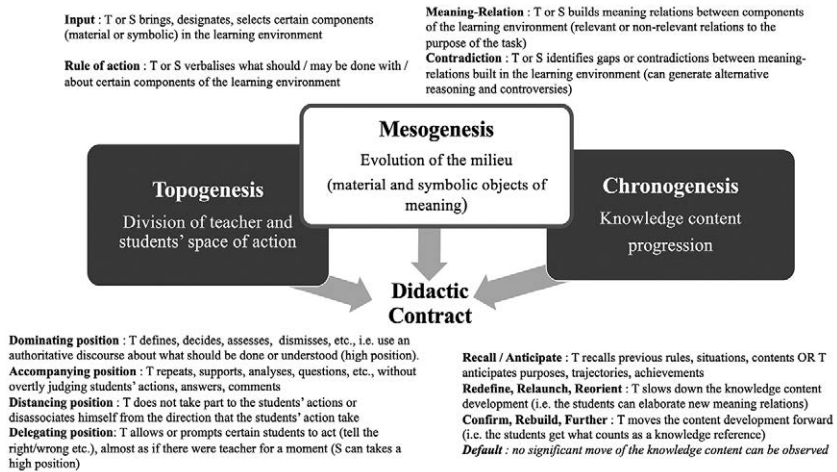


Figure 4: Coding categories of the triple genesis.

We can now return to the analyses of episodes 1, 2 and 3 presented in Section 3, to examine how the space of action between teacher and students is divided up (topogenesis) and how knowledge content develops over time (chronogenesis). The combination of topogenetic and chronogenetic analyses is necessarily rooted the mesogenesis, *i.e.* the evolution of the milieu (cf. Section 3).

In Episode 1, the teacher first adopts a low topogenetic position (accompanying) and gives the students the responsibility of trying to describe the picture. When the student VAS makes the meaning relation (ants – a kiss), the breach in the didactic contract goes along with topogenetic and chronogenetic moves:

- The teacher dissociates herself from VAS's position. She delineates responsibilities the in discourse with "you think ?" (SpT 13), which means that she does not share what VAS think.
- The teacher challenges the meaning relation made by VAS and the knowledge content progression remains latent. The students must think of an alternative proposition.

After that SAL tries the meaning-relation (ants - talk to each other), the teacher then takes a more dominating position to clarify what the ants are doing (and not doing) with the statement "*they communicate*". This statement accelerates the knowledge content progression and opens the floor for another question to be addressed.

In Episode 2, the definition of the task clearly belongs to the teacher. From the beginning, she is in a dominating position to give the instruction. When the student STE introduces the possibility of drawing "*an ant who rides a bicycle*" (SpT 3), the teacher overcomes the breach in the didactic contract by giving a rule of action ("*you don't draw an ant riding a bicycle*" SpT 4). In doing so, she strengthens her topogenetic position (dominating), while no salient chronogenetic move can be observed, since we do not observe the construction of any piece of knowledge that would stem from the task.

In Episode 3, the teacher is first in an accompanying position to give the students some space to express their agreement or disagreement with QUE's proposal (placing card 4 "First there is a larva, a nympha and then an adult" on the "Birth-related" poster). AMI proposes an alternative classification, and the knowledge progression is reoriented toward the comparison between card 4 and card 3 ("*It's got a head, a thorax and an abdomen*"). However, AMI does not manage to make any significant meaning relation out of this comparison. First, she hesitates (SpT 6), then she cannot finish her sentence (SpT 8). The teacher then takes a more dominating position in order to make a new meaning relation about card 4 ("*it's the transformation of the ant*" - SpT 7), to suggest a rule of action ("*wouldn't you put it with the babies?*" - SpT 7) and to confirm the correct classification of card 4 on the "Birth-related" poster (SpT 11 and 12). From this moment on, AMI's space of action is strongly reduced (she can only agree with the teacher, in SpT 10), and the knowledge content progression is moved forward by the teacher on the sole basis of the meaning relation built by QUE. This chronogenetic move does not integrate the alternative categorisation of card 4 as a "bodily" phenomenon occurring in the life cycle of the ant.

The analysis of the triple genesis shows variations of the teachers' positions in the topogenesis (accompanying, dominating, or distancing positions). These positions open up, reduce or widen spaces for students' actions. At the same time, in the chronogenesis, the rhythm of the knowledge content progression also changes between moments when the knowledge construction is latent (dependent on the meaning-making process about the components of the milieu) and moments when the knowledge construction moves forward (certain meaning relations made are taken up and shared as something that "counts" as valid). *The combination of the topogenesis and chronogenesis (anchored in the mesogenesis) unveils what meanings relations are privileged by the teacher*

and to what extent students participate in the development of knowledge in the classroom.

3 The Joint Action framework: a tool for the bottom-up analysis of the didactic transposition

Beyond the illustration of the descriptive categories of the JAD, Episodes 1, 2 and 3 were selected as significant events of the teaching unit on ants in the wild from the perspective of the didactic transposition. In this final part, I resume the results of the analysis of Episodes 1, 2 and 3 to discuss how they illustrate the didactic transposition.

The progressive building of a disciplinary context in early school years

Looking at all the episodes together, they inform us about how a disciplinary background is being subtly and progressively built up as a common reference for learning science in early school years. The teacher introduced the unit by setting the goal to learn about ants in order to present this living being during a school exhibition. At no point during the unit, she explicitly tells the students that they are having a “science” lesson¹⁹. The Students therefore experience this subject gradually, through the distinctions that the teacher makes with other disciplinary background.

The teacher introduces certain distinctions in the discourse when the directions that the students’ actions take diverge from certain ways of describing and categorising aspects of living beings.

- Episode 1: not “kissing, talking” (reflecting human behaviour) but communicating (as a generic description of the relationships between living beings);
- Episode 2: not “an ant riding a bicycle” or telling fairy tales (artistic or literary context) but drawing real life facts (as an example of scientific observation);
- Episode 3: “larva, nympha and adult” should be recognised as an aspect of the transformation of the ant (Birth category) and not as an aspect of the insect morphology (Body category).

The distinctions introduced in Episodes 1 and 2 engage the students with standards for observing and explaining scientific facts. However, the distinction introduced in Episode 3 is problematic: from the observer’s perspective, the description of the three states of the ant’s development is a morphological

¹⁹ This is a common practice in the first grades of primary school, during which the students cannot yet envision the knowledge-domain (discipline) and its characteristics before they have an experience of it. But this practice would need to be confirmed by specific investigations and it may be different in other countries.

transformation, and it could be related to the “Body” category. Interestingly, the student AMI who suggested this alternative, shed some light on the epistemological status of the categories established in this lesson. First, “Body” and “Living environment” reflect anatomical and ecological categories, whereas “Food” and “Birth” reflect biological functions that are common to all living beings. There is no reason to regard these categories as exclusive, in fact they are all interconnected. Thus, the disciplinary background that is progressively built in this classroom diverges from the epistemological models of biology as an academic discipline (Schwab, 1978). In what follows, I will argue that this divergence is related to the process of didactic transposition.

A shift in the epistemological function of scientific knowledge content

These three episodes can be recontextualised in the whole structure of the teaching unit. To do this, I build a synopsis of the teaching unit, reflecting at least three levels of analysis (Table 1)²⁰.

Tab. 1: Synopsis of the teaching unit about ants in the wild (grade 1).

Types of tasks (MACRO Level)	Teaching phases (UPPER-MESO Level)	Selected Episodes (LOWER-MESO Level)
Lesson 1 (45 min)		
Discovering the ants' life	Searching of documentary books about the ants' life in the school library	
	Reading of a documentary book about the ants' life (whole class)	
	Commenting and relating pictures about ants (work group)	
	Commenting and gathering pictures about ants into categories (whole class)	<i>Episode 1 – Describing pictures about ants</i>
Lesson 2 (45 min)		
Categorising aspects of ants' life	Resuming the relations found among pictures about ants (whole class)	
	Building for categories about ants' life: Birth, Food, Body and Living environment (whole class)	
	Representing aspects of ants' life according to the categories established previously (individual drawing)	<i>Episode 2 – Drawing ants in the wild</i>

²⁰ For a full description of this methodology, see Ligozat and Buyck (2024).

Lesson 3 (45 min)		
Preparing thematic posters for presenting the ants' life	Recalling previous activities (whole class)	
	Categorizing pictures, drawing and information about ants on four posters (featuring the established categories about ants' life) (small groups led by the teacher)	<i>Episode 3 – Classifying information about ants onto four coloured posters</i>
School Exhibition		
	Presenting the content of each poster to other schoolmates	

This recontextualization informs us about the didactic status of the four categories, “Birth, Food, Body, Living environment”, in the teaching unit (*i.e.* their function in the progression of the knowledge content). These categories serve multiple teaching purposes: they help to organise the information read in the documentary book, to interpret the illustrations and to present the content on the ants’ life in the school exhibition. The knowledge content development is based on the “instructive reading”²¹ of biological facts that need to be organised to be remembered. Instead of modelling core aspects of the disciplinary structure of biology (e.g., the complex interrelations between the environment and the living functions), these categories reflect an encyclopaedic approach of the natural world. This divergence in the function of the knowledge content taught is a phenomenon related to the didactic transposition (Chevallard, 1985, 2007). The function of knowledge content changes during its recontextualization in the classroom because the teaching process within school organisations has to comply with many constraints and beliefs that go beyond the epistemological features of the subject: organizing poster presentations during a school exhibition is a way to motivate students, having distinctive categories helps memorisation and assessment of what is learned, reading documentary books are a good ways to connect science and language, etc.

In Episode 3, AMI’s interpretation provides an opportunity to show the interconnection between the categories “Body” and “Birth”, by associating morphological changes to the growth of the ants. This phenomenon, which is called a “situated reconstruction of the functions of knowledge content”, has

21 Chartier (2007) uses the term “instructive reading” to refer to reading practices in the first mid- 20th century that combined language knowledge with specific knowledge (e.g., history, science). In this approach, scientific knowledge is a given, presented as fixed and definitive conversely to the scientific inquiry, with all that it implies in terms of questioning, formulating hypotheses and experimentation.

been reported in mathematics lessons (e.g., Mercier et al., 2000; Quilio, 2017). As noticed by Quilio (2017), the situated reconstruction of the function of knowledge content by the students is hardly recognised by the teachers, because *the didactic transposition is a naturalised process*: the way teachers are used to present the knowledge content is incorporated in their practice²², so that it seems to be the “only possible way” to present it.

In the case of this teaching unit, the shift in the epistemological functions of the biological categories reflected by the four categories used by the teacher is important and it could be easily interpreted as a lack of “pedagogical content knowledge” (Schulman, 1986). However, the didactic transposition plays a central role in all didactic systems, and it is unavoidable (Chevallard, 1985; Schneuwly, 2021). The question is not that the knowledge content taught in classrooms should be identical to the knowledge in use in academic disciplines, but the question is rather in which way the knowledge taught in classrooms can be compatible with the subject epistemology. The analyses of the knowledge content developed in classroom practices carried out with JAD are one way of addressing this question. More generally, this is a matter for analyzing teaching resources and teaching practices by subject didactics research. From this point of view, the teaching unit on the life of ants has a limited compatibility because the encyclopaedic way of classifying information only processes the results of scientific inquiries. It shadows the questions that prompt inquiries in the scientific practices and that are fully part of science as a discipline (Chevallard, 2007). Therefore, some possible improvements of this teaching unit require the integration of a scientific investigation on how the general biological functions (feeding, reproduction) work for ants from the observation of empirical facts that include morphology and living ecosystems.

4 Concluding remarks and perspectives

In this chapter, I presented the main concepts of the Joint Action framework in Didactic (JAD) by analyzing a set of empirical examples of classroom interactions with the different “layers” of categories successively. I also gave an outlook of the function of JAD interactions analysis for discussing didactic transposition issues in the formation of subjects in classrooms. This chapter has a propaedeutic function that is to show how the different layers of analyses can be made with JAD. But of course, these layers are not necessarily

22 As the global definition of what is to be taught and how in schools, the didactic transposition is a broad institutional process involving many stakeholders (politicians, curriculum makers, textbook authors, teacher trainers, inspectors, headmasters, teachers’ association, etc.). It operates beyond the control of individual teachers, who participate in it through the incorporation of “teaching habits” shared in the teaching profession (Chevallard & Bosch, 2014).

needed all together for reaching the conclusions that I brought about the didactic transposition of the scientific content in preschool grades.

From the study performed this chapter, it should be clear that the JAD focuses on how knowledge content develops in the teacher's and students' interactions, and how the students are enabled to participate (or not) into this development. However, it should also be clear that the JAD relies upon the analysis of the knowledge content embedded in the learning situations that the students encounter. This analysis involves two complementary movements: the top-down movement concerns the analysis of task features from an outsider's perspective and the bottom-up movement concerns the analysis of the participants' purposes and reasons for doing what they do (insider's perspective). Both movements enable to reconstruct the situational (practical ways of doing) and institutional (school subject epistemology) viewpoints in the transposition process. The articulation between the analysis of the specific dimensions of knowledge and the analysis of the joint action of the teacher and the students provides a global model for the analysis of didactic systems.

For more than a decade, classroom studies conducted with the Joint Action framework in Didactics have shed light on *what* is taught and potentially learnt (e.g., Ligozat et al., 2018), *who* is enabled to learn *what* (e.g., Amade-Escot et al., 2015; Verscheure & Debars, 2019; Amade-Escot & Verscheure, 2023), and *what patterns of teaching actions* can be modelled to understand consequences for student learning (e.g., Sensevy et al., 2005; Sensevy, 2014; Tiberghien & Malkoun, 2010; Tiberghien & Venturini, 2019). From this whole body of empirical research, the JAD has demonstrated its ability to analyze teaching practices in different subjects (mathematics, sciences, physical education, French language, etc.) from a generic set of conceptual categories borrowed from the main theoretical frameworks developed in the Francophone didactic research. The JAD allows to relate different subject-specific teaching practices through the same analytical lens.

Besides the many descriptive and critical analyses of the didactic transposition carried out with the JAD, the question of "what is good teaching?" remains latent, especially when the conclusions show that the knowledge content developed are limited with respect to the potentialities of instructional tasks (teaching resources) and the learning objectives set in the curriculum. To address this question, a model for analyzing the didactic quality of teaching based on the JAD (JAD-MTQ) is currently being developed (Ligozat & Buyck, 2024).

References

- Amade-Escot, C., & Venturini, P. (2015). Joint action in didactics and classroom ecology: Comparing theories using a case study in physical education. *Interchange*, 46(4), 413–437. <https://doi.org/10.1007/s10780-015-9263-5>
- Amade-Escot, C., & Verscheure, I. (2023). Addressing gender in French research on subject didactics: A new line of investigation in physical education. In F. Ligozat, K. Klette, & J. Almqvist (Eds.), *Didactics in a changing world: European perspectives on teaching, learning and the curriculum* (pp. 161–180). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20810-2_10
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics. Didactique Des Mathématiques, 1970–1990*. Kluwer Academic Publ.
- Caillot, M. (2007). The building of a new academic field: The case of French didactiques. *European Educational Research Journal*, 6(2), 125–130. <https://doi.org/10.2304/eerj.2007.6.2.125>
- Chartier, A. M. (2007). *L'école et la lecture obligatoire. Histoire et paradoxes des pratiques d'enseignement de la lecture*. Retz.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné* (3rd ed.). La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1992). Fundamental concepts in didactics: Perspectives provided by an anthropological approach. In R. Douady & A. Mercier (Eds.), *Research in «Didactique» of mathematics. Selected papers* (pp. 131–168). La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2007). Readjusting Didactics to a Changing Epistemology. *European Educational Research Journal*, 6(2), 131–134. <https://doi.org/10.2304/eerj.2007.6.2.131>
- Chevallard, Y., & Bosch, M. (2014). Didactic Transposition in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 170–174). Springer Netherlands.
- Crozier, J.-M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Seuil.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. Henry Holt and Co.
- Goffman, E. (1981). *Frame Analysis: An Essay on the Organization of Experience*. Harper and Row.
- Hudson, B., & Meyer, M. A. (2011). Introduction: Finding a common ground beyond fragmentation. In B. Hudson & M. A. Meyer (Eds.), *Beyond fragmentation: Didactics, Learning and Teaching in Europe* (pp. 9–28). Barbara Budrich Publishers.
- Joas, H. (1985). *Georges Herbert Mead: A contemporary re-examination of his thought*. Polity Press.
- Joffredo-LeBrun, S. J.-L., Morellato, M., Sensevy, G., & Quilio, S. (2018). Cooperative engineering as a joint action. *European Educational Research Journal*, 17(1), 187–208. <https://doi.org/10.1177/1474904117690006>
- Ligozat, F. (2023). Comparative didactics: A reconstructive move from subject didactics in French-speaking educational research. In F. Ligozat, K. Klette, & J. Almqvist (Eds.), *Didactics in a changing world: European perspectives on teaching, learning and the curriculum* (pp. 35–54). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20810-2_3
- Ligozat, F., & Buyck, Y. (2024). Comparative didactics: Toward a generic model for analyzing content-specific dimensions of teaching quality. *European Educational Research Journal*, 23(6), 810–838. <https://doi.org/10.1177/14749041241257282>
- Ligozat, F., Lundqvist, E., & Amade-Escot, C. (2018). Analyzing the continuity of teaching and learning in classroom actions: When the joint action framework in didactics meets the pragmatist approach to classroom discourses. *European Educational Research Journal*, 17(1), 147–169. <https://doi.org/10.1177/1474904117701923>
- Ligozat, F. & Schubauer-Leoni, M. L. (2010). The Joint Action Theory in Didactics: Why do we need it in the case of teaching and learning mathematics? In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the 6th. Congress of the European society for Research in Mathematics Education* (pp. 1615–1624). INRP. <http://www.inrp.fr/editions/editions-electroniques/cerme6/>

- Marty, L., Ligozat, F., & Venturini, P. (2023). Structuration des situations didactiques et continuités dans la dynamique de construction des savoirs en sciences. *Éducation & didactique*, 18(2), 49–70.
- Mead, G. H. (1934/1967). *Mind, self, and society: From the standpoint of a social behaviorist*. University of Chicago press.
- Mercier, A., Sensevy, G., & Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). How social interactions within a class depend on the teacher's assessment of the students' various mathematical capabilities. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 32(5), 126–130. <https://doi.org/10.1007/BF02655651>
- Mercier, A., Schubauer-Leoni, ML and Sensevy G (2002). Vers une didactique comparée. Editorial. *Revue Française de Pédagogie*, 141, 5–16.
- Quilio, S. (2017). Caractériser les problèmes des élèves avec le savoir pour comprendre l'espace de décisions du professeur dans le contexte d'un enseignement des nombres et de leurs usages. In F. Ligozat & C. Orange (Eds.), *La modélisation des savoirs dans les analyses didactiques des situations d'enseignement. Recherches en éducation (revue thématique en ligne)* (pp. 55–71).
- Schoenfeld, A. H. (2012). Problematising the didactic triangle. *ZDM*, 44(5), 587–599. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0395-0>
- Schneuwly, B. (2011). Subject didactics: An academic field related to the teacher profession and teacher education. In B. Hudson & M. A. Meyer (Eds.), *Beyond fragmentation: Didactics, Learning and Teaching in Europe* (pp. 275–286). Barbara Budrich Publishers.
- Schneuwly, B. (2021). «Didactiques» is not (entirely) «Didaktik». The origin and atmosphere of a recent academic field. In E. Krogh, A. Qvortrup & S. Ting Graf (Eds.), *Didaktik and Curriculum in Ongoing Dialogue* (pp. 164–184). Routledge Taylor & Francis.
- Schubauer-Leoni, M.-L., & Leutenegger, F. (2005). Une relecture des phénomènes transpositifs à la lumière de la didactique comparée. *Revue Suisse des Sciences de l'Éducation*, 27(3), 407–429.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Schütz, A., & Luckmann, T. (1973). *The structures of the life-world*. Northwestern University Press.
- Schwab, J. (1978). Education and the structure of the disciplines. In I. Westbury & N. Wilkof (Eds.), *Science, Curriculum and liberal education. Selected Essays* (pp. 229–272). Chicago University Press.
- Sensevy, G. (2011). Overcoming fragmentation: Towards a Joint Action Theory in Didactics. In B. Hudson & M. A. Meyer (Eds.), *Beyond fragmentation: Didactics, learning and teaching in Europe* (pp. 60–76). Barbara Budrich Publishers.
- Sensevy, G. (2012). About the Joint Action Theory in Didactics. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(3), 503–516. <https://doi.org/10.1007/s11618-012-0305-9>
- Sensevy, G. (2014). Characterizing teaching effectiveness in the Joint Action Theory in Didactics: An exploratory study in primary school. *Journal of Curriculum Studies*, 46(5), 577–610. <https://doi.org/10.1080/00220272.2014.931466>
- Sensevy, G., & Mercier, A. (Eds.). (2007). *Agir Ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Presses universitaires de Rennes.
- Sensevy, G., Schubauer-Leoni ML, Mercier A, Ligozat F and Perrot G (2005). An attempt to model the teacher's action in the mathematics class. *Educational Studies in Mathematics*, 59(1-3), 153–181. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-5887-1>
- Tiberghien, A., & Sensevy, G. (2012). The nature of video studies in science education. In D. Jorde & J. Dillon (Eds.), *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective* (pp. 141–179). Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-900-8_7
- Tiberghien, A., & Venturini, P. (2019). Characterisation of the didactic contract using the video of the classroom as primary data. In L. Xu, G. Aranda, W. Widjaja & D. Clarke (Eds.), *Video-based research in education: Cross-disciplinary perspectives* (pp. 158–175). Routledge.
- Tiberghien, A., Vince, J., & Gaidioz, P. (2009). Design-based research: Case of a teaching sequence on mechanics. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2275–2314. <https://doi.org/10.1080/09500690902874894>

The Author

Ligozat, Florence; Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5195-5494>

University of Geneva

Faculty of Psychology and Educational Sciences

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Comparative Didactics;

Generic and subject-specific dimensions of teaching and learning

Götz Krummheuer

Mathematics Learning from an Interactionist Perspective

Abstract

The section presents an attempt to develop a theory of mathematics learning based on social interactionism. It takes into account the specific features of the academic domains of the mathematics subjects to be learned. Three basic assumptions are outlined in detail. (1) Learning is situationally bound in an interactional process of *cooperation* between the participants of a situation based on the negotiation of meaning. (2) The indicator of a successful process of learning is an increased autonomous *participation* in such cooperative interaction. This encompasses the *acquisition* of mathematical concepts and procedures, as well as the specific *reasoning* in mathematical teaching-learning discourses. (3) The constitutive social condition of the possibility of learning mathematics is the participation in *collective argumentations* that refer to mathematics-related terms and procedures. These domain specific kinds of discourse intertwine the two traits of learning – acquisition and reasoning – under a common perspective.

Keywords: social interactionism; negotiation of meaning; social participation; collective argumentation

Despina can be reached in two ways: by ship or by camel.
The city displays one face to the traveler arriving overland and
a different one to him who arrives by sea.
(Calvino 1972; *Cities and Desire* 3)

1 Introduction: the theoretical framework of an interactional theory of mathematics learning

My aim is to outline contours of a theory of mathematics learning that incorporates the specific subjects of the academic domain of mathematics to be learned and that is construed on the basic assumption of social interactionism. From the perspective of mathematics education, psychology seems to be the predominant science that is concerned with issues of learning mathematics.

As a result, psychologically based research projects on aspects of learning mathematics can be found in the discipline of mathematics education. But if a mathematics education researcher looks at the mathematics that is the subject of the psychology of learning, it becomes clear that the theoretical interests are general statements that do not take into account the specificities of the academic domain of mathematics. In psychology, mathematics often stands for any content-related domain of knowledge and is utilized for research purposes primarily because of its seemingly clearly structured content and its easy testability. One seldom finds projects in this field that reflect the specific features of the domain of mathematics in a way that one would expect in the community of mathematics education researchers (see Krummheuer 2013). However, the theory of mathematics learning that I am focusing on is not seen as an application of such a psychological theory of learning. The theory to be developed here is a theory of mathematics learning that constitutively respects the specific features of the academic domain of the subjects to be learned (Krummheuer, 2014).

In addition to this focus on the domain of mathematics, the perspective on the development of such a theory of mathematical learning is one of social interactionism. It is employed in order to establish a theoretical stance that is not characterized by the universally psychological view on the cognitive development of the single individual. Thus, we call it an *interactional theory of mathematics learning*. Mainly, this approach refers to the phenomenological sociology of Schütz & Luckmann (1979) and its expansion into ethnomethodology (Garfinkel, 1972) and symbolic interactionism (Blumer, 1969).

There seems to be a kind of chasm between a psychological concept of learning and a sociological one that inhibits the development of a unifying theory. Therefore, Cobb and Bauersfeld (1995) speak of a *coordination* of two different perspectives rather than of the possibility of generating an overarching approach that encompasses both perspectives. They conclude with regard to this seeming chasm:

“This coordination does not, however, produce a seamless theoretical framework. Instead, the resulting orientation is analogous to Heisenberg’s uncertainty principle. When the focus is on the individual, the social fades into the background, and vice versa.” (p. 8)

This quote might be seen as a scientific description of the phenomenon that Calvino mentions in the epigram above as a traveling poet, if one replaces “Despina” by the “learning” and “ship” and “camel” by “sociology” and “psychology”.¹ Somehow the dilemma of uncertainty defines limitations that obviously

1 I leave it to the reader, how he*she assigns the ship and the camel to the sciences of sociology and psychology.

cannot be transcended as in the different views of Despina depending on how one approaches this city.

In the field of mathematics education, often one characterizes a sociological based theory of learning as the Vygotskian perspective (Wertsch & Tulviste, 1992). Specifically, I refer to Max Miller's (1986) approach of a sociological learning theory. He states that the individual's learning is created by the attempts of the members of a group to collectively clarify their interindividual problems of coordinating their actions. For Miller there exists only one communicative type of action that can successfully solve these attempts, and that is the *collective argumentation*.

"One can assume that only such social or communicative actions can provoke fundamental learning processes, which primary goal and which functioning stand for developing collective solutions for the interindividual problems of coordination. There is only one social or communicative type of action that fulfills this condition, and this is the ... collective argumentation." (p. 23).

This still sounds very much like features of rather idealized unconstrained interaction, in which all members participate voluntarily, without any hesitancy of expressing his*her point of view, and without being interrupted or distracted by interventions of other participants (Habermas, 1985). In this approach, the concept of collective argumentation is not to be seen as an empirical description of teaching learning situations but according to Blumer (1954) rather functions as a "sensitizing concept" (p. 7; see also Blumer, 1969). These kinds of concepts help to develop a theoretical perspective that describes new aspects, points of reference and basic assumptions. They build the necessary theoretical skeleton, which one has to complement with definitive and empirically grounded concepts.

I use this concept of collective argumentation as a sensitizing notion, taking it as a discourse that is coined using explanations and justifications for the mathematically related actions at stake. In the following, I enrich this concept by reshaping it by means of several rather empirically grounded concepts that allow me to elaborate the inclusion of the mathematical domain specificities in this theoretical approach.

Referring to Miller (1986), the theoretical considerations that are to be delineated in the following are based on three basic assumptions:

1. Learning is necessarily situationally bound in an interactional process of *co-operation* between the participants of a situation based on the negotiation of meaning.
2. The indicator of a successful process of learning is the increased autonomous *participation* in such cooperative situations of interaction. This incremental

process toward “full participation” (Lave & Wenger, 1991, p. 37) is facilitated by the development of individual competence, which encompasses the *acquisition* of mathematical concepts and procedures as well as the specific *reasoning* in mathematical teaching-learning discourses.

3. The constitutive social condition of the possibility of learning mathematics is the participation in a *collective argumentation* that refers to mathematics-related terms and procedures. The domain specific kind of discourse intertwines the two traits of learning – acquisition and reasoning – under a common perspective.

In the following I refer to these three topics in more detail.²

2 Cooperation – the coordination of action within a process of collective argumentation

Below I discuss two aspects of everyday interaction, which widen our understanding of a sociological view on learning.

- First, the mentioned “collective solutions for the interindividual problems of coordination” (Miller, 1986, p. 23) are interactive endeavors, which emerge in the interactional exchange among several participants. The participants have to find means and methods for coordinating their contributions. This course of interaction is embedded in the all-embracing process of *negotiation of meaning*.
- Second, negotiation of meaning can proceed in routinized forms and therefore one has to consider how to adapt the sensitizing concept of collective argumentation to such patterned interactions.

2.1 Negotiation

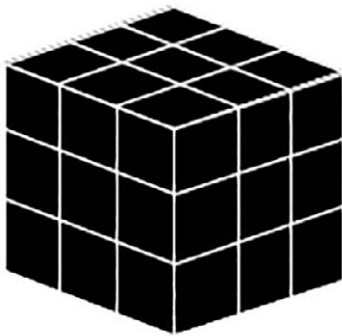
As outlined, the original idea of a sociological conceptualizing of learning is that the participants in an interaction situation coordinate their different opinions about a developing theme by means of an interactional exchange. Finally, this leads to mutual interpretations of the situation that is based on the most convincing argument. This takes place within the all-embracing process of negotiating meaning: in order to act together, the participants of an encounter have to adjust their momentary interpretations of the particular situation, and this happens by negotiation. With respect to a teaching-learning situation in classrooms, I conceptualize this process of negotiation as the progression of coordinating the different perspectives of a given mathematical theme: the

² The following remarks refer in larger parts to Krummheuer (2023).

teacher usually frames this situation rather in terms of his*her advanced mathematical expertise whereas the students still are unable to do so and they therefore interpret the same event in different ways.

On a theoretical level, I mold this divergence of meaning-making with regard to an emerging mathematical theme by employing Goffman's (1974) concept of *frame* and *framing*, and describe this divergence as a difference in framing. Hereby, frame is a routinized and standardized configuration of a definition of situation. *Framing* is the process of conducting an interpretation by activating a frame. Principally, a frame is a concept that refers to the individual achievement of assigning meaning to ongoing activities. However, through previous negotiations of meaning in similar situations, these frames usually manifest the common-sense interpretation of a certain social group. Hereby, my main interest refers to the common-sense interpretations of mathematical subjects in classroom interactions within the process of an emerging process of collective argumentation.

To illustrate consider the following math-problem for primary school children (see Figure 1; Radatz & Rickmeyer, 1991, p. 77ff.):



Imagine, you have a large cube made of light wood. You would paint it entirely black and then saw it apart, as the picture shows. Question: How many cubes would have three black sides?

Figure 1: Cube divided into smaller cubes.

In one of my studies (Krummheuer, 1997), two second graders framed the picture as a two-dimensional geometric pattern and then tried to figure out how many rhombi are contained in the picture. In this framing, the whole *story* in the given task of painting a cube appears to be of minor relevance. They might have framed the problem in the sense of a school-geometrical frame as used in *similar* problems like 'How many cells are in this rectangle?' (see Figure 2)

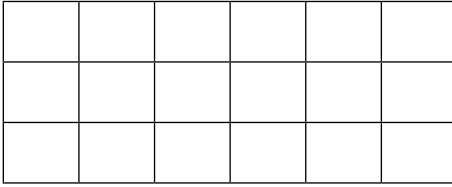


Figure 2: Two-dimensional geometric pattern

Taking into account that this task is part of second grade mathematics, the children's framing might include the interpretation of this rectangle as a visualization of a multiplication: 5 cells in a row times 3 cells in a column equals 15 cells in total.

In contrast, the teacher framed the picture as the projection of a cube in a two-dimensional plane and could therefore also speak of hidden sides of the original three-dimensional object. In the conversation between the teacher and the children arose a framing-conflict. Incidentally, a successful collective argumentation emerged, when the teacher showed them a concrete wooden cube. Thus, the initially accomplished framing conflict could be mitigated allowing the interaction to proceed. Needless to say, this final conversation does not include the original problem of painting and sawing a cube.

From a mathematical stance, both interpretations of the *graphic* are valid. There is no wrong or right. Therefore, the differences of the framings can only be transcended in a collective argumentation that is based on an alternative approach of interpretation. In the concrete case, this happened by adding a concrete wooden cube into the interaction, which engendered a common view on a three-dimensional object.

2.2 Interaction pattern

Looking at mathematics classroom interaction we often can reconstruct interaction processes that emerge along the steps of an interaction pattern, although we can assume a difference in the interpretation of the situation by teacher and students. In such cases the coordination of the situation hardly ever appears explicitly, but still one has to consider that these are interaction processes in which students are enabled to learn mathematics. That means, that a collective argumentation occurs as explained in the following.

The approach of ethnomethodology is beneficial, here. According to it, we differentiate between the *performance* of actions and their *accountability*. In terms of the original idea of collective argumentation we would state, that after participants can debate explicitly their different point of views, a discourse of an explicit argumentative exchange emerges about its accountability. Looking

at the case of patterned interactions, in which seemingly no dispute arises and the actions for the participants seem to appear sufficiently “self-explanatory”, we can state in the words of Garfinkel (1967, p. 280) a specific *accounting practice*, in which:

“the activities whereby members produce and manage settings of organized everyday affairs are identical with members’ procedures for making those settings ‘account-able’” (p. 280).

Let me present three examples of such accounting practices.

The first example is a serious conversation among people. A person wants to make clear, that that what he*she is going to say is absolutely serious. The way that this person makes his*her utterance shows concurrently, that he*she is absolutely accountable for that what he*she is saying.

The second example is just the opposite of a serious conversation, namely a joke. Usually, the person who tells a joke does not have to explicitly pronounce that he*she is telling a joke. Rather, in the way he*she speaks for all participants, it is apparent that this is a joke. Thus, the action of telling a joke is identical with the procedure of making such a situation funny.

The third example is the teacher’s introduction of a new mathematical subject matter in a regular mathematics lesson. Usually this happens by presenting a mathematical problem for which the solution is still unknown for the students. The teacher tries to present this new matter in such a way, that he*she expects that his*her students can follow his*her thematic unfolding and can accept the concluded mathematical solution. In a scientific domain like mathematics the presentation of the teacher is based on the accomplishment of an argumentation, which is supposed to convince the students of the correctness of the given demonstration.

By ethnomethodologists, these examples demonstrate an *accounting practice*. It relates the performance of one’s action *reflexively* to the kind of accountability this person wants to assign to his*her action. Of course, in all three examples this reflexivity can fail. Then one has to explicate the reasoning of the requested accounting practice. In the first example, one could say: ‘I am absolutely serious about this’ in the second case, one could say: ‘well it’s just a joke.’ And in the example from the maths class, the teacher could say: ‘I guess, I should explain my thinking once more in a different way’.

That means, accounting practices can either emerge *discursively*, when performance and accountability are thematized separately, or *reflexively*, when performance and accountability coalesce in the flow of the interaction. Accordingly, we speak of a “discursive accounting practice” or a “reflexive accounting practice” (Krummheuer & Fetzer, 2005, p. 30).

In everyday mathematics classroom situations, we can reconstruct patterns of interaction characterized by a reflexive accounting practice that, through its execution, adheres to collective argumentation.

3 Learning

Here I address the question in which way the interactional process of negotiation of meaning is related to the individual process of learning mathematics. As mentioned above, Cobb and Bauersfeld (1995) claim a complex relationship between these two perspectives on learning that is similar to the uncertainty relation of Heisenberg. With respect to Miller (see above) the notion of collective argumentation appears as the striking aspect for the coordination of the actions of the participating individuals in a social encounter that relates to the individual process of learning. How does it happen though?

The crucial point is that the relationship between collective argumentation and learning is defined by the conceptualization of learning as an argumentative process. The idea is not that the students have to learn to argue in order to defend their position or to convince others by arguing for it. The idea is rather that the participants are altogether engaged in the accomplishment of an argumentation that is convincing for all of them. One might call it *argumentative learning* in contrast to *learning arguing*. The learning of mathematics in this sense includes two aspects:

- the *acquisition of mathematical content*, like arithmetical procedures or geometrical facts and
- the *development of mathematical thinking* situated in a mathematically framed practice of collective argumentation.

The shibboleth of the realm of argumentative learning is the concept of *participation*. Sfard (2008) characterizes this position as “participationism” (p. 76). She introduces the metaphor of “learning-as-participation” (p. 92) for this viewpoint, which I prefer to alter into *learning as incremental growth of participation*.

Like collective argumentation, participation in a discourse does not by itself represent a learning process. Learning takes place, if the student in question is

- incrementally enlarging his*her share of participation and by this
- proposing qualitatively more sophisticated contributions

to the interactive accomplishment of a mathematically framed collective argumentation.

Roughly, Lave and Wenger (1991, p. 37) explain such a process, whereby they do not focus neither on collective argumentation nor on mathematics learn-

ing. They describe it as the process from taking over a “legitimate peripheral participation” in the beginning and moving to the role of a “full participant” (p. 37) in the end of the learning process. Krummheuer and Brandt (2001) developed a more sophisticated model of participation in classroom situations that refers to a socio-linguistic approach from Goffman. He elaborates the notion of a “recipient design” for the different kinds of listening and of a “production format” for the various forms of actively generating an utterance in an interaction with others (Goffman, 1981). Based on his work one can design a potential trajectory of incrementally growing phases of participation that reflects a learning process of a student. It starts with the

1. legitimate peripheral participation in the sense of listening, develops into a
2. participation role that is characterized by repeating or reiterating someone else’s utterance, then goes on to
3. paraphrasing a mathematical idea, that has been previously introduced by someone else and by putting this idea in one’s own words, then proceeding by
4. expressing one’s own new mathematical ideas, still by referring to formulations that came from other participants, and to finally conclude by
5. introducing new original ideas in own authentic formulations like a competent author, which represents a full participation.

In the last point, I use the concept of the ‘competent author’. His*her competence is characterized by the correct application of mathematical concepts and procedures, and additionally, by appropriately contributing to the emerging process of a collective argumentation. According to this approach, one can characterize the interaction process of collective argumentation as a specific discourse that functions as a *Mathematics Learning Support System* (MLSS) in which the students gradually advance in their participation roles.

Here I refer to Bruner’s (1982) work about young children’s acquisition of their mother tongue. According to him a young child does not acquire its mother tongue in the sense of “cracking a linguistic code” (p. 14) but rather in the sense of adopting to the “demands of the culture” (p. 103). Learning is facilitated by involving the learning individual in an interactional support system in which the more competent members care that the learning child can take part more autonomously in the process of the incremental growth of participation. In terms of learning mathematics, it takes place by accomplishing processes of collective argumentations.

Schütte et al. (2021) integrate and refine this notion of MLSS in their theory of mathematics learning. They reconstruct in the small group interaction between a nurse and several three-year-old children in preschool and kindergarten different styles of argumentative discourses, which they call “formal”,

“narratory” and “narrative” (Schütte & Krummheuer, 2013; Krummheuer, 2016; Schütte et al., 2021). Without going into detail here, they are able to show that the kind of participation in these discourses of collective argumentation differs for each child. For example, one girl was able to participate actively and autonomously in a narrative discourse and the evolving MLSS was supportive for her. For another boy it was just the opposite, he participated more actively in a formal discourse. They conclude that MLSSs are not equally supportive for each child. They refer to support systems that enable children to improve their participation statuses as profitably as possible as the “interactional niche for the development of mathematical thinking” (NMT). They adopt the concept of “developmental niche” from Super and Harkness (1986).

4 Argumentation

In this section I elaborate the concept of collective argumentation. As mentioned above, this concept encompasses the character of a sensitizing concept according to Blumer. These elaborations are empirically grounded ideas. Blumer calls them *definite concepts* (Blumer, 1954, p. 7). By speaking of *empirically grounded* ideas, I additionally refer to the methods of qualitative research as they are compiled under the wording of *grounded theory* (e.g., Glaser & Strauss, 1967, Strauss & Corbin, 1990).

Coming back to my concern of clarifying the concept of collective argumentation in more detail, I first emphasize that the analysis of argumentation in a classroom should not misleadingly be understood as a treatise on proof (Krummheuer, 1995). Both the concepts of argument and argumentation need not be exclusively connected with formal logic as we know it from mathematical proofs. There are more human activities and human efforts that are rational and based on argumentative demonstrations. As Toulmin (1969) points out, if these formally logical conclusions would be the only legitimate form of argumentation at all, then rational communication would be extremely restricted. Argumentation would be rather irrelevant as a possible way of communication based on rationality.

Toulmin calls argumentations, which follow the strict rules of a deduction “analytic” (Toulmin, 1969, p. 113). These forms of argumentations contain in their conclusion nothing that is not already a potential part of the premises. In contrast, “substantial” arguments (p. 113) expand the meaning of such propositions insofar as they soundly relate a specific case by actualization, modification and/or application. Thus, substantial argumentations are not necessarily based on the logic of deduction. They rather transfer the verisimilitude of given propositions to the specific case that is under scrutiny. A substantial argument is effective, when, finally, the doubting participants are convinced

by this argumentative demonstration. An analytic argumentation, in contrast, aims at the logical demonstration that the statement at stake is true, irrespectively whether the listeners can cognitively track these logical deductions or not. The target of a substantial argumentation is to convince and to persuade that the statement at stake finds the assent of all participants (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 1969, p. 4).

It seems very helpful to employ this conceptual differentiation for the analysis of processes of argumentation in primary mathematics classroom activities. The character of argumentation in this setting is rather a substantial one. With the differentiation between analytic and substantial, we can apply the approach of argumentation more suitably to our field of interest.

With regard to the concept of collective argumentation, it also proves helpful to differentiate between the *academic task structure* (ATS) and the *social participation structure* (SPS)³. Usually, in mathematics classroom interaction, there is a task to be solved including a collective argumentation. Thus, ATS refers to the interactionally accomplished steps of actions. There might be only one individual involved, but usually several students and the teacher jointly produce these solving steps in an interactional exchange about solving the task. This exchange involves SPS. Both are simultaneously interwoven and describe the concrete process of a collective argumentation.

Referring back to the example of the cube, think of two second graders named Esther and Linda. After quickly reading the text of the given problem, a short dialog emerges.

- | | | |
|---|--------|---|
| 1 | Linda | <i>Points at the picture</i> ⁴ three parts, wait counts the areas of the left side one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine ... three times nine |
| 2 | Esther | Three, six, nine |
| 3 | Linda | twenty-seven |
| 4 | Esther | twenty-seven |

Later the teacher asked them what they had done. They answered:

- | | | |
|----|--------|--|
| 10 | Esther | <i>Circles with her index finger over the picture</i> we counted one and then we multiplied by three |
| 11 | Linda | and then we multiplied by three |

3 The notions of ATS and SPS refer back to Erickson, F. (1982). Classroom discourse as improvisation. In L. C. Wilkinson (Ed.), *Communicating in the classroom*. (pp. 153 - 181). Academic Press.; see also Krummheuer, G., & Fetzner, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht. Beobachten, Verstehen, Gestalten*. Spektrum Akademischer Verlag, p. 45.

4 Italics describe non-verbal actions.

In retrospect, Esther presented parts of her accomplished ATS:

1. Count the sides of the object in the picture – the result is 3
2. Count the areas of one of the sides – the result is 9
3. Multiply the two results – $3 \times 9 = 27$

For this argumentation, it remains implicit that the three “sides” contain the same number of sections. The persuasive power of the accomplished substantial argument for the two girls might reflect

- their experience with the visualization of multiplication in form of a split rectangle in rows and columns (see above),
- the narrative verisimilitude of counting (Krummheuer, 1999).

As a note, while Linda seems to be more dominant during the solving process, it is Esther who explains. Both girls seem to be very convinced of their accomplished argumentation.

With respect to the SPS, one can reconstruct that Linda mentions the three sides of the object and suggests to count the areas of one side. Both girls count, Linda in steps of one and Esther in steps of three. Both children present their result of the multiplication 3×9 . Thus, the emerging SPS seems to be characterized by a relatively symmetrical participation of the two children.

To summarize, the collective argumentation in this short example leads to an obviously very convincing argument for the two children, while they interact in a relatively symmetrical way. The domain specificity of the accomplished collective argumentation is primarily located in the ATS. One can assume, that for both children the whole situation functions as a MLSS, though, unfortunately not for the geometry of cubes but for the arithmetic of multiplication. In the latter case, we are dealing with NMT.

Some readers might be astonished that I do not further elaborate on the fact that the two children did not solve the given problem in the expected way. Although I am aware of this, as an ethnographer of mathematics classroom interaction, I am obliged to neutrally observe without criticizing the results of the interaction. From a rather normative perspective of mathematics education, one can draw on such research results and develop suggestions on how to organize interaction in mathematics classroom interaction, and furthermore, reflect on what kind of mathematical problems one can use to support such collective argumentation for a satisfying learning effect.

5 Conclusion

Mathematics learning is situated in processes of negotiation that arise when several individuals try to act together in social encounters dealing with a mathematical theme. The typical constellation of these processes is characterized by framing differences. If this coordination happens on the basis of a rational exchange, then we are dealing with a process of collective argumentation. This is a discourse that functions as a MLSS for those who still have to learn about the themes at stake. An indicator for a successful learning process is the incremental growth of the participation of the learner in the ongoing interaction process. For some of the learners, the emerging support system might be functional. In this case we characterize this specific MLSS as an interactional niche for the development of mathematical thinking (NMT). From the perspective of argumentation, such MLSSs represent a specific accounting practice that emerges either in a discursive or in a reflexive way. This depends on how explicitly the differences in definitions of the situation created by the participants are formulated. The collectively generated argumentation might lead to an analytic or a substantial argument.

According to this theoretical approach, the domain specificity of classroom interaction is included in the ATS of the emerging processes of collective argumentation. Clarifying this position with respect to *mathematics* classroom interaction in primary education, it is not as much the stringency and analytic character of mathematical proofs, it is rather the multitude of substantial argumentations that aim to convince the children of the usefulness of a mathematical concept or procedure and to find their assent. In this way, they adapt their thinking as to how to reason and act mathematically.

A major part of these kinds of collective argumentations are embedded in conjoint activities with the typical manipulatives, embodiments and visualizations in early maths classes. A deeper understanding of these auxiliary tools can be found in Fetzer's approach integrating these objects as additional agents in the interaction (Fetzer, 2022). These auxiliaries can be seen as typical representatives of the domain specificities of collective argumentations in early mathematics classes.

To summarize, I present a sociological interactional theory of mathematics learning. Approaching the "Despina" of learning, the specificities of the subject of early mathematics appear clearly as constitutive elements of the supportive discourses of collective argumentation. Less visible, however, is the cognitive labor of the participating individuals as they become increasingly active in these discourses. Clearly, these cognitive processes could be better realized when approaching Despina from the alternative path of psychology of cognition.

References

- Blumer, H. (1954). What is wrong with social theory? *American Sociological Review*, 19(1), 3–10. <https://doi.org/10.2307/2088165>
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism*. Prentice-Hall, NJ.
- Bruner, J. (1982). The formats of language acquisition. *American Journal of Semiotics*, 1, 1–16.
- Bruner, J. (1983). *Child's talk. Learning to use language*. Oxford University Press.
- Calvino, I. (1972). *Invisible cities*. Harvest Book, Hartcourt.
- Cobb, P., & Bauersfeld, H. (1995). Introduction: The coordination of psychological and sociological perspectives in mathematics education. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning. Interaction in classroom cultures* (pp. 1–16) Lawrence Erlbaum.
- Erickson, F. (1982). Classroom discourse as improvisation. In L.C. Wilkinson (Ed.), *Communicating in the classroom* (pp. 153–181). Academic Press.
- Fetzer, M. (2022). Reassembling the social classroom – Mathematiklernen analog und digital. In C. Kuttner & S. Münte-Goussar (Eds.), *Praxistheoretische Perspektiven auf Schule in der Kultur der Digitalität* (pp. 299–320). Springer.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Prentice-Hall.
- Garfinkel, H. (1972). Remarks on ethnomethodology. In J. J. Gumperz & D. Hymes (Eds.), *Directions in sociolinguistics. The ethnography of communication* (pp. 301–324) . Holt.
- Glaser, B. and A. Strauss (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine.
- Goffman, E. (1974). *Frame analysis. An essay on the organization of experience*. Harvard University Press.
- Goffman, E. (1981). *Forms of talk*. University of Philadelphia Press.
- Habermas, J. (1985). *Theorie des kommunikativen Handelns*. Suhrkamp.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures* (pp. 229–269). Lawrence Erlbaum
- Krummheuer, G. (1997). *Narrativität und Lernen. Mikrosoziologische Studien zur sozialen Konstitution schulischen Lernens*. Deutscher Studien Verlag.
- Krummheuer, G. (1999). The narrative character of argumentative mathematics classroom interaction in primary education. *European Research in Mathematics Education I: Group*, 4, 331–341.
- Krummheuer, G. (2013). Research on mathematics learning at the “Center of Individual Development and Adaptive Education” (IDEA)—an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 84(2), 177–181. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9502-6>
- Krummheuer, G. (2014). Interactionist and ethnomethodological approaches in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 313–316). Springer.
- Krummheuer, G. (2016). The genesis of children's mathematical thinking in their early years. In C. Benz et al., *Mathematics Education in the Early Years. Results from the POEM3 Conference 2016* (pp. 111–122). Springer.
- Krummheuer, G. (2023). Negotiation, argumentation and participation: Three basic concepts referring to everyday procedures in teaching and learning situations in mathematics classes. *Theory into Practice*, 62(1), 70–78. <https://doi.org/10.1080/00405841.2022.2135901>
- Krummheuer, G., & Brandt, B. (2001). *Paraphrase und Traduktion. Partizipationstheoretische Elemente einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens in der Grundschule*. Beltz.
- Krummheuer, G., & Fetzer, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht. Beobachten, Verstehen, Gestalten*. Spektrum Akademischer Verlag.
- Lave, W., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Miller, M. (1986). *Kollektive Lernprozesse*. Suhrkamp.

- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (1969). *The new rhetoric. A treatise on argumentation*. University of Notre Dame Press.
- Radatz, H., & Rickmeyer, K. (1991). *Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen*. Schroedel.
- Schütte, M., Jung, J., & Krummheuer, G. (2021). Diskurse als Ort der mathematischen Denkwicklung – Eine interaktionistische Perspektive. *Journal für Mathematikdidaktik*, 42, 525–551. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00183-6>
- Schütte, M. and G. Krummheuer (2013). Changing mathematical content-related domains – a genuine mathematical action? In A. M. Lindmeyer & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education - Mathematics learning across the life span* pp.185–192). IPN.
- Schütz, A., & Luckmann, T. (1979). *Strukturen der Lebenswelt*. Suhrkamp.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. Sage.
- Super, C. M., & Harkness, S. (1986). The developmental niche: a conceptualization at the interface of child and culture. *International Journal of Behavioral Development*, 9, 545–569. <https://doi.org/10.1177/016502548600900409>
- Wertsch, J. V., & Tulviste, P. (1992). L. S. Vygotsky and contemporary developmental psychology. *Journal of Developmental Psychology*, 28(4), 548–557. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.4.548>

Autor

Krummheuer, Götz, Prof. Dr.

Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Interpretative Unterrichtsforschung, Interaktionstheorien des Mathematiklernens, Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule, Methodologische Prinzipien in der Unterrichtsforschung

Miriam Hess

„Schau nochmal ganz genau in deinen Lesetext!“

Exemplarische videobasierte Analysen von Unterrichtsinteraktionen im Deutschunterricht der Grundschule

Zusammenfassung

Der individuellen Lernunterstützung kommt im Unterricht eine besondere Bedeutung zu, da die Aufgabe von Lehrpersonen grundlegend darin besteht, ein optimales Lernangebot zu schaffen und zugleich die Lernenden darin zu unterstützen, dieses Angebot bestmöglich zu nutzen. Im Rahmen der Videostudie im Fach Deutsch des PERLE-Projekts wurden 48 Lerngruppen in der ersten Jahrgangsstufe u. a. während einer Leseübung videografiert. Dabei wurde jede einzelne individuelle Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktion sowie jede Hilfestellung identifiziert und niedrig inferent mithilfe mehrerer Kategoriensysteme beschrieben. Folgende Fragen stehen im Fokus des vorliegenden Beitrags: Wie häufig kommen bestimmte Aktivitäten von Lehrpersonen im Unterricht vor (z. B. Stellen von Fragen, Erteilen von Aufgabenstellungen, Geben von Hilfestellungen und Feedback)? Geht die Initiative für individuelle Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen eher von der Lehrperson oder von den Schüler*innen aus? Welche Arten von Hilfestellungen geben Lehrpersonen den Schüler*innen? Wie hängt die Häufigkeit bestimmter Arten von Hilfestellungen mit der späteren Leseverständnisleistung der Schüler*innen zusammen? Steht die Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen mit der Art der von ihnen erteilten Hilfestellungen in Zusammenhang? Gibt es Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit von Hilfestellungen und der Klassenleistungsstärke oder mit individuellen Merkmalen der Schüler*innen? Anhand dieser exemplarischen Analysen wird gezeigt, wie die Verknüpfung von Daten aus quantifizierenden Videoanalysen mit weiteren Daten aussehen kann.

Schlüsselwörter: quantifizierende Videoanalyse; Deutschunterricht; Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktion; individuelle Lernunterstützung

1 Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen im (Fach-)Unterricht

Die anspruchsvolle Aufgabe von Lehrpersonen im Unterricht besteht darin, Informationen so aufzubereiten, dass der Wissens- und Kompetenzerwerb erfolgreich verlaufen kann, dabei die Schüler*innen dazu zu motivieren, sich – auch in schwierigen Situationen – anzustrengen, sowie darin, die soziale Dynamik in der Klasse so zu organisieren, dass die Lernzeit möglichst optimal genutzt werden kann (Thiel, 2016). Unterricht findet dabei grundlegend in der Interaktion zwischen der Lehrperson und den Schüler*innen sowie zwischen den Schüler*innen statt (Hofer & Haimerl, 2008). Die Lehrkraft und die Schüler*innen beziehen sich also aufeinander, wobei eine Interaktionsepisode eine Kette von Verhaltensweisen der Lehrperson mit einzelnen Schüler*innen, Schüler*innengruppen oder der gesamten Klasse umfassen kann und verbal oder nonverbal stattfinden kann (Hofer & Haimerl, 2008). Die passgenaue Interaktion von Lehrperson und Lernenden sowie von Lern- und Lehraktivitäten wird dabei als Voraussetzung für wirkungsvollen Unterricht angesehen (Tulodziecki et al., 2009), weshalb Aspekte der Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktion auch zu den Tiefenstrukturen des Unterrichts gezählt werden (Kunter & Voss, 2011; Lotz, 2016).

Der Unterricht insgesamt sowie die darin stattfindenden Interaktionen sind dabei ein sehr dynamischer Prozess, in dem Lehrpersonen – lediglich vorentlastet durch die Phase der Unterrichtsplanung – unter hohem Zeitdruck stetig zahlreiche Entscheidungen treffen müssen, weshalb Thiel (2016, S. 26) auch vom „Unsicherheitskorridor der Interaktion“ spricht und Sieland (1999) den Beruf von Lehrkräften mit der Tätigkeit von Fluglotsen vergleicht. Daher sind für die Unterrichtsgestaltung im Allgemeinen, aber auch für die Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktion im Besonderen Routinen sehr bedeutsam. Die Interaktion im Klassenzimmer verläuft dabei bereits grundsätzlich im Vergleich zu Alltags-Interaktionen deutlich standardisierter. Das grundsätzliche Kommunikationsmuster, für das von Mehan (1979) der Begriff der I-R-E-Routine (*teacher initiation, students reply* und *teacher evaluation*) eingeführt wurde, wurde bereits vielfach nachgewiesen (zusammenfassend siehe Seifried, 2009). Brauchen die Schüler*innen Unterstützung zum Geben der richtigen bzw. erwarteten Antwort, so kann das Muster ergänzt werden um weitere Prompts oder auch Hilfestellungen (Mehan, 1979; Thiel, 2016). Auf Basis dieses Musters wurden bereits zahlreiche Unterrichtsbeobachtungen durchgeführt, die teilweise fachspezifisch, aber auch fachunspezifisch die Facetten und Prozesse unterrichtlicher Interaktionen in den Blick genommen haben (für einen Überblick siehe z. B. Denn, 2019).

Bei der Beforschung von Interaktionen im Unterricht oder generell in pädagogischen Settings kann eine unidimensionale von einer interaktionalen bzw. transaktionalen Perspektive unterschieden werden (Thies, 2017): Unidirektionale Ansätze gehen dabei v.a. vom Verhalten der Lehrperson oder der Schüler*innen aus, während interaktionistische und transaktionale Zugänge die Interaktion fokussieren (Scherzinger et al., 2021). Die exemplarischen Analysen in diesem Beitrag richten ihren Blick v.a. auf das Verhalten der Lehrperson in Schüler*innenarbeitsphasen und lassen sich daher den unidirektionalen Ansätzen zuordnen. Die Analysen beziehen sich auf den Deutschunterricht in der ersten Jahrgangsstufe der Grundschule, wobei sowohl fachunspezifische als auch fachspezifische Aspekte in den Blick genommen werden.

2 Konzeptualisierung von Unterrichtsqualität zwischen Generik und Fachlichkeit

Bei der theoretischen sowie empirischen Konzeptualisierung von Unterrichtsgestaltung und -qualität müssen grundlegend immer sowohl allgemeindidaktische Überlegungen wie auch Fachspezifika eine Rolle spielen. Wie Reusser und Pauli (2021) in ihrem Kommentar mit dem Titel „Unterrichtsqualität ist immer generisch und fachspezifisch“ herausarbeiten, liegt die Besonderheit in der Forschungstradition zur Unterrichtsqualität darin, dass sich empirische Studien zur Unterrichtsqualität zwar naturgemäß grundsätzlich immer auf die Lehr-Lernprozesse in bestimmten Fächern konzentrieren, dass aber dennoch lange Zeit die identifizierten Qualitätsmerkmale besonders im Rahmen des Prozess-Produkt-Paradigmas fachübergreifend konzeptualisiert und interpretiert wurden, ohne die spezifischen Merkmale der Fächer zu berücksichtigen. Dies trifft auch auf die meisten der klassischen Merkmalslisten „guten Unterrichts“ zu (z. B. Helmke, 2009; Meyer, 2004).

Auch angeregt durch das COACTIV-Modell (Kunter et al., 2011), das ein Zusammenspiel aus fachlichem, fachdidaktischem sowie generischem pädagogisch-didaktischem Wissen von Lehrpersonen als relevant für das Lernen der Schüler*innen beschreibt, wurden zunehmend auch in der Unterrichtsforschung Fachspezifika in den Blick genommen (Reusser & Pauli, 2021). Einen wichtigen empirischen Beleg für die Bedeutung des Zusammenspiels zwischen generischen und fachspezifischen Unterrichtsmerkmalen für den Lernfortschritt und die Leistungsentwicklung lieferte im Jahr 2007 beispielsweise die Metaanalyse von Seidel und Shavelson: Sie zeigt, dass fachspezifische Lernaktivitäten (z. B. mathematisches Problemlösen, spezifische Lese- und Schreibstrategien) unabhängig von Fach und Schulstufe die größte Erklärungskraft für die Effektivität von Lehr- und Lernprozessen haben.

Umgekehrt beschäftigt sich auch die genuin fachdidaktische Forschung bereits lang mit Fragen der Unterrichtsqualität, allerdings – wie beispielsweise Wiprächtiger-Geppert et al.(2021) speziell für den Deutschunterricht konstatieren – häufig eher implizit. In der Vergangenheit stand hier vor allem das „Bemühen um einen gegenstands- und lerner[*innen]angemessenen Unterricht“ (Wiprächtiger-Geppert et al., 2021, S. 204) im Fokus, für den „Konzepte und Methoden für das Lehren und Lernen in den verschiedenen Lernbereichen des Deutschunterrichts“ (ebd.) entwickelt und teilweise empirisch erprobt und verglichen wurden, allerdings meist ohne die Prozessqualität des Unterrichts zu berücksichtigen. Erst in jüngerer Zeit „werden Merkmale, die sich in anderen Fächern als lernwirksam erwiesen haben, in ihrer Bedeutung für den Deutschunterricht reflektiert“ (ebd., S. 205) oder auch empirisch untersucht. Spezifisch für den Deutschunterricht stellt sich aufgrund seiner zahlreichen und sehr unterschiedlichen einzelnen Lernbereiche (z. B. literarisches Lernen vs. Orthografieerwerb) auch die Frage, ob hier fachspezifische Analysen ausreichen oder auch domänenspezifische Konzeptualisierungen nötig sind (Wiprächtiger-Geppert et al., 2021).

Bezogen auf die Qualität fachlicher Interaktion ist insgesamt anzunehmen, dass diese zwar grundlegend allgemein konzeptualisiert werden kann, aber fach- oder gar domänenspezifisch operationalisiert werden muss (Lotz, 2016; Vehmeyer, 2009). So ist davon auszugehen, dass beispielsweise die drei Basisdimensionen der Unterrichtsqualität (Klieme et al., 2006) für alle Fächer grundlegende Relevanz besitzen, dass aber insbesondere die kognitive Aktivierung fachspezifisch ausbuchstabiert werden muss. Reusser und Pauli (2021, S. 193) sprechen hier von einer „Fachdidaktische[n] Unterrichtsqualität als Ausdifferenzierung eines globalen Kerns von allgemein didaktischen Merkmalen“, betonen allerdings, dass es trotz der Vielfalt der Unterrichtsfächer v.a. auch viele Gemeinsamkeiten zwischen ihnen gibt und dass dies insbesondere für die Bedingungen und Prozesse gilt, die in der pädagogisch-psychologischen Forschung für eine erfolgreiche Wissensaneignung beschrieben wurden. Ausgehend von einer internationalen Synthese von generischen und fachspezifischen Merkmalen der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik haben Praetorius, Herrmann et al. (2020) und Praetorius, Rogh et al. (2020) den Forschungsstand zur Unterrichtsqualität in vier weiteren Fachdidaktiken untersucht und dabei Bedarfe für fachspezifische Anpassungen und Ergänzungen – insbesondere auf Ebene der Subdimensionen und der Indikatoren – identifiziert.

Da die konkrete fachspezifische Ausdifferenzierung von Aspekten der Unterrichtsqualität nach wie vor intensiv diskutiert wird, bezeichnen Praetorius und Gräsel (2021) in Anlehnung an Neumann (2018) die Suche nach „Dimensionen, die qualitätsvollen Unterricht in unterschiedlichen Fächern auszeichnen“

auch als die „Suche nach dem ‚Heiligen Gral‘ der Unterrichtsforschung“ (Praetorius & Gräsel, 2021, S. 168).

Reusser und Pauli (2021) beschreiben hierbei allerdings insbesondere Videostudien als „Katalysator einer (fach)didaktisch konkretisierten Unterrichtsforschung“ (S. 193) und heben hervor:

Kaum ein Forschungstyp hat als Quelle der Anregung das Nachdenken über Bildungs- und Unterrichtsqualität in den letzten Jahrzehnten mehr befruchtet und ist zu einem Treiber nicht nur der generischen pädagogisch-psychologischen, sondern in jüngerer Zeit auch einer fachdidaktisch sich ausdifferenzierenden Unterrichtsforschung geworden wie die videobasierte Forschung. (S. 193)

Daher wird im Folgenden auf das Potenzial von quantifizierenden Videoanalysen zur Analyse von Interaktionen im Unterricht eingegangen.

3 Potenzial von quantifizierenden Videoanalysen zur Analyse von Interaktionen im Unterricht

Bereits 2009 hat Helmke die Beobachtung als „Königsweg zur Beschreibung und Bewertung des Unterrichts“ (S. 288) beschrieben: „Keine andere Methode hat ein solches Potenzial, was die differenzierte Beurteilung der Differenziertheit des Unterrichts anbelangt, kein anderes Verfahren kann den dynamischen Verlaufsaspekt, das heißt die Abfolge zeitlicher Sequenzen und Muster, berücksichtigen“ (Helmke, 2009, S. 288). Auch wenn Helmke in der aktuellsten Auflage seines Buchs (2022) die grundlegende Gleichwertigkeit verschiedener Erhebungsinstrumente mit ihren je spezifischen Stärken und Schwächen herausstellt, liegt die Besonderheit von Videoaufnahmen weiterhin darin, dass die Komplexität des Unterrichtsgeschehens im Prozess erfasst wird, dass sie wiederholt aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden können, dass sie die Integration von quantitativen und qualitativen Analysen ermöglichen und auch die Kommunikation von Befunden anhand von Beispielen erleichtern (Hess, 2021).

Bei der quantifizierenden Videoanalyse werden ausgewählte, beobachtbare Aktivitäten oder Interaktionen in den Unterrichtsvideos in Kodierungen oder Ratings *übersetzt*. Dies dient der Systematisierung, der Kategorisierung oder auch der Beurteilung und Bewertung, wobei vor der Analyse bereits auf Basis von theoretischen Überlegungen und auf Basis des Forschungsstands diejenigen Aspekte für die Beobachtung ausgewählt und in Items oder Kategorien operationalisiert werden, die vermutlich besondere Relevanz für das Lernen oder die Entwicklung von Schüler*innen besitzen dürften. Mit der Systematisierung geht daher gleichzeitig immer auch eine Komplexitätsreduktion einher, die sowohl Vor- als auch Nachteile mit sich bringt. Quantifizierende

Videoanalysen können nicht darauf abzielen, das gesamte unterrichtliche Geschehen zu erfassen, sondern konzentrieren sich bewusst auf ausgewählte Aspekte. Auch besondere Situationen und Einzelfälle vermögen sie meist nicht in ihrer Komplexität abzubilden (Hess & Denn, 2018).

Ein Hauptverfahren der quantifizierenden Videoanalyse stellen sogenannte niedrig inferente Kodierungen dar. Diese dienen vorwiegend der genauen Beschreibung der Unterrichtsgestaltung oder auch der Interaktionen im Unterricht. Da sich die einzelnen Beobachtungen hier meist auf kleinere Unterrichtsausschnitte (z. B. Beobachtungsintervalle von mehreren Sekunden) oder Ereignisse (z. B. das Stellen einer Aufgabe) beziehen, gibt es vergleichsweise geringe Spielräume für die Beobachter*innen. Ein Beispiel für ein niedrig inferentes Verfahren ist die Identifikation von Fragen im Unterricht und die Einordnung jeder identifizierten Frage in verschiedene inhaltlich beschreibende Kategorien. Mit niedrig inferenten Verfahren lassen sich Interaktionen sehr detailliert beschreiben, die Beobachtung ist durch die eher geringe Inferenz vergleichsweise objektiv und die Beobachtungen lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen auswerten und zusammenfassen. Allerdings sind solche Beobachtungen je nach Anzahl beobachteter Merkmale und Kategorien sehr aufwändig und es ist wichtig, darauf zu achten, dass nicht nur die Häufigkeit und Art bestimmter Ereignisse oder Verhaltensweisen erfasst wird, sondern dass damit auch deren Qualität erfasst wird (Hess & Denn, 2018; Lotz et al., 2013).

Bei hoch inferenten Ratings, dem zweiten Hauptverfahren der quantifizierenden Videoanalyse, steht meist die Beurteilung der Unterrichtsqualität im Fokus und es sind stärkere interpretative Schlussfolgerungen der Beobachter*innen nötig. Auch mit einem hoch inferenten Rating kann man beispielsweise das Feedback im Unterricht erfassen – hier wird aber nicht jedes einzelne Feedback detailliert ausgewertet, sondern die Qualität des Feedbacks wird über den gesamten Verlauf einer Stunde oder einzelner Unterrichtsphasen auf einer Skala eingeschätzt. Dazu werden vorab Items formuliert, die dann auf die Unterrichtsstunden angewendet werden. Vorteile sind hier, dass eine umfassendere und auch schnellere Beurteilung der Unterrichtsqualität möglich ist und dass auch komplexere Situationen in der Beurteilung Berücksichtigung finden können. Die Beobachtung ist allerdings auch ungenauer und es fließen stärker subjektive Urteile mit ein (Hess & Denn, 2018; Lotz et al., 2013).

Beide Verfahren haben also ihre spezifischen Stärken und Herausforderungen und können auch in Kombination angewandt werden (z. B. Lotz, 2016). Besonders sinnvoll sind solche quantifizierenden Videoanalysen v. a. bei größeren Stichproben, auch um systematische Vergleiche zwischen unterschiedlichen Videos ziehen zu können. Wichtig ist dazu vorab allerdings auch die systematische Überprüfung der Übereinstimmung oder Reliabilität der Beobachtungen (Lotz et al., 2013). Ihr besonderes Potenzial für die Forschung

können quantifizierende Videoanalysen von Unterricht insbesondere auch durch die Möglichkeit der Kombination mit weiteren Daten entfalten. So können quantitativ erfasste Videodaten beispielsweise mit Befragungen zu Kompetenzen und Überzeugungen der videografierten Lehrpersonen verknüpft werden (z. B. Berner et al., in Druck). Auch der Kontext und insbesondere die Klassenkomposition können auch systematisch berücksichtigt werden (z. B. Denn et al., 2017). Sehr interessant kann auch der Abgleich mit der Wahrnehmung des Unterrichts durch die Schüler*innen sein (z. B. Fauth et al., 2018) sowie natürlich mit Erhebungen zur Persönlichkeits- und Lernentwicklung der Schüler*innen (z. B. Gabriel, 2014).

Wie die Verknüpfung von Daten aus quantifizierenden, niedrig inferenten Videoanalysen mit weiteren Daten (z. B. Schüler*innenleistungen auf Klassen- und Individualebene, Selbstwirksamkeit der Lehrperson) aussehen kann, wird im Folgenden exemplarisch anhand ausgewählter Analysen aus der Videostudie Deutsch des PERLE-Projekts gezeigt.

4 Exemplarische Analysen aus der Videostudie Deutsch des Projekts PERLE mit Fokus auf individuelle Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen und Hilfestellungen

Das Projekt PERLE war eine Längsschnittstudie von Klassenstufe 1 bis 4 mit etwa 38 Klassen, ca. 700 Kindern sowie deren Eltern und Lehrpersonen (Lipowsky et al., 2013). Die Videostudie im Fach Deutsch fand in der Mitte des ersten Schuljahres statt, wobei die Lehrpersonen zur Ermöglichung vergleichender Analysen inhaltliche Vorgaben für die Gestaltung einer ca. 90-minütigen Unterrichtseinheit erhielten. Neben dem Vorstellen eines Bilderbuchs sollten die Kinder einen Brief schreiben und eine Leseübung durchführen, auf die sich die folgenden Analysen beziehen werden (Lotz & Corvacho del Toro, 2013).

Innerhalb der 48 videografierten Leseübungen, die durchschnittlich eine Dauer von $M = 26$ Minuten aufwiesen ($Min = 3$; $Max = 56$; $SD = 13$), fanden sowohl öffentliche Unterrichtsphasen ($M = 41\%$) als auch Schüler*innenarbeitsphasen ($M = 59\%$) statt (Lotz, 2016).

Zur differenzierten Auswertung der Leseübungen wurden sowohl für öffentliche Unterrichtsphasen als auch für Schüler*innenarbeitsphasen die einzelnen Fragen, Aufgabenstellungen, Anregungen zum Einsatz von Lesestrategien und Rückmeldungen identifiziert und mittels mehrerer Kategoriensysteme differenziert beschrieben. Dabei wurde immer auch mit kodiert, an welches Kind sich die jeweilige Aktivität der Lehrperson richtet (für nähere Informationen siehe Lotz, 2016; dort sind im online verfügbaren Anhang auch alle Beobachtungssysteme veröffentlicht). Ausschließlich in den Schüler*innen-

arbeitsphasen wurde zusätzlich jede individuelle Interaktion zwischen der Lehrperson und einzelnen Kindern identifiziert und innerhalb dieser Interaktionen wurde dann wiederum konkret jede einzelne Hilfestellung identifiziert und beschrieben.

4.1 Häufigkeit von ausgewählten Aktivitäten der Lehrperson

Für einen ersten Eindruck darüber, wie viel im Unterricht in kurzer Zeit passieren kann, zeigt Abbildung 1 einen Ausschnitt aus der Zeitleiste eines Videos mit einer sehr hohen Aktivität der Lehrkraft in einer Schüler*innenarbeitsphase. Diese Lehrkraft gibt hier beispielsweise in nur einer Minute Unterrichtszeit im Rahmen einer individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktion vier Aufgaben/Arbeitsaufträge, stellt vier Fragen, regt achtmal zum Einsatz einer Lesestrategie an, gibt zweimal eine Hilfestellung und reagiert nahezu ununterbrochen auf das Verhalten oder Aussagen des Kindes in Form von Feedback.

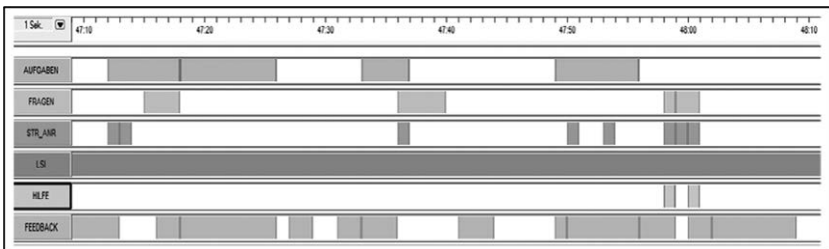


Abb. 1: Exemplarische Darstellung der Kodierung von Aktivitäten einer Lehrperson in einer Minute Unterrichtszeit mit der Software Videograph (Rimmele, 2002).

Auch wenn dieses Beispiel im oberen Bereich angesiedelt ist, zeigen auch die Durchschnittswerte die generell hohe Aktivität der Lehrpersonen im hier videografierten Grundschulunterricht der ersten Klasse auf, aber auch deutliche Varianzen zwischen den Lehrpersonen: Im Schnitt erteilen Lehrpersonen pro Minute 2.17 Aufgaben ($SD = 0.92$), stellen 1.66 Fragen ($SD = 1.00$), regen durchschnittlich 2.02 mal pro Minute den Einsatz einer Strategie an ($SD = 1.10$), geben 3.18 Hilfestellungen ($SD = 1.02$) und reagieren 4.75 mal ($SD = 1.10$) auf ein Schüler*innenverhalten (für genauere Informationen zur Definition und Operationalisierung der einzelnen Kategorien siehe Lotz, 2016).

Da allein die Häufigkeit der Lehrkraftaktivitäten aber noch wenig über deren Qualität oder über die Art der Interaktionen zwischen Lehrkraft und Schüler*innen aussagt, wird im Folgenden exemplarisch anhand der Kategorie Hilfestellungen noch etwas in die Tiefe gegangen. Der individuellen Lern-

unterstützung kommt u. a. deshalb eine wichtige Bedeutung im Unterricht zu, da die Aufgabe von Lehrpersonen grundlegend darin besteht, ein optimales Lernangebot zu schaffen und zugleich die Lernenden darin zu unterstützen, dieses Angebot bestmöglich zu nutzen (Pauli & Reusser, 2006).

Für die Untersuchung der Art und Qualität von Hilfestellungen im Deutschunterricht des Anfangsunterrichts der Grundschule in der Domäne Lesen sind sowohl generische als auch fach- bzw. domänenspezifische Überlegungen bedeutsam. So lässt sich die individuelle Lernunterstützung grundlegend den beiden generischen Qualitätsdimensionen der kognitiven Aktivierung sowie der konstruktiven Unterstützung zuordnen (siehe Klieme et al., 2006). Und auch weitere Grundannahmen zur potenziellen Motivations- und Lernförderlichkeit von Hilfestellungen lassen sich aus allgemeinen, pädagogisch-psychologischen Theorien sowie Forschungsbefunden ableiten (z. B. Deci et al., 1999; Vygotsky, 1987). So ist davon auszugehen, dass es über Unterrichtsfächer hinweg bedeutsam ist, die Schüler*innen bei potenziellen Schwierigkeiten einerseits zum Weitermachen zu ermutigen und ihnen andererseits Anregungen zur Weiterarbeit zu geben, die allerdings nicht zu viel vorwegnehmen, damit sie im Sinne des Scaffolding wirken können (z. B. Krammer, 2009). Wenn Hilfestellungen in der konkreten Domäne *Lesen* untersucht werden, erscheint es darüber hinaus sinnvoll, bei der Operationalisierung von Subdimensionen konkret auf diesen Gegenstandsbereich zu fokussieren, um hinreichend fachspezifische Ergebnisse generieren zu können. Je eher die Operationalisierungen aber dennoch anschlussfähig an die generische Unterrichtsqualitätsforschung bleiben, desto eher erlauben sie beispielsweise auch Vergleiche zu Ergebnissen aus anderen Fächern.

4.2 Häufigkeit von individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen und Hilfestellungen

Zunächst wurde analysiert, welchen Anteil der Zeit von Schüler*innenarbeitsphasen die Lehrpersonen tatsächlich in der direkten Interaktion mit einzelnen Kindern verbringen. Bereits hier fallen enorme Unterschiede zwischen den Lehrpersonen auf. Während einige Lehrpersonen lediglich 25 % der Zeit bei den Kindern und in der restlichen Zeit z. B. an ihrem Pult sind oder sich im Klassenzimmer ohne direkten Schüler*innenkontakt bewegen, gibt es andere Lehrpersonen, die 96 % der Zeit, also nahezu die gesamte Zeit, mit einzelnen Kindern in der direkten Interaktion verbringen, sich also lediglich zwischendurch von Schüler*in zu Schüler*in bewegen. Im Mittel verbringen die Lehrkräfte 76 % der Zeit in Schüler*innenarbeitsphasen ($SD = 18.20$) in der direkten Interaktion mit einzelnen Kindern oder Schüler*innengruppen (siehe auch Lotz, 2016). Dies verdeutlicht, wie aktiv die meisten Lehrpersonen auch in den sogenannten Schüler*innenarbeitsphasen

mit den Kindern interagieren. Ein Grund für die häufigen individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen in der vorliegenden Stichprobe könnte neben dem jungen Alter und der dadurch noch geringen Schulerfahrung der Kinder auch darauf zurückzuführen sein, dass in den beobachteten Unterrichtsstunden nur selten kooperative Arbeitsformen ($M = 3.35$ % der gesamten Unterrichtszeit) vorkamen, sondern die Schülerinnen und Schüler vorwiegend in Einzelarbeit ($M = 32.50$ %) beschäftigt waren.

Um zu analysieren, was konkret innerhalb dieser individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen passiert, wurde u. a. jede einzelne inhaltliche Hilfestellung im Event-Sampling-Verfahren kodiert. Durchschnittlich wurden pro Video 55 einzelne Hilfestellungen identifiziert ($Min = 5$; $Max = 197$; $SD = 45$), wobei diese Zahlen aufgrund der unterschiedlichen Dauer der Leseübungen schwer vergleichbar sind. Hilfreicher sind daher die an der Dauer der Leseübung relativierten Werte: Im Schnitt geben die Lehrpersonen zwei- bis dreimal pro Minute einem Kind eine konkrete Hilfestellung, wobei hier auch große Unterschiede zwischen den einzelnen Lehrpersonen bestehen ($M = 2.54$; $Min = 0.19$; $Max = 7.43$; $SD = 1.71$).

4.3 Initiative für individuelle Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen

Für die einzelnen individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen wurde immer auch erfasst, ob sie von der Lehrkraft oder vom Kind initiiert wurden – ob sich also die Lehrperson entscheidet, sich einem bestimmten Kind zuzuwenden oder ob das Kind zur Lehrperson geht oder durch Meldung signalisiert, dass es Unterstützung benötigt. Die Ergebnisse hierzu zeigen, dass mehr als die Hälfte der individuellen Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen ($M = 63.90$ %; $SD = 17.82$ %) von der Lehrperson initiiert werden, wohingegen durchschnittlich nur 35.45 % der Interaktionen ($SD = 17.64$ %) von den Schüler*innen ausgehen. Lediglich in durchschnittlich 0.65 % der Fälle konnten die Kodierer*innen die Initiierung nicht sicher erkennen. Deutliche Unterschiede in den jeweiligen Minimal- und Maximalwerten verdeutlichen auch hier die auffallende Unterschiedlichkeit zwischen den einzelnen Lerngruppen. Während es Klassen gibt, in denen 100 % der Interaktionen von der Lehrkraft initiiert werden, gibt es andere Klassen, in denen 78.95 % der individuellen Interaktionen von den Schüler*innen initiiert werden (siehe auch Lotz, 2016).

4.4 Arten von Hilfestellungen

In den Schüler*innenarbeitsphasen werden durchschnittlich in nur 4.26 % der Zeit Aufgaben zum Erlesen ohne konkrete Anschlussaufgabe bearbeitet, meistens werden hingegen Aufgaben zu Lesetechnik oder Leseverstehen bearbeitet. Die Hilfestellungen in diesen Phasen können sich grundsätzlich entweder direkt auf das Erlesen der Texte oder aber die Aufgabenbearbeitung (z. B. Unterstreichen schwieriger Wörter, Beantworten von Fragen) beziehen. Zur genaueren Analyse der Art der Hilfestellungen wurden die in Tabelle 1 dargestellten 14 Kategorien unterschieden (Krammer, 2009; Lotz, 2016).

Tab. 1: Arten von Hilfestellungen und deren relative Häufigkeiten (N = 46 Lerngruppen).

	Kategorien	Beispiel	M	SD
Erlesen	Ermutigung	„Probier’s mal alleine. Das kannst du schon lesen.“	2.39 %	4.24 %
	Evaluation	„Hast du alles verstanden?“	19.93 %	21.30 %
	Dekodierhilfe	„Zieh die Buchstaben zusammen.“	10.21 %	13.61 %
	Hinweis	„Schau nochmal hier hin.“	4.43 %	5.47 %
	Vorgabe der Lösung	„Da steht ‚wohnt‘.“	11.56 %	12.04 %
	Unterstützendes Lesen	„Wir lesen mal gemeinsam.“	7.02 %	8.50 %
	Gesamt		55.54 %	28.69 %
Aufgabenbearbeitung	Ermutigung	„Ich bin sicher, du kannst die Frage beantworten.“	0.77 %	1.80 %
	Evaluation Verständnis	„Weißt du, was du tun sollst?“	3.39 %	5.06 %
	Evaluation Arbeitsstand	„Bist du fertig?“	12.56 %	12.00 %
	Hinweis	„Schau mal hier, da steht deine Aufgabe.“	9.94 %	14.88 %
	Vorgabe der Lösung	„Die Antwort ist: Lucy kann gut schwimmen.“	0.73 %	1.73 %
	Arbeitsform	„Frage mal deinen Nachbarn.“	5.42 %	10.25 %
	Material	„Nimm dazu ein Lineal.“	5.02 %	9.69 %
	Anweisung	„Ordne die Textausschnitte richtig.“	6.63 %	9.52 %
	Gesamt		44.46 %	28.69 %

M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; % = prozentualer Anteil relativiert an der Gesamtanzahl der Hilfestellungen

Da Hilfestellungen in Phasen der selbstständigen Schüler*innenarbeit im Leseunterricht die Lernenden entweder eher kontextbezogen bei der Bearbeitung von Leseaufgaben oder aber direkt beim Erlesen von Buchstaben, Wörtern, Sätzen und Texten unterstützen können, umfasst das Kategoriensystem zur Kodierung der Art der Hilfestellung die beiden übergeordneten Bereiche *Erlesen* und *Aufgabenbearbeitung*. Insgesamt verteilen sich die Hilfestellungen ungefähr gleichmäßig auf die beiden übergeordneten Bereiche Erlesen (55.54 %) und Aufgabenbearbeitung (44.46 %). Die am häufigsten vorkommenden Einzelkategorien sind mit durchschnittlich knapp 20 % aller Hilfestellungen Evaluationen, die sich direkt auf das Lesen beziehen, gefolgt von der Evaluation des Arbeitsstands bei der Aufgabenbearbeitung. Mit knapp 12 % Anteil kommt es auch relativ häufig vor, dass Lehrpersonen den Schüler*innen beim Erlesen die Lösung vorsagen. Im Gegensatz dazu kommen Lösungsvorgaben bei der Aufgabenbearbeitung kaum vor. Eventuell besitzen Lehrpersonen bei der Bearbeitung von Anschlussaufgaben zu Texten (z. B. Beantwortung von Fragen zum Text) etwas mehr Bewusstsein dafür, dass Lösungsvorgaben hier nur wenig kognitiv anregend sind. Beim Lesen selbst hingegen könnte es sein, dass einige Lehrpersonen mit dem Ziel der Förderung von Leseflüssigkeit und des Aufbaus eines Sichtwortschatzes das schnelle Worterkennen zu fördern versuchen, indem sie hier den Kindern auch einzelne Wörter selbst vorlesen, anstatt die Kindern beim selbstständigen Erlesen zu unterstützen (siehe z. B. auch die Grundidee von Lautleseverfahren, z. B. Nix, 2011; Rosebrock et al., 2011)

Insgesamt zeigt sich in den Ergebnissen zu den Arten der Hilfestellungen eine vergleichsweise niedrige Häufigkeit im engeren Sinne kognitiv aktivierender Unterstützung im Leseunterricht des ersten Schuljahres. Dies wurde bereits in früheren Studien auch für andere Schulstufen und Fachbereiche ähnlich dokumentiert (z. B. Kleinknecht, 2010; Kobarg & Seidel, 2007; Krammer, 2009), was darauf hindeutet, dass der Anfangsunterricht in der Domäne Lesen hier keine Ausnahme darstellt. Überraschend ist jedoch die Feststellung, dass Ermutigungen relativ selten auftreten, obwohl sie in Anbetracht des jungen Alters der Kinder zu erwarten gewesen wären. Dies könnte möglicherweise damit zusammenhängen, dass in den videografierten Stunden insgesamt eine eher geringe Komplexität der Aufgaben realisiert wurde, sodass nur vergleichsweise selten überhaupt fehlerhafte Aufgabenbearbeitungen auftraten (siehe auch Lotz, 2016). Dies könnte erklären, warum den Lehrpersonen Ermutigungen möglicherweise als weniger notwendig erscheinen.

4.5 Zusammenhänge zwischen ausgewählten Arten von Hilfestellungen und der späteren Leseverständnisleistung der Schüler*innen

Als besonders hilfreich gelten aus theoretischer Sicht Hinweise, die den Schüler*innen lediglich Ansatzpunkte und Tipps zum weiteren Vorgehen geben, aber nichts vorwegnehmen und somit am ehesten dem Konzept des Scaffolding entsprechen (z. B. van de Pol et al., 2010). Diese kommen in der hier untersuchten Stichprobe allerdings nur sehr selten vor (siehe Tabelle 1 im vorangegangenen Abschnitt). Lösungsvorgaben, also das Verraten der Lösung durch die Lehrperson an das Kind, kommen hingegen deutlich häufiger vor, dürften aber wenig lernförderlich sein. Zur Untersuchung der Zusammenhänge von Hinweisen und Lösungsvorgaben beim Erlesen mit der späteren Leseverständnisleistung der Schüler*innen wurden Mehrebenenanalysen durchgeführt (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Mehrebenenanalysen zu Zusammenhängen zwischen Hinweisen und Lösungsvorgaben beim Erlesen und der Leseverständnisleistung am Ende des ersten Schuljahres ($N = 35$ Klassen).

		Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Ebene 1	Buchstabenkenntnis zu Schulbeginn	.48***	.49***	.48***	.49***
	Hinweise zum Erlesen		.13***		.13***
Ebene 2	Vorgabe der Lösung beim Erlesen			-.02 ^{ns}	-.01 ^{ns}

*** $p < .001$; ns = nicht signifikant, $p \geq .05$; alle Variablen wurden zuvor z-standardisiert

Unter Kontrolle der zu Beginn des ersten Schuljahres erhobenen Buchstabenkenntnis als relevante Vorläuferfertigkeit für die Leseverständnisleistung am Ende des ersten Schuljahres ($\beta = .48^{***}$; $p < .001$) zeigt sich, dass die Häufigkeit von Hinweisen im videografierten Unterricht und die Leseverständnisleistung von Kindern am Ende des ersten Schuljahres signifikant positiv zusammenhängen ($\beta = .13^{***}$; $p < .001$). Lösungsvorgaben haben hier hingegen weder positive noch negative Effekte ($\beta = -.01$; $p \geq .05$). Dass sich diese Zusammenhänge mit der Schüler*innenleistung zeigen, obwohl es sich nur um eine einmalig videografierte Unterrichtseinheit handelt, könnte darauf hindeuten, dass die Art der Hilfestellungen, die in der videografierten Unterrichtseinheit beobachtet wurden, auch für weitere Stunden charakteristisch sein könnte, auch wenn dies möglichst in weiteren Studien systematisch geprüft werden sollte.

4.6 Zusammenhänge zwischen Arten von Hilfestellungen und der Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen

Anhand der Daten aus der quantifizierenden Videoanalyse können auch Zusammenhänge zu verschiedenen Merkmalen, Überzeugungen oder Einstellungen von Lehrpersonen analysiert werden. Exemplarisch wurden für diesen Beitrag dazu Korrelationen zwischen der per Fragebogen erfassten Selbstwirksamkeit der Lehrpersonen (8 Items, z.B. „Ich weiß, dass ich es schaffe, selbst den problematischsten Schülern die relevanten Lerninhalte zu vermitteln.“; Cronbachs $\alpha = .77$; für weitere Informationen siehe Greb et al., 2011) mit der relativen Häufigkeit der verschiedenen Arten von Hilfestellungen berechnet. Dabei ergeben sich einzelne signifikante Zusammenhänge: So geben Lehrpersonen mit höherer Selbstwirksamkeit den Kindern seltener Lösungen vor ($r = -.53^{**}$; $p < .01$), ermutigen sie aber auch seltener ($r = -.36^*$; $p < .05$), geben ihnen allerdings häufiger Hinweise bezogen auf die Aufgabenbearbeitung ($r = .64^{**}$; $p < .01$). Es deutet sich hier also an, dass Lehrpersonen mit einer eigenen höheren Selbstwirksamkeit gegebenenfalls auch ihren Schüler*innen etwas mehr zutrauen und dadurch eine kognitiv aktivierendere, aber weniger ermutigende Lernunterstützung realisieren. Interessant wären hier Anschlussanalysen, inwiefern häufigere Ermutigungen gegebenenfalls auch in Abhängigkeit unterschiedlicher Ausgangsleistungen der einzelnen Schüler*innen insbesondere für leistungsschwächere Kinder lern- und motivationsförderlich wären.

4.7 Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit von Hilfestellungen mit der Klassenleistungsstärke

Des Weiteren ist es möglich, Zusammenhänge von Unterrichtsgestaltung und Klassenkomposition zu analysieren. Denn wenn man von einer gewissen Adaptivität des Unterrichts ausgeht, dürfte die Art der Lernunterstützung nicht nur von der Lehrperson, sondern auch vom Klassenkontext abhängig sein (Denn et al., 2017).

Tab. 3: Korrelationen zwischen der Klassenleistungsstärke und der Anzahl der Hilfestellungen pro Minute ($N = 46$ Lerngruppen).

		Anzahl der Hilfestellungen pro Minute
Aggregierte Schüler*innenleistungen in schriftsprachlichen Vorläuferfertigkeiten (zu Beginn des ersten Schuljahres)	Anlaute hören	-.42**
	Laute sprechen	-.36*
	Buchstaben lesen	-.46**
	Silben lesen	-.41**

Einschätzung der Klassenleistungsstärke durch die Lehrkraft ^{a)}	allgemein	-0.54**
	im Bereich Lesen- und Schreibenlernen	-0.36*

* $p < .05$; ** $p < .01$; a) „Wie schätzen Sie Ihre Klasse im Vergleich zu anderen ersten Klassen ganz allgemein ein?“ (4 = hohe Ausprägung; 1 = niedrige Ausprägung)

Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass sowohl die aggregierten Schüler*innenleistungen in den schriftsprachlichen Vorläuferfertigkeiten als auch die Einschätzungen der Klassenleistungsstärke durch die Lehrkraft signifikant negativ mit der Häufigkeit von Hilfestellungen zusammenhängen. Das bedeutet, je leistungsschwächer eine Klasse insgesamt ist und je leistungsschwächer sie von der Lehrkraft eingeschätzt wird, desto intensiver unterstützen die Lehrpersonen die Schüler*innen in Schüler*innenarbeitsphasen, was einen Hinweis auf die Adaption des Unterrichts an die Klassenkomposition darstellt.

4.8 Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit von Hilfestellungen mit individuellen Merkmalen einzelner Schüler*innen

Während die im vorherigen Abschnitt dargestellten Zusammenhänge auf Klassenebene festgestellt wurden, stellt sich zusätzlich die Frage, ob sich auch innerhalb der Klassen bei der Verteilung der Hilfestellungen der Lehrperson auf die einzelnen Schüler*innen Hinweise auf Adaptivität erkennen lassen.

Tab. 4: Mehrebenenanalysen zu Zusammenhängen zwischen der Anzahl der von der Lehrperson erhaltenen Hilfestellungen pro Minute und der Leistungsstärke, dem Leseselbstkonzept und dem Geschlecht der einzelnen Schüler*innen ($N = 46$ Lerngruppen).

		Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Ebene 1	Buchstabenkenntnis zu Schulbeginn	-0.25***	-	-	-0.23***
	Selbstkonzept im Lesen	-	-0.03 ^{ns}	-	0.01 ^{ns}
	Geschlecht ^{a)}	-	-	-0.32**	-0.24*

a) Jungen = 0; Mädchen = 1; *** $p < .001$; ** $p < .01$; * $p < .05$, ns = nicht signifikant, $p \geq .05$; alle Variablen wurden zuvor z-standardisiert

Nimmt man die Anzahl der von der Lehrperson erhaltenen Hilfestellungen pro Minute als abhängige Variable in die Mehrebenenmodelle auf, so ergibt sich zunächst ein Zusammenhang mit der Leistungsstärke der einzelnen Kinder (siehe Tabelle 4): Je leistungsschwächer ein Kind (hier operationalisiert

über die Vorläuferfertigkeit Buchstabenkenntnis zu Schulbeginn), desto häufiger erhält es auch Hilfestellungen durch die Lehrperson ($\beta = -0.25^{***}$). Das Leseselbstkonzept des Kindes spielt hingegen keine Rolle für die Häufigkeit von erhaltenen Hilfestellungen ($\beta = -0.03$). Jungen erhalten aber häufiger Hilfestellungen als Mädchen ($\beta = -0.32^{**}$), obwohl sie in der hier untersuchten Stichprobe keine schlechteren Leseleistungen aufweisen. Auch unter simultaner Kontrolle der drei Variablen bleiben die Zusammenhänge bestehen. Interessante Anschlussfragestellungen wären hier, ob Lehrpersonen die Leistungen der Jungen eventuell unterschätzen oder aber ob Jungen vielleicht auch mehr nach Hilfe fragen, ob sich auch die Art der erteilten Hilfen unterscheidet und inwieweit einzelne Hilfestellungen vielleicht auch als Instrument des Classroom Management genutzt werden.

5 Fazit

In diesem Beitrag wurden exemplarische Analysen mit niedrig inferent erfassten Daten aus einer quantifizierenden Videoanalyse vorgestellt. Diese niedrig inferenten Kodierungen im Event-Sampling ermöglichen dabei insbesondere auch durch die Identifikation der jeweils mit der Lehrperson interagierenden Schüler*innen grundsätzlich differenzierte Auswertungen. Durch die Verknüpfung der Videodaten mit weiteren Daten, wie Merkmalen der einzelnen Schüler*innen und der Klasse oder der Lehrperson, lassen sich zudem sehr unterschiedliche Anschlussfragestellungen beantworten.

Zusätzlich lassen sich die Unterrichtsvideos unter unterschiedlichen Perspektiven auch mehrfach analysieren. Für diesen Beitrag wurde mit der individuellen Unterstützung in Schüler*innenarbeitsphasen nur der Aspekt der Hilfestellungen in der Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen betrachtet. Im Rahmen der PERLE-Studie wurden aber mit derselben Datengrundlage zahlreiche weitere Fragestellungen untersucht, sowohl zu eher generischen Facetten der Unterrichtsqualität (z.B. Gabriel, 2014) als auch zu fachspezifischen Aspekten, wie z.B. der Qualität angeleiteter Bilderbuchrezeption (Kruse et al., 2013). Viele Videoanalysen bewegen sich dabei auch zwischen Fachspezifik und generischen Merkmalen der Unterrichts- oder Interaktionsqualität. So wurden beispielsweise bei der Analyse des Feedbacks viele Kategorien untersucht, die fachunabhängig für die Qualität von Feedback wichtig sein dürften (z.B. Grad der Elaboration, Ermöglichung weiterer Antwortversuche), gleichzeitig wurde aber auch mit erhoben, welches Schüler*innenverhalten dem Feedback vorausging und ob hier beispielsweise im Bereich Lesen ein bedeutungsunterscheidender Vorlesefehler vom Kind gemacht wurde und wie die Lehrkraft hierauf reagiert (siehe Lotz, 2016). Gerade bei Konstrukten, die noch nicht zu *Ende definiert* sind – wie insbesondere der

kognitiven Aktivierung – bleibt es aber weiterhin eine Herausforderung, ein passendes Ausmaß von allgemein- und fachdidaktischer Analyse zu finden (siehe hierzu auch Lotz, 2016).

Eine Einschränkung der hier vorgestellten Analysen besteht darin, dass in den vorgestellten Ergebnissen der Verlauf mehrerer individueller Lehrkraft-Schüler*innen-Interaktionen sowie deren prozessualer Charakter nicht berücksichtigt wurde. Gerade zur Analyse der Arten von Hilfestellungen könnte das Zusammenspiel und die Aufeinanderfolge der Merkmale innerhalb der einzelnen Unterrichtsstunden aber neben der einzelheitlichen Betrachtung noch interessante Perspektiven bieten. So ließen sich gegebenenfalls aus den einzelnen Kodierungen unterschiedliche Muster oder auch Typen individueller Lernunterstützung herausarbeiten.

In der PERLE-Studie lag der Fokus der Auswertungen außerdem v.a. auf dem Verhalten der Lehrpersonen. Zwar wurden – wo es möglich war – auch vereinzelt Schüler*innenaktivitäten mit kodiert oder in den Kodierungen berücksichtigt, allerdings waren aufgrund der Tontechnik bei individuellen Interaktionen zwischen Lehrkraft und Kindern die Schüler*innen oftmals sehr schlecht zu verstehen. Dieser unidirektionale Ansatz (Thies, 2017) mit Fokus auf dem Verhalten der Lehrperson ermöglicht durch den Einbezug von weiteren Schüler*innendaten zwar auch Analysen zu Bedingungen und Effekten des Lehrkraftverhaltens auf die Schüler*innen, erfasst aber dennoch nur einen Teil der Interaktion. Weitere Videostudien sollten den Fokus möglichst stärker auf das Zusammenspiel von Angebot und Nutzung setzen als dies in der vorliegenden Studie realisiert werden konnte (Vieluf et al., 2020).

Literatur

- Berner, N., Hess, M., & Lipowsky, F. (in Druck). Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen und Aufgabenstellungen im Kunstunterricht: Welcher Einfluss zeigt sich auf das kreative Gestalten von Grundschulkindern?
- Deci, E., Koestner, R., & Ryan, R. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 12(6), 627–668.
- Denn, A.-K. (2019). *Interaktionen von Lehrpersonen mit Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht der Grundschule*. Springer VS.
- Denn, A.-K., Hess, M., & Lipowsky, F. (2017). Hängen das Leistungsniveau und die Leistungsheterogenität von Grundschulklassen mit dem Anteil lehrerzentrierter Unterrichtsphasen im Deutsch- und Mathematikunterricht zusammen? Ergebnisse der PERLE-Studie. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 10(1), 162–176.
- Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E., & Büttner, G. (2018). Grundschulunterricht aus Schüler-, Lehrer- und Beobachterperspektive. Zusammenhänge und Vorhersage von Lernerfolg. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 28(3), 127–137. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000129>
- Gabriel, K. (2014). *Videobasierte Erfassung von Unterrichtsqualität im Anfangsunterricht der Grundschule – Klassenführung und Unterrichtsklima in Deutsch und Mathematik*. Kassel University Press.

- Greb, K., Poloczek, S., Lipowsky, F., & Faust, G. (2011). *Dokumentation der Erhebungsinstrumente des Projekts „Persönlichkeits- und Lernentwicklung von Grundschulern“ (PERLE)*. PERLE-Instrumente: Schüler, Lehrer & Eltern (Messzeitpunkt 1). Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF). <https://doi.org/10.25656/01:3127>
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Klett.
- Helmke, A. (2022). *Unterrichtsqualität und Professionalisierung. Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung*. Klett Kallmeyer.
- Hess, M. (2021). „Man vergisst nicht den Bezug zur Praxis.“ Das Lernen mit Videos in der digitalen Lehrerbildung aus Studierendensicht. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 14(1), 52–79.
- Hess, M., & Denn, A.-K. (2018). Methodenworkshop: Hoch und niedrig inferente Methoden der Videoanalyse. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 38(2), 212–222.
- Hofer, M., & Haimerl, C. (2008). Lehrer-Schüler-Interaktion. In W. Schneider, & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 223–232). Hogrefe.
- Kleinknecht, M. (2010). *Aufgabenkultur im Unterricht. Eine empirisch-didaktische Video- und Interviewstudie an Hauptschulen*. Schneider.
- Klieme, E., Lipowsky, F., Rakoczy, K., & Ratzka, N. (2006). Qualitätsdimensionen und Wirksamkeit von Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und ausgewählte Ergebnisse des Projekts „Pythagoras“. In M. Prenzel, & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 127–146). Waxmann.
- Kobarg, M., & Seidel, T. (2007). Prozessorientierte Lernbegleitung – Videoanalysen im Physikunterricht der Sekundarstufe I. *Unterrichtswissenschaft*, 35(2), 148–168.
- Krammer, K. (2009). *Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht*. Waxmann.
- Kruse I., Gabriel, K., & Faust, G. (2013). Hoch inferentes Rating: Qualität angeleiteter Bilderbuchrezeption. In M. Lotz, F. Lipowsky, & G. Faust (Hrsg.), *Technischer Bericht zu den PERLE-Videostudien* (S. 219–253). Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF). <https://doi.org/10.25656/01:7702>
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830974338>
- Kunter, M., & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 85–113). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830974338>
- Lipowsky, F., Faust, G., & Kastens, C. (Hrsg.). (2013). *Persönlichkeits- und Lernentwicklung an staatlichen und privaten Grundschulen. Ergebnisse der PERLE-Studie zu den ersten beiden Schuljahren*. Waxmann.
- Lotz, M. (2016). Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10436-8>
- Lotz, M., & Corvacho del Toro, I. (2013). Die Videostudie im Fach Deutsch: „Lucy rettet Mama Kroko“. In M. Lotz, F. Lipowsky, & G. Faust (Hrsg.), *Technischer Bericht zu den PERLE-Videostudien* (S. 29–36). Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF). <https://doi.org/10.25656/01:7702>
- Lotz, M., Berner, N., & Gabriel, K. (2013). Auswertung der PERLE-Videostudien und Überblick über die Beobachtungsinstrumente. In M. Lotz, F. Lipowsky, & G. Faust (Hrsg.), *Technischer Bericht zu den PERLE-Videostudien* (S. 83–103). Gesellschaft zur Förderung Pädagogischer Forschung (GFPF). <https://doi.org/10.25656/01:7702>

- Mehan, H. (1979). *Learning lessons. Social organization in the classroom*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674420106>
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Cornelsen Scriptor.
- Neumann, K. (2018). Unterrichtsqualität in den Naturwissenschaften – Die Suche nach dem Heiligen Gral. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen* (S. 5–18). Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. <https://doi.org/10.25656/01:15495>
- Nix, D. (2011). *Förderung der Leseflüssigkeit. Theoretische Fundierung und empirische Überprüfung eines kooperativen Lautlese-Verfahrens im Deutschunterricht*. Juventa.
- Pauli, C., & Reusser, K. (2006). Von international vergleichenden Video Surveys zur videobasierten Unterrichtsforschung und -entwicklung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 774–798.
- Praetorius, A.-K., & Gräsel, C. (2021). Noch immer auf der Suche nach dem heiligen Gral: Wie generisch oder fachspezifisch sind Dimensionen der Unterrichtsqualität? *Unterrichtswissenschaft*, 49, 167–188. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00119-6>
- Praetorius, A.-K., Herrmann, C., Gerlach, E., Zülsdorf-Kersting, M., Heinitz, B., & Nehring, A. (2020). Unterrichtsqualität in den Fachdidaktiken im deutschsprachigen Raum – zwischen Generik und Fachspezifik. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 409–446. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00082-8>
- 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>
- Reusser, K., & Pauli, C. (2021). Unterrichtsqualität ist immer generisch und fachspezifisch. Ein Kommentar aus kognitions- und lehr-lerntheoretischer Sicht. *Unterrichtswissenschaft*, 49, 189–202. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00117-8>
- Rimmele, R. (2002). Videograph. Multi-media-Player zur Kodierung von Videos [Software]. IPN. <https://www.dervideograph.de>
- Rosebrock, C., Nix, D., Rieckmann, C., & Gold, A. (2011). *Leseflüssigkeit fördern. Lautleseverfahren für die Primar- und Sekundarstufe*. Friedrich.
- Scherzinger, M., Roth, B., & Wettstein, A. (2021). Pädagogische Interaktionen als Grundbaustein der Lehrperson-Schüler*innen-Beziehung. Die Erfassung mit State Space Grids. *Unterrichtswissenschaft*, 49, 303–324. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00089-1>
- Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: the role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499. <https://doi.org/10.3102/0034654307310317>
- Seifried, J. (2009). *Unterricht aus der Sicht von Handelslehrern*. Lang.
- Sieland, B. (1999). Lehrer gestresst wie Fluglotsen. *Forschung & Lehre*, 11, 594.
- Thiel, F. (2016). *Interaktion im Unterricht. Ordnungsmechanismen und Störungsdynamiken*. Budrich. <https://doi.org/10.36198/9783838545714>
- Thies, B. (2017). Forschungszugänge zur Lehrer-Schüler-Interaktion. Ein historischer Abriss. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (S. 65–88). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9_3
- Tulodziecki, G., Herzig, G., & Blömeke, S. (2009). *Gestaltung von Unterricht. Eine Einführung in die Didaktik*. Klinkhardt.
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Vehmeyer, J. K. (2009). Kognitiv anregende Verhaltensweisen von Lehrkräften im naturwissenschaftlichen Sachunterricht – Konzeptualisierung und Erfassung [Dissertation]. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.

- Vieluf, S., Praetorius, A.-K., Rakoczy, K., Kleinknecht, M., & Pietsch, M. (2020). Angebots-Nutzungs-Modelle der Wirkweise des Unterrichts: ein kritischer Vergleich verschiedener Modellvarianten. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66, 63–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.25656/01:25864>
- Vygotsky, L. S. (1987). *Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Pahl-Rugenstein.
- Wiprächtiger-Geppert, M., Stahns, R., & Riegler, S. (2021). Fachspezifität von Unterrichtsqualität in der Deutschdidaktik. *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), 203–209.

Autorin

Hess, Miriam, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5070-5645>

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Videos in der Lehrkräftebildung, videobasierte Unterrichtsforschung, Unterrichtsqualität

Unterrichtsqualität in der Triangulation von quantitativen und qualitativen Zugängen: Kognitive Aktivierung in Ratings und Fallrekonstruktionen

Zusammenfassung

Der Beitrag untersucht am Beispiel der kognitiven Aktivierung, wie quantitative und qualitative methodische Zugänge zur videobasierten Unterrichtsanalyse kombiniert werden können. Mittels methodischer Triangulation werden zwei Mathematikstunden zum selben Aufgabentyp analysiert. Die quantitative Analyse zeigt vor allem Unterschiede hinsichtlich anspruchsvoller Fragen, der Erkundung von Denkweisen und dem Einsatz mehrerer Lösungswege. Die qualitative Analyse verdeutlicht zusätzlich, wie Lehrkräfte durch implizite Erwartungen sowie unterschiedlich starkes Vertrauen in die Fähigkeiten der Schüler*innen entweder eine kleinschrittig-instruktive oder eine offen ko-konstruktive Interaktion gestalten. Zusammengefasst macht die Untersuchung sichtbar, wie beide Zugänge verschiedene Facetten der Unterrichts- bzw. Interaktionsqualität erfassen und sich komplementär ergänzen, weist aber auch auf Herausforderungen der Integration hin.

Schlüsselwörter: Kognitive Aktivierung; Unterrichtsqualität; Mathematikunterricht; Videoanalyse; Triangulation

1 Einleitung

Für die Analyse interaktiver Unterrichtsprozesse haben sich in den vergangenen Jahren Videos als besonders geeignetes Datenmaterial erwiesen (Dinkelaker, 2020). Videos ermöglichen multimodale Analysen, indem sowohl verbale als auch nonverbale Anteile der Kommunikation sowie Aspekte der Körperlichkeit und Materialität in die Analyse einbezogen werden können (Asbrand & Martens, 2018). Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die Flüchtigkeit alltäglicher Unterrichtsinteraktionen im Videomaterial eingefangen werden kann (Häusler et al., 2022). Dadurch können die Videos

aus unterschiedlichen Perspektiven und von verschiedenen Forscher*innen mit unterschiedlichen methodischen Zugängen analysiert werden.

Die Auswertung videobasierter Datenmaterials ist in der erziehungswissenschaftlichen Unterrichtsforschung von einer Vielzahl an methodischen Zugängen geprägt. Hierbei wird meist zwischen zwei grundlegenden Strömungen unterschieden: einem systematisch-standardisierten oder auch quantitativen Ansatz sowie einem interpretativen oder auch qualitativen Ansatz (Gröschner, 2019; Proske & Rabenstein, 2018). Die standardisierte Unterrichtsqualitätsforschung fragt nach den Bedingungen und dem Gelingen unterrichtlicher Interaktionen und zunehmend danach, inwieweit bestehende Modelle der Unterrichtsqualität auch um fachliche oder lerngegenstandsbezogene Aspekte ergänzt werden müssen (Keller et al., 2024; Lipowsky et al., 2018). Die qualitative Unterrichtsforschung befasst sich mit der sozialen Verfasstheit des Unterrichts und untersucht die symbolischen, sprachlichen, körperlichen und materiellen Wissenspraktiken sowie Wissenskommunikationen, die im Unterricht stattfinden (Proske & Rabenstein, 2018). Auch in dieser Forschungstradition wird in den vergangenen Jahren der Blick zunehmend auf fachliche Aspekte der unterrichtlichen Interaktion gelenkt (Breidenstein & Tyagunova, 2020; Martens et al., 2022). Bislang verlaufen diese beiden Forschungstraditionen, die auch innerhalb der Traditionen alles andere als einheitlich und aufeinander bezogen operieren (Dinkelaker, 2020; Proske & Rabenstein, 2018), jedoch weitgehend parallel und oftmals unverknüpft zueinander (Flick, 2011; Schreyer, 2024).

In diesem Beitrag wird am Beispiel der kognitiven Aktivierung – einem Unterrichtsmerkmal, das aus der standardisierten Unterrichtsforschung hervorgeht (Wemmer-Rogh et al., 2024) und bereits in qualitativen Untersuchungen betrachtet wurde (Brinkmann, 2024; Schreyer, 2024) – exemplarisch das Verhältnis zwischen diesen beiden Forschungsperspektiven untersucht. Dabei wird kognitive Aktivierung als ein Konzept verstanden, das fachliche Aspekte der Unterrichtsinteraktion integriert und diese berücksichtigt. Mithilfe einer methodischen Triangulation¹ (Denzin, 2017) werden die Ergebnisse zweier parallel verlaufener Studien einander gegenübergestellt. Die Grundlage hierfür bildet eine Datenbasis aus Unterrichtsvideos, die im Rahmen der TALIS-Videostudie Deutschland (Grünkorn et al., 2020) erhoben und mit einem international entwickelten Kodiermanual ausgewertet wurden (Bell, 2020). Diese Daten dienen zugleich als Ausgangspunkt für die hier vorgestellten, ausschnittshaften Analysen, die im Rahmen der Dissertation von Schreyer (2024)

1 In den Sozialwissenschaften werden Triangulation und Mixed Methods oft gemeinsam diskutiert, jedoch unterscheiden sie sich konzeptionell: Während Mixed Methods explizit die Kombination qualitativer und quantitativer Verfahren bezeichnet, umfasst Triangulation auch die Verbindung von Methoden innerhalb eines Paradigmas (Flick, 2011).

entstanden sind. Kognitive Aktivierung war dort als ein Merkmal der Interaktion operationalisiert und wurde mithilfe der Dokumentarischen Videoanalyse (Asbrand & Martens, 2018) untersucht.

2 Kognitive Aktivierung als anschlussfähiges Merkmal an unterschiedliche Unterrichtsforschungstraditionen

Die kognitive Aktivierung ist ein prominentes Konstrukt in der empirischen Unterrichtsforschung, das aktuell umfassend diskutiert wird (Praetorius et al., 2024). Unterricht wird dann als kognitiv aktivierend bezeichnet, wenn das Vorwissen und die Erfahrungswelt der Schüler*innen einbezogen werden, der Fokus von Fragestellungen und Aufgaben auf dem Verstehen und schlussfolgernden Denken liegt und die Schüler*innen mit herausfordernden Inhalten konfrontiert werden (Klieme, 2022). Das Konstrukt ist neben der Klassenführung und der konstruktiven Unterstützung eine der drei Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. Das Konstrukt hat sich seit seiner Entstehung Ende der 1990er Jahre (Klieme, 2024) besonders in der standardisierten Unterrichtsqualitätsforschung etabliert und wird seither, national als auch international, unterschiedlich konzeptualisiert und operationalisiert (Herbert et al., 2024; Schreyer & Charalambous, 2024; Wemmer-Rogh et al., 2024). Im Kontext einer generischen Konzeptualisierung entlang der drei Basisdimensionen haben jüngste Diskussionen verstärkt darauf hingewiesen, kognitive Aktivierung stärker auf die jeweilige Fachdomäne und die im Unterricht behandelten Inhalte abzustimmen (Praetorius et al., 2020). Diese Forderung findet zunehmend in fachlich ausgerichteten oder primär fachspezifischen Studien Berücksichtigung (Grünkorn et al., 2020; Wiprächtiger-Geppert et al., 2021).

Ein möglicher Grund für die langjährige isolierte Betrachtung des Konstrukts innerhalb der Unterrichtsqualitätsforschung könnte darin liegen, dass sich die qualitativ-sinnverstehende Forschung vermehrt abgrenzend zur standardisierten und quantitativen Forschung gezeigt hat (Prose & Rabenstein, 2018), während die quantitative Forschung überwiegend mit internen Methodendiskussionen und -problemen befasst war (Flick, 2011). Diese als Methoden- bzw. Positivismusstreit bezeichnete Kontroverse, die bereits in den 1960er Jahren begann und bis heute nicht vollständig beigelegt ist, hat in der Unterrichtsforschung zu parallelen Forschungstraditionen geführt, in denen die Erkenntnisse der jeweils anderen Tradition selten aufgegriffen wurden. Insbesondere der Begriff der *Qualität*, der der Tradition der Unterrichtsqualitätsforschung begrifflich bereits eingeschrieben ist, wird erst in jüngster Zeit verstärkt in der qualitativen Unterrichtsforschung diskutiert (Breidenstein et al., 2025; Praetorius et al., 2021; Rothland, 2024).

Obwohl das Konstrukt der kognitiven Aktivierung in der Unterrichtsqualitätsforschung bislang eher isoliert betrachtet wurde, zeigt sich seine Anschlussfähigkeit an andere Unterrichtsforschungstraditionen – insbesondere durch seine unterrichtstheoretische Verankerung im Rahmen von Angebots-Nutzungs-Modellen. Diese Modelle entspringen einer systemtheoretischen Idee und verstehen Unterricht als einen interaktiven Prozess zwischen der Lehrkraft und den Schüler*innen (Martens & Asbrand, 2017; Vieluf et al., 2020). Zudem rückt zunehmend die Frage nach konkreten fachlichen Lern- und Verstehensprozessen, dem Kernziel des Konstrukts, in den Mittelpunkt der Unterrichtsforschung (Hackbarth et al., 2022; Praetorius & Gräsel, 2021). Nicht zuletzt reiht sich auch die zunehmende Diskussion um die Fragen der Fachlichkeit des Unterrichts (Breidenstein & Tyagunova, 2020; Lindmeier & Heinze, 2020) in die Debatten über die fachspezifische Ausgestaltung der kognitiven Aktivierung ein (Keller et al., 2024; Lipowsky et al., 2018).

Am Beispiel der kognitiven Aktivierung wird im Folgenden anhand einer Kombination qualitativ-rekonstruktiver und standardisierter Auswertungen von Unterrichtsvideografien untersucht und diskutiert, inwieweit sich das Konstrukt mit unterschiedlichen methodologischen Herangehensweisen analysieren lässt und welche Erkenntnisse sich durch diese verschiedenen Zugänge in Bezug auf das Konzept gewinnen lassen. Die leitenden Fragen dieser Betrachtung lauten: (Wie) lassen sich quantitative und qualitative Ergebnisse aufeinander beziehen? Lässt sich dadurch ein umfassenderes Verständnis der kognitiven Aktivierung generieren?

3 Methode

3.1 Methodische Triangulation

Triangulation ermöglicht die Einnahme unterschiedlicher Perspektiven auf einen Untersuchungsgegenstand. Ausgangspunkt für die Verwendung des Begriffs war, dass die untersuchten Forschungsgegenstände auch immer durch die jeweils eingesetzten Forschungsmethoden konstituiert werden (Flick, 2020). Denzin (2017) unterscheidet vier Typen der Triangulation: die Kombination verschiedener Datenquellen, die Triangulation verschiedener Beobachter*innen, die Theorien-Triangulation und die methodische oder Methoden-Triangulation. Die methodische Triangulation wird weiter unterteilt in *within method* Triangulation, also die Triangulation innerhalb einer Methode, und *between method* Triangulation, die die Triangulation verschiedener Methoden umfasst. In diesem Beitrag soll die Triangulation primär anhand der durch verschiedene Methoden erzielten Ergebnisse am selben Datenmaterial vollzogen werden (Kelle, 2008), sodass von einer *between method* Triangulation gesprochen werden kann.

Die anfängliche Idee des Triangulationskonzepts im Sinne eines Konvergenzansatzes, dass durch die Hinzunahme verschiedener Methoden oder Perspektiven eine höhere Validität von Forschungsergebnissen erzielt werden kann, wurde bereits vielfach kritisiert (Flick, 2011; Kelle, 2008) und soll nicht das Anliegen dieses Beitrags sein. Es wird nicht davon ausgegangen, dass durch die unterschiedlichen Betrachtungen ein und derselbe Forschungsgegenstand, in diesem Beispiel die kognitive Aktivierung, in den Blick genommen werden kann. Vielmehr soll im Sinne eines Komplementaritätsansatzes betont werden, dass die Vorteile in der gegenseitigen Ergänzung bzw. Komplementarität der Ergebnisse liegen, wobei unterschiedliche Aspekte eines Phänomens oder sogar unterschiedliche Phänomene erfasst werden können (Kelle, 2008). Ziel ist es, ein facettenreiches und vielschichtiges Bild des Gegenstands der kognitiven Aktivierung zu erhalten.

Für diese Art der Triangulation der beiden Methoden wurden die Unterrichtsvideos unabhängig voneinander qualitativ-rekonstruktiv mit der dokumentarischen Videografieanalyse und mit standardisierten Beobachtungsinstrumenten zur Beurteilung der Unterrichtsqualität ausgewertet.

3.2 Datenmaterial: Eine Aufgabe - Zwei Formen

Der Ausgangspunkt der methodischen Triangulation sind zwei Unterrichtsaufzeichnungen aus der TALIS-Videostudie Deutschland (Grünkorn & Klieme, 2020).² Die Videos zeigen Mathematikstunden zum Thema *quadratische Gleichungen* in zwei verschiedenen neunten Klassen des gleichen Gymnasiums. Trotz der unterschiedlichen Lehrkräfte bearbeiten die Schüler*innen in beiden Aufzeichnungen eine sehr ähnliche Aufgabe: das Kaninchengehege.

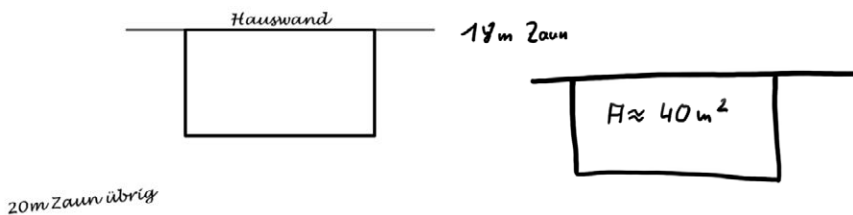


Abb. 1: Tafelanschrieb aus dem Fall Kaninchengehege I (links) und Kaninchengehege II (rechts).

² Beide Videos sind beim Forschungsdatenzentrum (FDZ) Bildung (<https://fdz-bildung.de/home>) des DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation archiviert. Sie können nach vorheriger Registrierung und Beantragung unter Angabe eines entsprechenden Forschungsinteresses für wissenschaftliche Zwecke genutzt werden. Die Unterrichtsvideos sind unter den folgenden DOIs zugänglich: Kaninchengehege I: <https://doi.org/10.7477/352:1:121>; Kaninchengehege II: <https://doi.org/10.7477/352:1:125>.

Die verwendete Aufgabe, die Berechnung des maximalen Flächeninhalts bei einem rechteckigen Gehege (siehe Abbildung 1), bei dem der Umfang durch eine vorab begrenzte Zahl an zur Verfügung stehendem Zaun begrenzt ist, kann als Optimierungs- bzw. Extremwertaufgabe (Gründers, 2021) beschrieben werden. Aufgaben dieser Art haben das Ziel, zu untersuchen, unter welchen Bedingungen eine Variable ihren maximalen Wert annimmt. Als wesentlicher Schritt bei der Bearbeitung kann zunächst eine Skizze des Rechtecks angefertigt und die gesuchten Größen benannt werden, um dann zu überlegen, welche Größe maximiert werden soll. Anschließend können die ermittelten Werte in eine Gleichung überführt werden, sodass nur eine Unbekannte übrig bleibt. Die finale Bestimmung des Extremwerts erfolgt dann meist durch die Berechnung des Scheitelpunkts der quadratischen Gleichung.

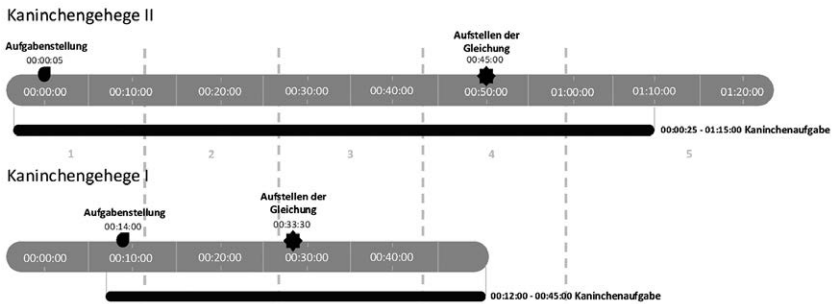


Abb. 2: Stundenverläufe der beiden Stunden Kaninchengehege II (oben) und Kaninchengehege I (unten).

In Abbildung 2 sind die zeitlichen Verläufe der beiden Unterrichtsstunden dargestellt. Bei Fall Kaninchengehege I (KG I) handelt es sich um eine Einzelstunde von etwa 45 Minuten Länge, während die Stunde im Fall Kaninchengehege II (KG II) als Doppelstunde (knapp 90 Minuten) angelegt war. Zudem zeigt Abbildung 2 die Dauer der Bearbeitung der *Kaninchenaufgabe* in beiden Stunden. Absolut betrachtet, nimmt die Aufgabe in KG II (ca. 75 Minuten) deutlich mehr Zeit in Anspruch als in KG I (ca. 33 Minuten), wobei sie relativ gesehen etwa 83 % der gesamten Unterrichtszeit in KG II und knapp 73 % in KG I beansprucht. Des Weiteren sind in Abbildung 2 zentrale Marker dargestellt, die für die Analysen wichtig waren. Zum einen wird der Startpunkt der Aufgabenstellung (die Proposition, siehe Kapitel 4.4) und das Aufstellen der Gleichung (in Teilen markiert als [Zwischen]Konklusion, siehe Kapitel 4.4) angezeigt. Diese beiden Punkte sind besonders für die Analyse im Rahmen der dokumentarischen Interpretation wichtig, da sie als zentrale Start- und Endpunkte für die interpretierten Sequenzen dienen. Eine weitere Markie-

ung zeigt die Unterteilung in 16-minütige Segmente (vertikale, gestrichelte Linien). Diese Segmente stellen die Unterteilung im Sinne einer *time sampling* (Appel & Rauin, 2016) in der standardisierten Beobachtungsweise dar (siehe Kapitel 4.3). In dieser Unterteilung lässt sich erkennen, dass die primäre Aufgabenbearbeitung, verstanden als Phase von der Aufgabenstellung bis zur finalen Formulierung der Gleichung, im Fall KG I überwiegend im Segment 2 vorzufinden ist, während sie sich bei KG II über die Segmente 1 bis 4 erstreckt.

3.3 Methode 1: Dokumentarische Videoanalyse

Die hier vorgestellten und weitere Unterrichtsvideos wurden im Rahmen des Dissertationsprojekts von Schreyer (2024) mithilfe der Dokumentarischen Methode nach Bohnsack (2021) und der Spezifizierung für die Analyse von Unterrichtsvideographien nach Asbrand und Martens (2018) ausgewertet. Die Methode hat sich in den vergangenen Jahren als besonders geeignet erwiesen, um fachliche Lehr- und Lernprozesse im Unterricht rekonstruieren zu können (Gresch, 2020; Hackbarth & Mehlem, 2019).

Die Methode folgt verschiedenen Schritten: Zunächst werden zur Identifikation von Sequenzen sowohl thematische Kriterien als auch empirische Vergleichshorizonte herangezogen. In einem ersten Analyseschritt werden die verbalen Aspekte des Unterrichtsvideos transkribiert und die nonverbalen Aspekte über Fotogramme dargestellt. Die Interpretation erfolgt dann in zwei weiteren Schritten: In der formulierenden Interpretation wird das explizite Wissen, also was gesagt und getan wird, reformuliert. In der reflektierenden Interpretation wird das implizite Wissen der Beteiligten herausgearbeitet, indem analysiert wird, wie etwas gesagt und getan wird. Das Ziel ist, herauszuarbeiten, welches handlungspraktische Wissen sich in den Interaktionen dokumentiert und inwiefern die Beteiligten diese auf Grundlage eines gemeinsamen impliziten Wissens gestalten. Abschließend erfolgt auf Grundlage der interpretierten Sequenzen eine Typenbildung, bei der Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet werden, um die Ergebnisse zu abstrahieren und zu generalisieren.

Eine ausführliche Beschreibung der Methode findet sich bei Asbrand und Martens (2018). Die Darstellung der vollständigen Typologie in Bezug auf die kognitive Aktivierung in der Unterrichtsinteraktion wird bei Schreyer (2024) dargestellt.

3.4 Methode 2: Standardisierte Videobeobachtung

Die Videos wurden im Rahmen der TALIS-Videostudie Deutschland, die Teil der international vergleichenden Global Teaching InSights (GTI) Studie (OECD, 2020) war, mithilfe eines standardisierten Kodiermanuals (Bell, 2020, Annex

A) ausgewertet. In Anlehnung an Klieme und Schreyer (2020) wurden sechs der insgesamt 18 Indikatoren des Kodiermanuals der GTI der kognitiven Aktivierung zugeordnet. Zur übersichtlicheren Darstellung wurden die Codes in Anlehnung an das Angebots-Nutzungs-Modell nach Vieluf et al. (2020) in weitere Unterkategorien unterteilt: Kognitive Aktivierung durch die Lehrkräfte, ‚kognitive‘ Aktivität³ der Schüler*innen und fachliche Aspekte der kognitiven Aktivierung. Die Ratings erfolgten hoch-inferent auf einer vierstufigen, verhaltensbasierten Skala. Im Folgenden wird exemplarisch ein Code zur Erfassung anspruchsvoller Fragen im Unterricht vorgestellt:

Anspruchsvolle Fragen: Wie kognitiv anregend sind die im Unterricht gestellten Fragen? Der niedrigste Wert (1) wurde vergeben, wenn hauptsächlich Fragen gestellt wurden, die sich mit „Ja“ oder „Nein“ beantworten ließen, einzelne Zahlen oder Terme als Antwort erlaubten oder lediglich eine Wiederholung von etwas bereits Gesagtem erforderten. Der höchste Wert (4) wurde vergeben, wenn die im Unterricht gestellten Fragen schwerpunktmäßig auf Begründungen, Zusammenführungen, Analysen oder Vermutungen abzielten. Die Beurteilung der Videos erfolgte in 16-minütigen Segmenten, wobei alle Videos immer von zwei geschulten Beobachter*innen beurteilt wurden. Die Übereinstimmungen zeigen mit einer adjustierten Übereinstimmung, sprich einer Übereinstimmung mit maximaler Abweichung von einem Punktwert, mit durchschnittlich 89 % (min = 78 %; max = 95 %) akzeptable Werte (Bell, 2020). Während die konkreten Übereinstimmungsmaße mit einem ICC(1,2) von 0,29 bis 0,61 eher auf eine unzureichende Übereinstimmung hinweisen, sodass die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden sollten.

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der beiden methodischen Zugänge präsentiert: die der dokumentarischen Videoanalyse einzelner Unterrichtssequenzen aus den beiden Unterrichtsstunden (Kapitel 4.1)⁴ und die standardisierten Kodierungen der Unterrichtsstunden im Rahmen der TALIS-Videostudie (Kapitel 4.2). Zur Verdichtung der Triangulation und zur besseren Plausibilisierung einzelner Befunde werden die Ergebnisse der Kodierungen mit Aspekten der qualitativ-rekonstruktiven Analysen verknüpft, obwohl die Analysen isoliert voneinander durchgeführt wurden.

3 In Bezug auf die hier vorliegenden Kodierungen und die angewandte Analysemethodik wird kognitive Aktivität nicht als ein gedächtnispsychologisches Konzept verstanden, sondern vielmehr als ein interaktiv-handlungsbezogenes Phänomen. Es manifestiert sich durch verbale Äußerungen, Mimik, Gestik und durch Interaktion mit Anderen und den Materialien und lässt sich dementsprechend beobachten und analysieren.

4 Eine detailliertere Analyse beider Sequenzen findet sich bei Schreyer (2024).

4.1 Ergebnisse 1: Dokumentarische Videoanalyse

4.1.1 Sequenz 1: Kaninchenkege II

Die folgende Sequenz stammt aus der Abschlussstunde der Unterrichtseinheit zu den *quadratischen Gleichungen*. Der Lehrer möchte in seinem Garten ein Kaninchenkege an seine Hauswand bauen, das mit den vorhandenen 18 Metern Zaun eine möglichst große Fläche bildet. Nachdem zu Beginn der Stunde verschiedene Konstellationsformen für das Kaninchenkege klassenöffentlich besprochen wurden, wägt der Lehrer ab, welche Form am geeignetsten erscheint, und präzisiert die Aufgabe auf ein rechteckiges Gehege. Des Weiteren erläutert er, dass es darum geht, „das beste“ Rechteck zu ermitteln, und konkretisiert die Aufgabenstellung weiter.

Lm: Ich hätte gerne, dass jeder von euch (.) drei verschiedene Rechtecke ausprobiert und schaut; welches davon den größten Flächeninhalt hat. Vorgaben sind eine Hausmauer benutzen wie beim letzten Mal und diese achtzehn Meter Zaun die ich in meiner Garage ja noch gefunden habe so war das ja ne diese Geschichte.

Der hier formulierte Impuls des Lehrers, an dessen Bearbeitung und Lösung sich die Schüler*innen im Folgenden beteiligen sollen, wird zunächst als außermathematisches Problem erkennbar. In Kombination mit dem an der Tafel angezeichneten Rechteck (siehe Abbildung 1, rechts) und der konkreten Aufforderung des Lehrers, die Flächeninhalte zu berechnen, wird er in eine mathematisch zu lösende Aufgabe transformiert. Die so vorstrukturierte Aufgabe und der darin enthaltene Anforderungsgehalt, mögliche Konstellationen für Länge und Breite von Rechtecken zu bestimmen und anschließend deren Flächeninhalte zu berechnen, werden in einen Prozess des Probierens überführt. Die Schüler*innen sind angehalten, bekannte Rechenverfahren anzuwenden. Ihre primäre Orientierung liegt in der Mitarbeit an der unterrichtlichen Inszenierung des Lehrers und der Aufgabenerledigung, indem sie im Modus des Probierens verschiedene Rechtecke aufstellen und die dazugehörigen Flächeninhalte berechnen.

Nach etwa zehn Minuten Bearbeitungszeit bespricht die Klasse die unterschiedlichen Rechteckskonfigurationen und deren Flächeninhalte im Rahmen einer Wertetabelle an der Tafel. Sechs Beispiele werden dabei diskutiert und in die Tabelle aufgenommen, was die repetitive und kleinschrittige Natur der Aufgabebearbeitung verdeutlicht. Nach der Besprechung eines weiteren Beispiels, wischt der Lehrer von der mittleren Tafel das zu Beginn angezeichnete Rechteck ab, schreibt „Länge: x “ an die Tafel und wendet sich erneut den Schüler*innen zu.

Lm: Und wenn die Länge x ist? (7) ist ein Riesenschritt ein ganz ganz schwerer Schritt vom konkreten Beispiel zu diesem abstrakten mit dem x wie geht es allgemein, also was muss man mit der Länge machen; um auf die Breite zu kommen? diese (.) Beispielrechnung habt ihr glaube ich alle verstanden. aber das jetzt umzusetzen in so eine allgemeine Rechnung ist ganz ganz schwierig.

Der Anforderungsgehalt verändert sich dahingehend, dass auf Basis der durch das Probieren entstandenen Werte und des eben aufgestellten Terms zur Berechnung der Breite nun eine Abstrahierung vollzogen werden soll. Die Abstrahierung des alltagsnahen Problems und die Überführung der zahlreichen Beispiele in einen allgemeinen mathematischen Term bzw. eine Gleichung wird vom Lehrer als komplexer Prozess inszeniert. Die Schwierigkeit der Abstraktionsleistung wird dabei den Schüler*innen zugeschrieben, was in der lehrerseitigen Adressierung ein mangelndes Vertrauen in deren Fähigkeiten offenbart. Dennoch lassen sich die Schüler*innen auf die sich verändernden Anforderungsgehalte des Lehrers ein und vollziehen zusammen mit ihm verschiedene äquivalente Umformungen der Gleichung(en) an der Tafel.

Lm: Welche ist da? naja ich habe es ja schon verraten Sf20
wel- was was rechnet man?

Sf20: \hookrightarrow Das Zweite.

Lm: Ja klar, das Zweite. okay man macht gar nicht hoch zwei; man rechnet x Mal irgendwas was da steht. (3) ist es die- muss jetzt die Klammer hin oder nicht? (.) Sf03

Sf03: Nein.

Lm: Gut. dann war ja alles richtig. (2) hu (15)

Nach verschiedenen Umformungen und Besprechungen dieser wird die finale Gleichung durch den Lehrer hervorgehoben. Das aufgestellte Alltagsproblem des Lehrers wird zum Ende der ersten Doppelstunde in eine quadratische Gleichung überführt. Die Umwandlung erfolgte über zahlreiche äquivalente Umformungen, Nebenrechnungen und einzelne Instruktionen durch den Lehrer. Zusammenfassend zeigt sich, dass der übergeordnete Anforderungsgehalt der Aufgabe, nämlich die Abstrahierung und Modellierung des Problems, in einem ambivalenten Verhältnis zu den kleinschrittigen und durch den Lehrer induzierten Anforderungen steht. Durch die inhaltlichen Vorstrukturierungen und die Relevanzsetzungen wird eine Orientierung des Lehrers erkennbar, dass Schüler*innen den Anforderungen des Unterrichts entsprechen können, wenn die nötigen Inhalte durch die Lehrperson vermittelt worden sind. Die Schüler*innen zeigten primär eine Orientierung an der Aufgabenerledigung

im Modus des Probierens und unter Anwendung bereits bekannter Rechenverfahren.

4.1.2 Sequenz 2: Kaninchenkege I

Die folgende Sequenz stammt aus der 12. von insgesamt 15 Unterrichtsstunden und liegt somit im letzten Drittel der Unterrichtseinheit. Auch in dieser Sequenz möchte der Lehrer ein Kaninchenkege in seinem Garten errichten. Für den Bau plant er, seine verfügbaren 20 Meter Zaun zu nutzen, und das Gehege soll, wie an der Tafel dargestellt (siehe Abbildung 1, links), mit der Hauswand verbunden werden. Nach der Besprechung der Hausaufgaben zu Beginn der Stunde leitet der Lehrer zum Thema der quadratischen Gleichungen über und formuliert die Aufgabenstellung.

Lm: Okay, ähm und jetzt ist meine Aufgabe an euch und es ist ja eigentlich meine Aufgabe aber ähm, ich glaub ihr könnt die auch bewältigen; mit den zwanzig Metern Zaun möchte ich diese Rechteckfläche hier so groß machen wie es geht, also die soll maximalen Flächeninhalt haben.
(2) wie könnte man denn jetzt da dran gehen?

Der Impuls wird hier als eine offen formulierte Aufgabe erkennbar, deren Anforderungsgehalt in der mathematischen Modellierung des authentisch konstruierten Problems liegt, im Gegensatz zu Fall KG II, in dem der Lehrer eine kleinschrittige und probierende Erarbeitung evozierte. Auch wenn der Lehrer in diesem Fall die Vorgabe macht, dass es sich um ein rechteckiges Gehege handelt, liegt der Schwerpunkt eher auf der fachlichen Fokussierung als auf der inhaltlichen Strukturierung. Die Schüler*innen werden aufgefordert, das Problem selbstständig zu bearbeiten, und in der Formulierung seiner Aufgabenstellung zeigt der Lehrer, dass er ihnen zutraut, die Aufgabe bewältigen zu können. Im weiteren Verlauf dieses initialen Impulses stellen die Schüler*innen unterschiedliche Vermutungen auf.

Sm07: Ich glaube da muss man irgendwie den Scheitelpunkt ausrechnen weil es ja auch eine Parabel die nach unten geöffnet ist oder?

Lm: \hookrightarrow Das ist eine Parabel okay?

Sm07: \hookrightarrow Nein also wenn man das hinzeichnen würde dann würde es ja ne Parabel ergeben und dann wäre

Lm: \hookrightarrow Ja okay

Sm07: der Scheitelpunkt ja weil die ja nach unten geöffnet der höchste Punkt.

Sm07 zeigt an dieser Stelle beispielhaft für die anderen Schüler*innen seine Bereitschaft, das Problem zu modellieren. Unter der Nutzung unterschiedlicher Repräsentationsformate abstrahieren und konstruiert der Schüler ein mathematisches Modell für das vom Lehrer gestellte Problem. Mit seiner Vermutung knüpft er an die Aufgabenstellung des Lehrers an, indem er mit ihm bereits bekannten Konzepten argumentiert. Die vom Lehrer formulierten Zweifel deuten weniger darauf hin, dass das Argument von Sm07 nicht richtig ist, sondern vielmehr fordert der Lehrer weitere stichhaltige Begründungen für die Vermutungen des Schülers ein. An dieser Haltung und im weiteren Verlauf der Sequenz zeigt sich die Orientierung des Lehrers an einer mathematischen Abstrahierung und Modellierung. Dabei stehen nicht die Lösung und das Ergebnis der Berechnung im Vordergrund, sondern vielmehr der Weg dorthin. Insgesamt ist die Interaktion durch eine gedankenexperimentelle Annäherung und das Aufstellen von Vermutungen durch die Schüler*innen geprägt. Die Sequenz endet an der Stelle, an der eine Schülerin die Gleichung diktiert und der Lehrer sie an der Tafel festhält.

Sf10: Zwanzig u?

Lm: Ja (.) und dann (2) wenn wir weitermachen (.) Sf09

Sf09: Minus zwei u Quadrat?

Lm: Minus zwei u Quadrat genau (.) okay und jetzt muss ich es einsehen da habt ihr recht ne da habe ich eine quadratische Funktion stehen

Das zu Beginn gestellte Alltagsproblem des Lehrers wird in ein mathematisches Problem und schließlich in eine quadratische Gleichung überführt. Diese Transformation erfolgt in Interaktion mit den Schüler*innen und unter Rückgriff auf verschiedene Darstellungsformen wie Skizzen, Wertetabellen und Gleichungen. Der Lehrer stellt das Problem als Modellierungsaufgabe dar und rückt den Lösungsprozess in den Mittelpunkt statt die Lösung selbst. Die Schüler*innen greifen in der Auseinandersetzung mit dem Problem auf ihr Vorwissen zurück, das in der Interaktion von der Lehrkraft, teilweise aber auch von den anderen Schüler*innen, als Grundlage für die Ko-Konstruktion des Eingangsimpulses genutzt wird. Auf der Grundlage von Vertrauen in die Fähigkeiten der Schüler*innen wird Wissen gemeinsam erarbeitet. Die Aufgabe wird offen bearbeitet, jedoch durch den Lehrer strukturiert und fachlich fokussiert.

4.2 Ergebnisse 2: Standardisierte Videoanalyse

4.2.1 Kognitive Aktivierung durch die Lehrkräfte

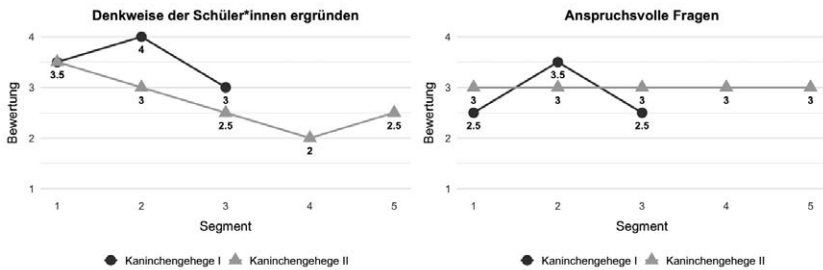


Abb. 3: Gemittelte Ratingwerte der Codes ‚Denkweise der Schüler*innen ergründen‘ und ‚Anspruchsvolle Fragen‘.

Abbildung 3 zeigt die Bewertungen der beiden Unterrichtsvideos hinsichtlich der Aspekte ‚Denkweise der Schüler*innen ergründen‘ und ‚Anspruchsvolle Fragen‘. Beim ersten Code fällt auf, dass dieser bei KG I während der Aufgabenbearbeitung (Segment 2) den höchsten Wert von 4 erreicht. Hingegen ist dieser Code bei KG II überwiegend niedriger eingeschätzt und nimmt während der Aufgabenbearbeitung von Segment 1 bis 4 von 3,5 zunehmend ab, wobei er in dem Abschnitt, in dem die quadratische Gleichung aufgestellt wird, mit einem Wert von 2 am niedrigsten ist. Ein ähnliches Bild zeigt sich beim Code ‚Anspruchsvollen Fragen‘: Der Wert ist während der Aufgabenbearbeitung bei KG I (Segment 2) mit 3,5 am höchsten, während er bei KG II während der gesamten Aufgabenbearbeitung und sogar in der gesamten Unterrichtsstunde auf einem gleich hohen Niveau von 3 bleibt.

Besonders die Ergebnisse des Codes ‚Denkweise der Schüler*innen ergründen‘ stehen in Einklang mit den Befunden der qualitativen Analyse. Dort zeigte sich, dass im Fall KG I durch das Infragestellen der Schüler*innenbeiträge weitere Erklärungen und Argumentationen von den Schüler*innen eingefordert wurden. Im sequentiellen Verlauf der Sequenz KG II wurde hingegen deutlich, dass die Interaktion zunehmend instruktiver geführt wurde, und vermehrt einzelne Nebenrechnungen und äquivalente Umformungen an verschiedenen Gleichungen durchgeführt wurden, bei denen weniger ‚Denkweisen der Schüler*innen‘ erkennbar wurden. Auch die durchweg hohe Bewertung und die hohe Stabilität bei KG II und dem Code ‚Anspruchsvolle Fragen‘ lässt sich mit den interpretativen Ergebnissen besser verstehen. Der Code in Stufe 3 untersucht, ob die gestellten Fragen eine „Anwendung von Regeln, Verfahren oder Formeln“ (Bell, 2020, Annex A) beinhalten, was in der vielfältigen und

kontinuierlichen Bearbeitung verschiedener Umformungen über die gesamte Sequenz hinweg erkennbar ist.

4.2.2 ‚Kognitive‘ Aktivität der Schüler*innen

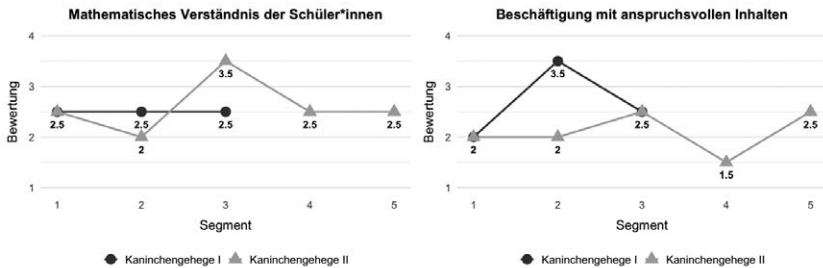


Abb. 4: Gemittelte Ratingwerte der Codes ‚Mathematisches Verständnis der Schüler*innen‘ und ‚Beschäftigung mit anspruchsvollen Inhalten‘.

Die Codes ‚Mathematisches Verständnis der Schüler*innen‘ und ‚Beschäftigung mit anspruchsvollen Inhalten‘ sind in Abbildung 4 dargestellt. Während der erste Code bei KG I in der gesamten Stunde auf einem gleich hohen Niveau von 2,5 eingeschätzt wird, ist dieser Wert bei KG II im Schnitt etwa ähnlich hoch, gerade aber in Segment 3 am höchsten, kurz bevor die Gleichung durch die Lehrkraft aufgestellt wird. Beim zweiten Code zeigt sich erneut bei KG I ein Ausschlag im Segment der primären Aufgabenbearbeitung (Segment 2), während bei KG II die Beurteilung mit nur leichten Schwankungen im überwiegend niedrigeren Bereich verläuft. Trotz des nahezu ähnlichen Aktivierungspotenzials, das den beiden sehr ähnlichen Aufgaben innewohnt, wird hier deutlich, dass die Qualität der Umsetzung und Implementierung der Aufgabe erheblich variiert.

Im Zusammenhang mit der qualitativen Rekonstruktion lässt sich vermuten, dass sich die hohe Einschätzung des mathematischen Verständnisses der Schüler*innen im Segment 3 im Fall KG II insbesondere durch die zahlreichen Begründungen und Veranschaulichungen durch die Schüler*innen bezüglich der einzelnen Schritte der äquivalenten Umformungen zustande kommt (siehe auch Schreyer, 2024, Kapiel 6.2.2). Im Sinne des Beobachtungsmanuals werden solche Verständnisse betrachtet, die beurteilen „*why* a procedure or a solution ist he way it is“ (Bell, 2020, Appendix A, Herv. i. O.). Was der Code hier demnach nicht erfassen kann, ist, auf welchen Anforderungsgehalt sich die Verständnisse der Schüler*innen beziehen und dass die Schüler*innen sich an dieser Stelle vermehrt am Frage-Antwort-Spiel des Lehrers beteiligen.

4.2.3 Fachliche Aspekte der kognitiven Aktivierung

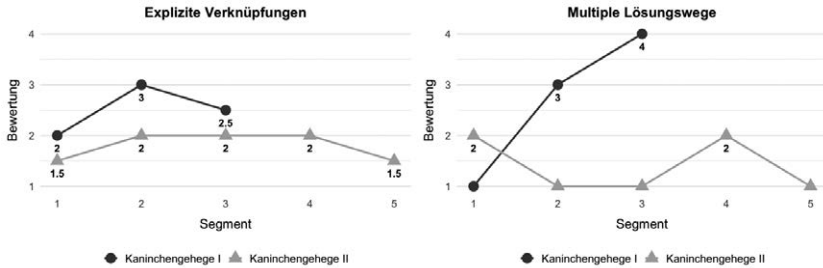


Abb. 5: Gemittelte Ratingwerte der Codes „Explizite Verknüpfungen“ und „Multiple Lösungswege“.

In Abbildung 5 ist ersichtlich, dass der Code ‚Explizite Verknüpfungen‘ bei KG I durchweg höhere Werte aufweist, insbesondere während der Bearbeitung der Kaninchenaufgabe, wohingegen bei KG II durchgehend niedrigere Werte über die gesamte Unterrichtsstunde hinweg zu beobachten sind. Ein sehr sprunghafter Anstieg der Werte lässt sich im Fall KG I beim Code ‚Multiple Lösungswege‘ erkennen, der beim Übergang von Segment 1 zu Segment 2 von Wert 1 auf Wert 3 steigt. Die Werte für KG II hingegen bleiben über die gesamte Stunde hinweg auf einem eher niedrigen Niveau.

Die ‚Expliziten Verknüpfungen‘ werden auch in der qualitativen Rekonstruktion unter Berücksichtigung der Multimodalität sichtbar, wo permanente Verknüpfungen mit der Wertetabelle, der Skizze an der Tafel und den von den Schüler*innen hergestellten Verknüpfungen zu den quadratischen Funktionen deutlich werden. Während bei KG II in den einzelnen Segmenten fast ausschließlich eine Art des Lösens zu beobachten ist, zeigt sich bei KG I, dass zumindest einzelne Schüler*innen mindestens eine weitere Lösungsstrategie während der Aufgabenbearbeitung anwenden. Der sehr unterschiedliche Verlauf beim Code ‚Multiple Lösungswege‘ lässt sich aus Sicht der qualitativen Rekonstruktion folgendermaßen nachzeichnen: Die eher niedrig eingeschätzten Werte bei KG II sind auf die sehr kleinschrittige und zeitlich langgezogene Besprechung und Bearbeitung der Aufgabe zurückzuführen, die durch zahlreiche Nebenrechnungen und äquivalente Umformungen verschiedener Lösungsgleichungen geprägt ist. In diesem Kontext bestehen kaum Möglichkeiten, weitere Lösungsstrategien einzubringen oder konkret anzuwenden. Im Gegensatz dazu lassen sich im Fall KG I mehrere Lösungswege in den Beiträgen und Argumentationen der Schüler*innen erkennen. Der sehr hohe Wert von 4 im Segment 3 von KG I lässt sich darauf zurückführen, dass die

Schüler*innen in diesem Segment angehalten sind, die Aufgabe gruppenweise mit verschiedenen Lösungsstrategien zu bearbeiten.

5 Diskussion

Im vorliegenden Beitrag wurde untersucht, inwieweit sich das Konzept der kognitiven Aktivierung mit unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen analysieren lässt. Dabei wurde dasselbe Datenmaterial sowohl mit einem standardisiert-quantitativen als auch mit einem qualitativ-rekonstruktiven Zugang ausgewertet. Im Rahmen einer methodischen Triangulation wurde überprüft, wie sich diese beiden Zugänge aufeinander beziehen lassen und welches Erkenntnispotenzial sich daraus gewinnen lässt.

Die standardisierten Codes der TALIS-Videostudie zeigen, dass die beiden analysierten Unterrichtsstunden im Vergleich zur deutschen Gesamtstichprobe (Klieme & Schreyer, 2020) meist überdurchschnittliche Werte in den Merkmalen der kognitiven Aktivierung aufweisen und somit diese Stunden zu jenen mit höherem kognitiven Aktivierungspotenzial gehören. Im konkreten Vergleich der Fälle lässt sich feststellen, dass KG I tendenziell höhere Werte aufweist als KG II, insbesondere in Bezug auf das Ergründen der Denkweise der Schüler*innen, der Anwendung multipler Lösungswege und bei der Beschäftigung mit anspruchsvollen Inhalten.

Die mithilfe der dokumentarischen Analyse vorgenommene deskriptive Beschreibung der Qualität der unterrichtlichen Interaktion konnte mit Bezug auf die Typologie nach Schreyer (2024) zeigen, dass Fall KG II als *Aktivierung zu unsystematischem Probieren* beschrieben werden kann. Hierbei wurden die Anforderungen der Aufgabe so gestellt, dass sie mit dem aktuellen Vorwissen der Schüler*innen nicht ohne weiteres bearbeitet werden konnten. Im Gegensatz dazu zeigt sich in Fall KG I eine *Aktivierung zu fachlicher Konstruktion*, bei der das Vorwissen der Schüler*innen gezielt in die unterrichtliche Interaktion integriert wurde, um die Gleichung in einem ko-konstruktiven Prozess zu modellieren.

Die Gegenüberstellung der beiden Analyseergebnisse zeigt, dass sie sich primär komplementär ergänzen. Während Unterrichtsqualität zunehmend als multidimensionaler Ansatz verstanden wird (Klieme, 2022; Elf, 2021), verdeutlichen die Ergebnisse, dass verschiedene methodische Zugänge bereits in ihrer jeweiligen Operationalisierung unterschiedliche Aspekte dieser Dimensionalität fokussieren. Die Differenzierung nach Praetorius et al. (2021) zwischen *beobachtender* und *beobachteter* Unterrichtsqualität wird hier besonders deutlich.

Die *beobachtende* Qualität, also die Einschätzung der Unterrichtsqualität durch die standardisierte Beobachtung, konzentriert sich auf eine spezifische

Dimension – die kognitive Aktivierung – und analysiert sie anhand vorab definierter Codes. Andere Dimensionen der Unterrichtsqualität, wie etwa konstruktive Unterstützung, werden dabei bewusst ausgeklammert. Durch die Unterteilung der Unterrichtsstunde in 16-minütige Segmente ermöglicht die standardisierte Analyse eine differenzierte Darstellung der Variationen in der Stärke spezifischer Merkmale und erlaubt es, Verlaufsmuster dieser Ausprägungen nachzuzeichnen. Die qualitativ-rekonstruktive Fallanalyse ergänzt diese Perspektive, indem sie aufzeigt, dass insbesondere die Interaktion rund um das Aufstellen der quadratischen Gleichung in beiden Stunden als zentraler Moment identifiziert werden kann, in dem relativ hohe Werte bei der kognitiven Aktivierung auftreten. Gleichzeitig offenbaren die Analysen deutliche Unterschiede in der Stärke der kognitiven Aktivierung sowohl zwischen den einzelnen Codes als auch zwischen den beiden untersuchten Stunden. Zudem variiert die kognitive Aktivierung innerhalb einer Unterrichtsstunde von Code zu Code erheblich, was frühere Befunde bestätigt, die kognitive Aktivierung als eines der variabelsten Unterrichtsmerkmale beschreiben (Praetorius et al., 2014).

Der qualitativ-rekonstruktive Zugang nutzt kognitive Aktivierung im Sinne der *beobachteten* Qualität als analytischen Fluchtpunkt, um ausgehend von diesem im Rahmen der empirischen Analyse induktiv weitere relevante Subdimensionen zu identifizieren. Diese Subdimensionen wiederum dienen als *tertium comparationis*, an denen ihre *beobachtete* Qualität sowie ihre Verschränktheit mit anderen Aspekten des Unterrichts analysiert werden können. Besonders deutlich wird dies in der qualitativen Analyse an der zentralen Subdimension des Zutrauens der Lehrperson in die Fähigkeiten der Schüler*innen. Während dieser Aspekt in der standardisierten Unterrichtsqualitätsforschung häufig unter *konstruktive Unterstützung* subsumiert wird, zeigt sich in der qualitativ-rekonstruktiven Analyse, dass er eine wesentliche Voraussetzung für kognitiv aktivierende Interaktionen in klassenöffentlichen Gesprächen darstellt.

Anschließend an die Perspektive der „interferierenden Praktiken“ (Breidenstein, 2021) wird deutlich, dass kognitive Aktivierung nicht isoliert betrachtet werden kann, sondern in ein komplexes Gefüge unterrichtlicher Handlungspraktiken eingebettet ist. So können spezifische Unterrichtspraktiken die kognitive Aktivierung unterstützen oder – durch strukturelle Anforderungen, habituelle Routinen oder institutionelle Vorgaben – überlagern und einschränken. Die Art der Interaktion und die situative Umsetzung entscheiden maßgeblich darüber, ob kognitive Aktivierung tatsächlich realisiert wird oder durch interferierende Praktiken in ihrer Wirksamkeit begrenzt oder gar *ausgelöscht* wird.

Die hier dargestellte methodische Triangulation von standardisierten Video-beobachtungen und dokumentarischer Interpretation kann als ein erster

explorativer Versuch angesehen werden, um die Potenziale und Grenzen einer solchen Verknüpfung zu erörtern. Eine zentrale Herausforderung bei dieser Art der Methodenkombination liegt in den stark unterschiedlichen methodologischen Annahmen der beiden Zugänge, sodass die Gefahr einer Vermischung der beiden Forschungslogiken besteht. Eine Verknüpfung erfordert daher ein breites Methodenverständnis und umfangreiche Methodenkenntnisse in den zu verknüpfenden Bereichen. Insgesamt zeigt diese Untersuchung aber, dass diese Art der Kombination Potenzial für ein tieferes Verständnis der kognitiven Aktivierung im Unterricht bietet. Gleichzeitig bedarf es einer sorgfältigen theoretischen Fundierung, um die unterschiedlichen Annahmen, die den einzelnen Zugängen zugrunde liegen, systematisch miteinander in Beziehung zu setzen.

Literatur

- Appel, J., & Rauin, U. (2016). Quantitative Analyseverfahren in der videobasierten Unterrichtsforschung. In U. Rauin, M. Herrle, & T. Engartner (Hrsg.), *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung: Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele* (S. 130–153). Beltz Juventa.
- Asbrand, B., & Martens, M. (2018). *Dokumentarische Unterrichtsforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10892-2>
- Bell, C. (2020). Rating teaching components and indicators of video observations. In OECD (Hrsg.), *Global Teaching InSights: Technical Report*. OECD Publishing.
- Bohnsack, R. (2021). *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. (10). Barbara Budrich.
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. Zum heuristischen Potenzial praxeologischer Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), S. 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>
- Breidenstein, G., & Tyagunova, T. (2020). Praxeologische und didaktische Perspektiven auf schulischen Unterricht. In H. Kotthoff & V. Heller (Hrsg.), *Ethnografien und Interaktionsanalysen im schulischen Feld. Diskursive Praktiken und Passungen interdisziplinär* (S. 197–219). Narr Francke Attempto.
- Breidenstein, G., Heinzel, F., Schreyer, P., & Tyagunova, T. (2025). Exploring teaching quality from within: A praxeological perspective. *Zeitschrift Für Grundschulforschung*. <https://doi.org/10.1007/s42278-025-00239-3>
- Brinkmann, M. (2024). Verkörperungen der kognitiven Aktivierung: Unterricht und seine Effekte im Licht der phänomenologischen Unterrichtsforschung. In A.-K. Praetorius, M. Brinkmann, W. Wemmer-Rogh, & P. Schreyer (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 355–369). Waxmann.
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Routledge.
- Dinkelaker, J. (2020). Potentiale der Theorieentwicklung durch erziehungswissenschaftliche Videographie. In M. Corsten, M. Pierburg, D. Wolff, K. Hauenschild, B. Schmidt-Thieme, U. Schütte, & S. Zourelidis (Hrsg.), *Qualitative Videoanalyse in Schule und Unterricht* (S. 18–36). Beltz Juventa.
- Elf, N. (2021). The Surplus of Quality: How to Study Quality in Teaching in Three QUINT Projects. In M. Blikstad-Balas, K. Klette, & M. Tengberg (Hrsg.), *Ways of analyzing teaching quality: Potentials and pitfalls* (S. 53–88). Scandinavian University Press.

- Flick, U. (2011). Triangulation: Eine Einführung. In (3., aktualisierte Auflage ed.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, U. (2020). Triangulation. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 185–200). Springer.
- Gresch, H. (2020). Teleological explanations in evolution classes: video-based analyses of teaching and learning processes across a seventh-grade teaching unit. *Evolution: Education and Outreach*, 13(1), S. 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12052-020-00125-9>
- Gröschner, A. (2019). Analyse und Evaluation von Unterricht durch Videographie. In E. Kiel, B. Herzig, U. Maier, & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Unterrichten an allgemeinbildenden Schulen* (S. 486–492). Julius Klinkhardt.
- Gründers, A. (2021). *Mathe übersichtlich: Von den Basics bis zur Analysis*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-63162-1>
- Grünkorn, J., & Klieme, E. (2020). Die TALIS-Videostudie Deutschland. In J. Grünkorn, E. Klieme, A.-K. Praetorius, & P. Schreyer (Hrsg.), *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. (S. 3–7). DIPF. <https://doi.org/https://doi.org/10.25656/01:21156>
- Grünkorn, J., Klieme, E., Praetorius, A.-K., & Schreyer, P. (Hrsg.). (2020). *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. DIPF. <https://doi.org/https://doi.org/10.25656/01:21156>
- Hackbarth, A., Asbrand, B., & Martens, M. (2022). Learning as a Relationship Between Understanding and Interpretation. The Acquisition of Knowledge in Actionist Practices. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn, & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 39–53). Springer VS.
- Hackbarth, A., & Mehlem, U. (2019). Aufgabenstruktur, Wissen und Interaktion. Schreiben mit der Anlauttabelle in heterogenen Lerngruppe. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 12(1), S.
- Häusler, J., Jurik, V., Schindler, A.-K., Gröschner, A., & Seidel, T. (2022). Videografie im Unterricht. In M. Haring, C. Rohlf, & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (2. Auflage). Waxmann.
- Herbert, B., Wemmer-Rogh, W., Schreyer, P., Kleickmann, T., & Praetorius, A.-K. (2024). Quantitative Erfassung von kognitiver Aktivierung: Was können wir aus 20 Jahren Forschung lernen? In A.-K. Praetorius, W. Wemmer-Rogh, P. Schreyer, & M. Brinkmann (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 52–82). Waxmann.
- Kelle, U. (2008). *Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung: Theoretische Grundlagen und methodologische Konzepte* (2. Auflage). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Keller, S., Steffensky, M., Winkler, I., Lindmeier, A., Bertram, C., Herrmann, C., Schreyer, P., Fauth, B., & Praetorius, A.-K. (2024). Kognitive Aktivierung in den Fachdidaktiken: Ein fachübergreifendes, fachspezifisches und lerngegenstandsorientiertes Konstrukt. In A.-K. Praetorius, W. Wemmer-Rogh, P. Schreyer, & M. Brinkmann (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 233–247). Waxmann.
- Klieme, E. (2022). Unterrichtsqualität. In M. Haring, C. Rohlf, & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (2. Auflage, S. 411–426). Waxmann.
- Klieme, E. (2024). Kognitive Aktivierung: Theoretische Wurzeln und empirische Zugänge in der TIMSS-Videostudie. In A.-K. Praetorius, W. Wemmer-Rogh, P. Schreyer, & M. Brinkmann (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 105–134). Waxmann.
- Klieme, E., & Schreyer, P. (2020). Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. In J. Grünkorn, E. Klieme, A.-K. Praetorius, & P. Schreyer (Hrsg.), *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. (S. 13–24). DIPF.

- Lindmeier, A., & Heinze, A. (2020). Die fachdidaktische Perspektive in der Unterrichtsqualitätsforschung: (bisher) ignoriert, implizit enthalten oder nicht relevant? *Zeitschrift für Pädagogik*, 66, Beiheft, S. 255–268. <https://doi.org/10.25656/01:25878>
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2018). Generische und fachdidaktische Dimensionen von Unterrichtsqualität – zwei Seiten einer Medaille? 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. 183–202). Klinkhardt.
- Martens, M., & Asbrand, B. (2017). Passungsverhältnisse: Methodologische und theoretische Reflexionen zur Interaktionsorganisation des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 63(1), S. 72–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.25656/01:18481>
- Martens, M., Asbrand, B., Buchborn, T., & Menthe, J. (2022). Fokus auf Fachlichkeit: Zur Erforschung von Fachunterricht mit der Dokumentarischen Methode. In M. Martens, B. Asbrand, T. Buchborn, & J. Menthe (Hrsg.), *Dokumentarische Unterrichtsforschung in den Fachdidaktiken: Theoretische Grundlagen und Forschungspraxis* (S. 3–16). Springer VS.
- OECD. (2020). *Global Teaching InSights: A Video Study of Teaching*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/20d6f36b-en>
- Praetorius, A.-K., & Gräsel, C. (2021). Noch immer auf der Suche nach dem heiligen Gral: Wie generisch oder fachspezifisch sind Dimensionen der Unterrichtsqualität? *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), S. 167–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0>
- Praetorius, A.-K., Herrmann, C., Gerlach, E., Zülsdorf-Kersting, M., Heinitz, B., & Nehring, A. (2020). Unterrichtsqualität in den Fachdidaktiken im deutschsprachigen Raum – zwischen Genetik und Fachspezifik. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), S. 409–446. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s42010-020-00082-8>
- Praetorius, A.-K., Martens, M., & Brinkmann, M. (2021). Unterrichtsqualität aus Sicht der quantitativen und qualitativen Unterrichtsforschung: Methodische Ansätze, zentrale Ergebnisse und kritische Reflexion. In T. Hascher, T.-S. Idel, & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (S. 1–20). Springer.
- Praetorius, A.-K., Pauli, C., Reusser, K., Rakoczy, K., & Klieme, E. (2014). One lesson is all you need? Stability of instructional quality across lessons. *Learning and Instruction*, 31, S. 2–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.002>
- Praetorius, A.-K., Wemmer-Rogh, W., Schreyer, P., & Brinkmann, M. (Hrsg.). (2024). *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts*. Waxmann. <https://doi.org/https://doi.org/10.31244/9783830999010>
- Proske, M., & Rabenstein, K. (2018). Stand und Perspektiven qualitativ sinnverstehender Unterrichtsforschung. Eine Einführung in das Kompendium. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten - beschreiben - rekonstruieren* (S. 7–24). Julius Klinkhardt. <https://doi.org/https://doi.org/10.3224/zqfv.19i1-2.22>
- Rothland, M. (2024). *Allgemeine Didaktik und Unterrichtsforschung: Unterricht im Lichte wissenschaftlicher Perspektivendifferenz*. transcript Verlag.
- Schreyer, P. (2024). *Kognitive Aktivierung in der Unterrichtsinteraktion: Eine qualitativ-rekonstruktive Analyse zu Passungsverhältnissen im Mathematikunterricht*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998358>
- Schreyer, P., & Charalambous, C. (2024). Cognitive Activation – The Uptake of the Construct in the International Literature. In A.-K. Praetorius, W. Wemmer-Rogh, P. Schreyer, & M. Brinkmann (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 83–101). Münster.
- Vieluf, S., Praetorius, A.-K., Rakoczy, K., Kleinknecht, M., & Pietsch, M. (2020). Angebots-Nutzungs-Modelle der Wirkweise des Unterrichts: ein kritischer Vergleich verschiedener Modellvarianten. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66, S. 63–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.25656/01:25864>

Wemmer-Rogh, W., Praetorius, A.-K., Schreyer, P., & Herbert, B. (2024). Konzeptualisierung und theoretische Fundierung von kognitiver Aktivierung: Ein kritischer Literaturüberblick. In A.-K. Praetorius, W. Wemmer-Rogh, P. Schreyer, & M. Brinkmann (Hrsg.), *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Bestandsaufnahme und Möglichkeiten der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts* (S. 15–51). Waxmann.

Wiprächtiger-Geppert, M., Stahns, R., & Riegler, S. (2021). Fachspezifität von Unterrichtsqualität in der Deutschdidaktik. *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), S. 203–209.

Autor

Schreyer, Patrick, Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0614-2638>

Universität Kassel

Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Videobasierte Unterrichtsforschung, fachliche Unterrichtsinteraktionen, Unterrichtsqualität, Methoden qualitativer und quantitativer Unterrichtsforschung

Materialhandlungen und fachliche Herausforderungen

Georg Breidenstein, Torsten Fritzlär
und Tanya Tyagunova

„Gute“ Gründe für fachliche Probleme

Streichhölzer, Umfang und Inhalt von Flächen

Zusammenfassung

Der Beitrag soll möglichst konkret in das Forschungsinteresse von INTERFACH einführen. Dazu wird zunächst eine videografierte Mathematikunterrichtsstunde einer vierten Klasse in wichtigen Teilen vorgestellt. Obwohl diese mit motivierten und sich beteiligenden Schüler*innen gut zu funktionieren scheint, ergeben sich erhebliche fachdidaktische Zweifel. Aus der Diskussion, ob es nicht dennoch „gute“ Gründe für die beobachtete Organisation der Unterrichtsstunde geben könnte, werden allgemeinere Fragen zum Verhältnis vom fachlichen Anspruch des Unterrichts und dessen interaktiven Organisation entwickelt.

Schlüsselwörter: Mathematikstunde; Unterrichtspraxis; Alltagsbezug; Veranschaulichung

1 Einführung

Es gibt immer wieder, vielleicht sogar regelmäßig, Unterrichtsstunden, die gemischte Reaktionen hervorrufen: Stunden, die gut *funktionieren*, in denen alle wissen, was sie tun (sollen), mit engagierten Lehrkräften und Schüler*innen, die mitmachen – dieselben Stunden rufen allerdings Zweifel hervor, wenn man Fragen nach den Möglichkeiten fachlichen Lernens stellt, wenn man fragt, was die Schüler*innen in dieser Stunde im Sinne des Unterrichtsinhaltes gelernt haben (könnten). Die erste Perspektive ist oft auch die der Beteiligten, sie sind zufrieden mit der Stunde, auch etwa der*die Praktikant*in oder der*die Lehramtsanwärter*in sind zufrieden, wenn alles „gut gelaufen“ ist und alle *mitgemacht* haben. Die zweite Perspektive ist oft die der Fachdidaktik, die universitären Betreuer*innen oder die Fachseminarleiter fragen kritisch, was denn eigentlich die didaktischen Ziele der Stunde gewesen seien und ob diese wohl erreicht wurden.

Das Phänomen der Diskrepanz der Perspektiven, das die Betreuung und Einschätzung des Unterrichts von Berufsanfänger*innen vermutlich oft charakterisiert, hat möglicherweise einen allgemeineren und systematischen Hintergrund: Die fachdidaktische Beobachtung und Analyse alltäglichen Unterrichts konstatiert regelmäßig Defizite hinsichtlich seiner fachlichen Qualität (Brunner, 2018; Krammer, 2009; Lotz, 2016); die interaktiven Muster und routinierten Abläufe in diesem Unterricht greifen aber trotz – oder sogar wegen? – seiner *unbefriedigenden* fachlichen Qualität. Die interaktive Organisation des Unterrichts (die Beziehungen, die Beteiligung, das Engagement) und der fachliche Anspruch des Unterrichts (die Lernchancen, die Verstehensorientierung) scheinen oft zu divergieren bzw. in einem Spannungsverhältnis zueinander zu stehen (Tyagunova & Breidenstein, 2020).

Der Verdacht, dass die Interaktionsqualität und die fachliche Qualität des Unterrichts zueinander in Spannung stehen könnten, motiviert das Forschungsprogramm von INTERFACH insgesamt und wir kommen auf diesen Verdacht am Ende dieses Beitrages zurück. Zunächst aber möchten wir das Problem konkretisieren und an einem Beispiel veranschaulichen. Wir werden mit Blick auf eine videographierte Mathematikstunde die fachdidaktische Perspektive, die fachliche Probleme dieser Stunde sieht, einer praxeologischen Perspektive gegenüberstellen, die nach ‚guten‘ Gründen für diese Probleme fragt, die in der Organisation dieser Stunde liegen mögen. Abschließend entwickeln wir – in heuristischer Absicht – einige weiterführende Fragen zur Erforschung des Zusammenhangs zwischen der interaktionsorganisatorischen und der fachlichen Dimension des Unterrichts.

Der folgende Beitrag geht auf einen Vortrag zurück, den wir gemeinsam im Rahmen der „Halleschen Abendgespräche“ 2022 am Zentrum für Schul- und Bildungsforschung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg gehalten haben. Es war der erste Vortrag in einer Reihe des DFG-Graduiertenkollegs „Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Grundschulunterricht“ (INTERFACH) und wir hatten uns vorgenommen, möglichst konkret und anschaulich in das Forschungsinteresse von INTERFACH einzuführen. Als empirisches Beispiel haben wir uns auf eine videographierte Szene aus dem Mathematikunterricht einer vierten Klasse geeinigt, an der wir beides diskutieren konnten: die fachlichen Probleme dieser Mathematikstunde und die pragmatischen Gründe, die es für diese Probleme geben mochte. Wir hatten die Videoszene schon einmal im Rahmen eines Workshops diskutiert und festgestellt, dass es durchaus sehr unterschiedliche Perspektiven auf diese Mathematikstunde gibt – dem wollten wir weiter auf den Grund gehen.

Die Videoszene stammt aus der kamera-ethnographischen Studie „Zur Sache“, die Georg Breidenstein zusammen mit Bina E. Mohn und Astrid Vogel-pohl 2020 und 2021 erarbeitet hat. Es ging darum, mithilfe kamera-ethno-

graphischer Beobachtungen (Mohn, 2023) zu erkunden, wie sich die *Sache* des Unterrichts in der Unterrichtsinteraktion konstituiert: Wie wird etwas zur Sache und zu welcher? Wie wird die Sache in Aufgaben, in Bildern, in Objekten repräsentiert? Wie wird die Sache im weiteren Verlauf bearbeitet und entwickelt? Und schließlich: Wie *interferieren* Praktiken der Repräsentation der Sache mit Praktiken der Interaktionsorganisation im Unterricht (Breidensstein, 2021)? Das grundlegende Forschungsinteresse des kamera-ethnographischen Projekts entsprach damit durchaus dem Forschungsprogramm von INTERFACH.

Bina E. Mohn und Astrid Vogelpohl haben im Dezember 2019 eine Feldforschungsphase mit der Kamera in einer Berliner Grundschule durchgeführt. Die Kamera-Forscherinnen konnten bei dem Unterricht einer Lehrerin in einer dritten Klasse und eines Lehrers in einer vierten Klasse dabei sein. Im Zuge der weiteren Arbeit an dem Videomaterial, also im Zuge des Auswählens, Fokussierens und Schneidens, kristallisierte sich eine Reihe von Szenen bzw. Unterrichtsstunden heraus, die die Forscher*innen für besonders interessant im Sinne der Forschungsfragen hielten und die in dieser Hinsicht *Kandidaten* für die Aufnahme in die zu veröffentlichende Studie waren. Eine Reihe von diesen (roh geschnittenen) Videoszenen wurden in kleinen Workshops zur Diskussion gestellt, zu denen gezielt auch Kolleg*innen aus den entsprechenden Fachdidaktiken (Mathematik und Deutsch) eingeladen waren.

Von den Videoszenen, die in diesem Rahmen gezeigt und diskutiert wurden, stammte eine aus einer Mathematikstunde, die von Anfang an faszinierend erschien. Wir werden diese Videoszene, die wir unter dem Titel „Umfang und Flächeninhalt“ veröffentlicht haben, weiter unten noch genauer beschreiben.¹ Hier sei nur so viel verraten: Die eher erziehungswissenschaftlich (oder kulturanthropologisch) orientierten Kolleg*innen waren beeindruckt von einem engagierten Lehrer, der den mathematischen Inhalt spannend inszeniert, der die Schüler*innen offensichtlich zu begeistern versteht und der variantenreiche und schüler*innenaktivierende Methoden wählt. In gewisser Weise eine *Vorzeigestunde* für spannenden, aktivierenden Mathematikunterricht in der Grundschule – dachten die Kamera-Forscherinnen und die Pädagog*innen. Die Kolleg*innen aus der Mathematikdidaktik, unter ihnen auch Torsten Fritzljar, waren allerdings nicht ganz so begeistert: Fachlich gebe diese Stunde zu einigen Missverständnissen Anlass bzw. sei zweifelhaft, ob die Schüler*innen hier verstehen können, was sie verstehen sollen.

1 Die kamera-ethnographische Studie „Zur Sache“ ist online im Halleschen Fallportal des Zentrums für Lehrer*innenbildung veröffentlicht. Dort kann das für den Zugang erforderliche Passwort beantragt werden: <https://fallportal.zlb.uni-halle.de/category/faelle/schule-unterricht/studie-zur-sache/>

Wir waren also darauf vorbereitet, dass diese Stunde je nach Perspektive in sehr unterschiedlichem Licht erscheinen konnte, und wählten sie genau deshalb für den Vortrag – und diesen Beitrag – aus. Wir wollen an diesem Beispiel also der Frage nachgehen, wie die Differenz der Perspektiven möglicherweise heuristisch produktiv gemacht werden kann. Doch zunächst stellen wir die videographierte Mathematikstunde genauer vor (2), dann entwickeln wir die angedeuteten fachdidaktischen Zweifel an den konkreten Details dieser Stunde (3). Im nächsten Schritt fragen wir, ob es nicht ‚gute‘ Gründe für die fachlich zweifelhafte Präsentation der *Sache* gibt (4), abschließend entwickeln wir, über das Beispiel hinausgehend, allgemeinere Fragen nach dem Verhältnis von Pragmatik und fachlichem Anspruch des Unterrichts (5).

2 Kalles Grundstück, Streichhölzer, Umfang und Flächeninhalt – eine Mathematikstunde in einer vierten Klasse

Ein jugendlich wirkender Lehrer mit T-Shirt und Kurzhaarfrisur kündigt an, er habe noch eine „Videobotschaft“ für die Klasse: „Kalle hat sich wieder bei mir gemeldet und der wollte euch wie immer um Hilfe bitten. Irgendwie kommt der alleine nicht klar in seinem Leben und der braucht euch einfach.“ Die Kinder versammeln sich vor der digitalen Tafel, der Lehrer verdunkelt den Raum und projiziert die „Videobotschaft“ an die Tafel. „Kalle“, man erkennt es erst auf den zweiten Blick, ist der Lehrer selbst, verkleidet mit einem angeklebten Schnurrbart, Sonnenbrille und Perücke.

Kalle spricht, stark berlinernd, in die Kamera:

„Das Problem is, ik hab ja nich so viel Jeld und Berlin isn sehr teuret Pflaster. Habter bestimmt auch schon mal von euren Eltern jehört. Ik kann mir also nur nen Grundstück leisten so groß wie zwölf Streichhölzer. Mein Vermieter hat jesacht, dass man aus zwölf Streichhölzern einiges rausholen kann und dass zwölwe nicht gleich zwölwe is. Wisst ihr, wat der meent und würdet ihr mir weiterhelfen? Er hat mir och en Foto jeschickt, dit könnt ihr euch gleich mal ankieken. Ik soll mich für eins der zwee Grundstücke entscheiden, über ne Antwort würd ik mich sehr freuen, denn ik weeiß echt nicht, wat er meint. Bis denne, Tschüssikowski“.

Der Lehrer fragt in die Klasse: „Wollen wir ihm helfen?“ – die meisten Schüler*innen bejahen.

Der Lehrer fährt fort und erläutert: „Er hatte mir noch ein Bild geschickt von den zwei Grundstücken und wir müssen jetzt entscheiden, welches Grundstück davon empfehlen wir denn für Kalle.“ (siehe Abbildung 1).

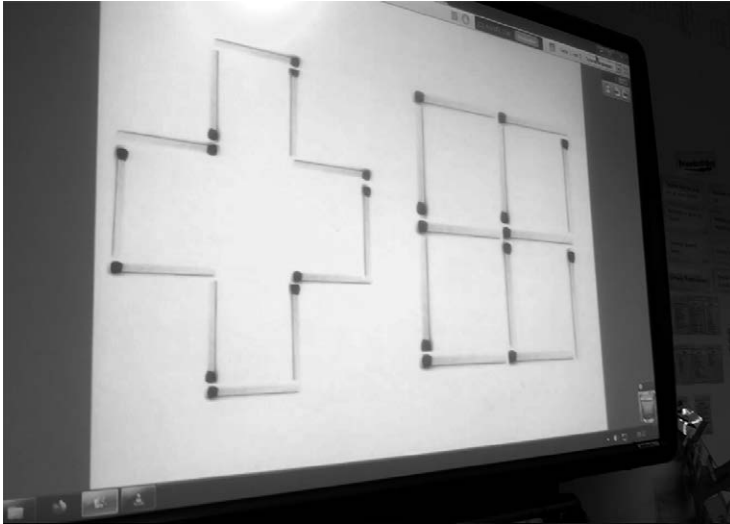


Abb. 1: Kalles Bild von den zwei Grundstücken (Breidenstein et al., 2019).

Der Lehrer gibt den Schüler*innen eine Aufgabe „Baut mal bitte diese Grundstücke nach.“ und fragt dabei nach: „Das sind jeweils wie viele Streichhölzer pro Grundstück?“. Er gibt selbst die Antwort: „Zwölf. Also braucht ihr vierundzwanzig Stück“.

Die Schüler*innen sitzen wieder an ihren Tischen, in der Regel zu zweit, und der Lehrer geht herum und gibt auf jeden Tisch eine Schachtel mit Streichhölzern. Die Schüler*innen fangen an, sobald sie die Streichhölzer haben. Die meisten legen zunächst die beiden Figuren vom Tafelbild, anschließend probieren manche Schüler*innen weitere Figuren und Muster mit den Hölzern aus. Die Kamera zeigt einen Schüler, der aus der zweiten Figur (in Abbildung 1 rechts) die „inneren“ Streichhölzer nimmt, um den Flächenrand zu erweitern. Er erläutert: „Man kann ja auch einfach sich die nehmen aus der Mitte und das dann noch größer erweitern. Guck, dann kann mans auch so so.“ Er legt mehrere Streichhölzer um. Er kann seine neue, größere Figur allerdings nicht ganz fertig stellen, weil die beiden anderen Schüler am Tisch neue Ideen haben und die Hölzer aus seiner Figur entnehmen.

Dann erhebt der Lehrer wieder die Stimme und fragt das Plenum.

- L: Wer würde denn sagen: „Kalle, nimm doch mal Grundstück zwei.“ Wer meldet sich bei- also das ist Grundstück zwei. ((zeigt auf das rechte Bild, einige Schüler*innen melden sich)) Eins, zwei, drei, vier, fünf. Ist das ne Meldung oder nicht?
- I: Nein.

- L: Fünf. Und wer ist dafür, dass wir sagen: „Kalle, Mensch nimm mal Grundstück eins, dann haste viel mehr von deinem Grundstück.“ (*einige Schüler*innen melden sich*)) Eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn, elf, zwölf, dreizehn (...) Wieso kommen die sechs, die sich für Grundstück zwei gemeldet haben, darauf, dass ihr Grundstück zwei empfehlen würdet?
- J: Weil man da immer was anbauen kann.
- L: Und da kann man nichts anbauen?
- J: Doch.
- L: Aber ist jetzt einfach son Gefühl, dass du Nummer zwei nehmen willst, oder?
- J: Ja.
- L: Okay. Zählt mal bitte nach, wie viele Streichhölzer ihr hier habt, wenn ihr außen einmal langfährt. Das macht mal bitte diese Hälfte (*zeigt in die rechte Hälfte des Klassenraumes*)) und die andere Hälfte zählt mal bitte nach, indem sie hier außen langfährt, wie viele Streichhölzer wir hier außen haben. Nur außen, nur außen, nicht innen, nur außen. Theo, wie viele haben wir hier?
- T: Zwölf.
- L: Zwölf. Und hier, wenn man genau das, wenn man einer Fläche außen entlangfährt, nennt man den Umfang. Also der Umfang ist immer die äußere Begrenzung.
- W: Aber, ähm, die Nummer vier- also die vier Dinger, die noch in der Mitte sind bei Nummer zwei, sind einfach unnötig.
- L: Warum sind die unnötig?
- A: Weil- weil die vier Stäbe in der Mitte da nicht verschwendet sind, sondern
- L: Okay.
- A: an der Seite sind.
- L: Ja.



Abb. 2: Quadrate (Breidenstein et al., 2019).

- L: Und jetzt gucken wir mal hier rein. (*unv.*) hat grade gesagt, wir haben jetzt hier vier Quadrate, vier Quadrate, und Eva, was hast du gesagt, wie viele haben wir hier drinnen? (siehe Abbildung 2)
- E: Fünf, und das sind ja mehr als vier.
- L: Fünf Stück. Und das, was in einer Fläche passiert, nennt man den Flächeninhalt, also alles, was hier innerhalb dieser Seiten los ist, nennt man Flächeninhalt (siehe Abbildung 3), und obwohl wir jetzt (*unv.*) beiden Grundstücken zwölf Streichhölzer haben, ham wir ne unterschiedlich große Fläche. Also Flächeninhalt und Umfang sind nicht immer dasselbe. Nur weil wir eine gleiche Anzahl haben, kommt immer noch drauf an, wie wir das zusammenbauen. Ihr könnt mal im Mathebuch bitte Seite sechsunddreißig aufschlagen, Nummer zwei. Da könnt ihr gleich noch ein bisschen was nachbauen.

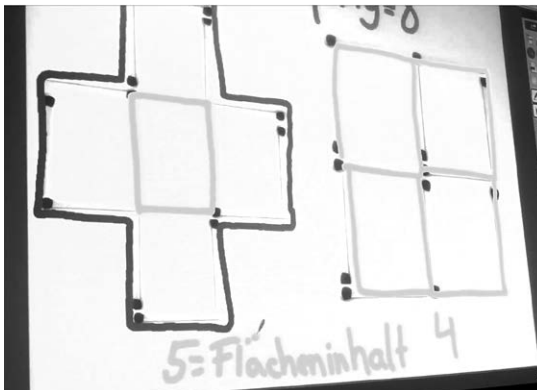


Abb. 3: Flächeninhalt (Breidenstein et al., 2019).

In dem Mathebuch sind mehrere Figuren abgebildet, die es nun „nachzubauen“ und auf Umfang und Flächeninhalt hin zu vergleichen gilt. Der Lehrer teilt dazu folgende Tabelle als Arbeitsblatt aus (siehe Abbildung 4).

Umfang und Flächeninhalt

Figur	Umfang in Streichholzlängen	Flächeninhalt in Streichholzquadraten
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Abb. 4: Arbeitsblatt.

Die meisten Schüler*innen scheinen die Tabelle recht zügig auszufüllen. Am Schluss fokussiert der Lehrer mit einem kleinen Ritual wieder die Aufmerksamkeit im Plenum und vergleicht die Ergebnisse:

- L: Gib mir mal fünf. Eins, zwei, drei, vier, fünf. Figur- Figur A haben wir ja schon im Buch zu sehen. Der Umfang ist acht Streichhölzerlängen groß, der Flächeninhalt beträgt drei Streichholzquadrate. Was habt ihr denn bei Figur B rausbekommen? Yael.
- Y: Umfang in Streichholzlängen ist vier, und bei Flächeninhalt, bei Streichholzquadraten ist eins.
- L: Ganz genau. Wenn ihr das auch so habt, dann macht ihr euch ein Häkchen dahinter, damit ihr wisst: okay, hier hab ich gut überlegt auch gut nachgeschaut. (...) Figur D.
- H: Umfang in Streichholzlängen sind zwölf und Flächeneinheit ist sechs.
- L: Nicht Flächeneinheit.
- H: Flächeninhalt.
- L: Flächeninhalt ist sechs, ganz genau.
- C: Umfang in Streichholzlängen ist zehn und Flächeninhalt in Streichholzquadraten ist vier.
- L: Ist vier, super. Ähm, bis nächsten Donnerstag macht ihr bitte (...) Nummer zwei c und d.

Damit ist die Stunde beendet.

Wir haben also einen sehr engagierten Lehrer gesehen, der für diese Stunde extra ein kleines Video produziert hat und sich nicht gescheut hat, zugunsten des Unterhaltungswertes sich selbst vor der Kamera in eine kauzige und etwas begriffsstutzige Figur zu verwandeln. Wir haben Schüler*innen gesehen, die die Fragen des Lehrers zu beantworten versuchen, die lustvoll geometrische Figuren und darüber hinaus Phantasiefiguren mit Streichhölzern legen. Und wir haben schließlich den Eindruck, dass die meisten die Tabelle auf dem Arbeitsblatt wohl richtig ausgefüllt haben und insofern der Aufgabe offenbar gewachsen waren.

So weit, so gut. Aber wie steht es nun mit Umfang und Flächeninhalt?

3 Mathematikdidaktische Blicke auf die Unterrichtsstunde

Vorstellungen und Kenntnisse zu Flächeninhalten sowie Fähigkeiten zu deren Bestimmung sind sowohl für den Mathematikunterricht über verschiedene Schulstufen hinweg als auch für verschiedene Lebensbereiche relevant (Kuntze, 2018). Dies gilt sicher ebenso für den Umfang ebener Figuren, auch wenn dieser nicht im selben Ausmaß unterrichtlich thematisiert wird. An dieser Stelle wollen wir auf die mathematischen Grundlagen nicht detailliert eingehen.

Dennoch scheint es uns wichtig, sich die Unterscheidung zwischen den Begriffen *Fläche*, *Randlinie*, *Flächeninhalt* und *Umfang* noch einmal bewusst zu machen, die auch für den Mathematikunterricht grundlegend ist (Reuter & Schuler, 2023). Während die ersten beiden *geometrische Objekte* bezeichnen, handelt es sich bei den anderen beiden um *Größen*, die mit reeller Maßzahl und Maßeinheit angegeben werden und die den jeweiligen geometrischen Objekten durch eine Maßfunktion zugeordnet werden. Dies weist auf eine gewisse Ansprüchlichkeit auf konzeptioneller Ebene hin, die für das Vergleichen von Flächen oder Bestimmen von Flächeninhalten auch auf prozeduraler Ebene besteht, beispielsweise mit Blick auf das Auslegen mit Einheitsflächen oder auf das Zerlegen komplizierterer Flächen in geeignete Teilflächen (Harris et al., 2023). Tatsächlich sind aus nationalen und internationalen Untersuchungen vielfältige Schwierigkeiten von Schüler*innen in diesem Themengebiet bekannt (z. B. Outhred & Mitchelmore, 2000; Zacharos, 2006). Bereits 1991 wies Fraedrich insbesondere auf unklare Vorstellungen bei Lernenden zu den oben genannten Begriffen und deren Unterscheidung hin.

Für den Mathematikunterricht kann daraus die didaktische Forderung abgeleitet werden, vielfältige, insbesondere auch handlungsorientierte Erfahrungen im Vergleichen und Messen von Flächen und deren Randlinien zu ermöglichen, ohne zu schnell abstrakte Berechnungsverfahren für ausgewählte Flächenarten einzuführen, sowie an der Vorstellungsbildung der Schüler*innen zu arbeiten. Für letzteres bietet es sich unter anderem an, Bezüge zu Alltagssituationen herzustellen, in denen die Größen von Flächen oder die Längen von Flächenrändern relevant sind.

Davon ausgehend scheint es angemessen zu prüfen, inwieweit die videografierte Unterrichtsstunde, die offenbar der Einführung von Flächeninhalt und Umfang dient und mit großem Engagement vorbereitet wurde, diese Erwartungen erfüllt.

Das vom Lehrer aufwändig angefertigte Video mit Kalle ist (offenbar auch für ihn) ein Schlüsselement der Unterrichtsstunde. Es führt die Schüler*innen in eine Situation mit Alltagsbezügen ein, in der die Figur Kalle anscheinend überfordert ist und die Schüler*innen um mathematische Unterstützung bittet. Bezüglich der beiden im Video gezeigten Streichholzkonfigurationen, zwischen denen die Lernenden entscheiden sollen, hat sich der Lehrer wahrscheinlich an einer einführenden Abbildung im Schulbuch orientiert (siehe Abbildung 5), aus dem später auch eine Übungsaufgabe bearbeitet wird.

Flächeninhalt und Umfang

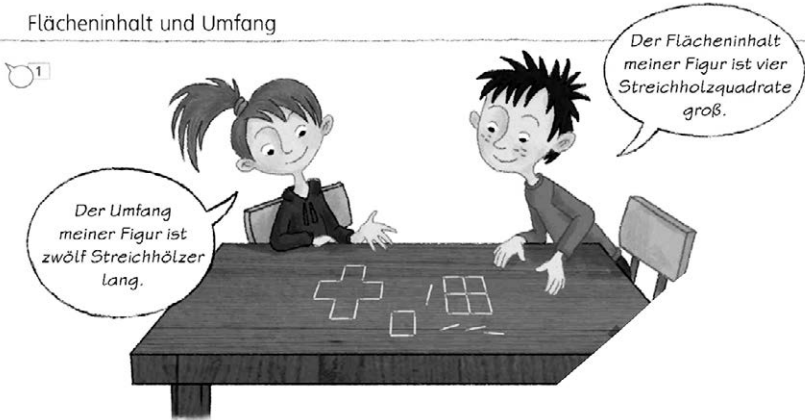


Abb. 5: Flächeninhalt und Umfang im Schulbuch. (Quelle: Das Mathebuch 4 (2014). Abdruck mit freundlicher Genehmigung: © Mildener Verlag.)

Weitere Details zu den didaktischen Überlegungen des Lehrers sind uns nicht bekannt. Möglicherweise war es ihm wichtig, die im Schulbuch angedeutete Situation mithilfe der den Schüler*innen bereits vertrauten Figur Kalle in einen lebensweltlichen Kontext einzubetten. Anscheinend wollte er diese dabei auch mit einer mathematisch herausfordernden Frage konfrontieren, in dem Sinne, dass die fachlichen Grundlagen für eine Antwort zuvor noch nicht im Unterricht behandelt wurden. Beide Absichten, die man unter die Forderungen nach *Alltagsbezug* (z. B. Greefrath, 2018) und *kognitiver Aktivierung* (z. B. Kunter & Ewald, 2016; Minnameier et al., 2015) subsumieren kann, scheinen gut begründet. Aber wie wurden diese im Detail umgesetzt?

Im Video geht es um Flächen „so groß wie zwölf Streichhölzer“. Erstaunlich ist zunächst, dass es sich dabei um Grundstücke handeln soll, deutet dies doch darauf hin, dass der aufwändig hergestellte Kontext selbst vom Lehrer nicht ganz ernst genommen wird. Bemerkenswert erscheint auch, dass alle Schüler*innen dies ohne kritische Nachfrage hinnehmen, womöglich deuten sich darin deren Erfahrungen aus dem oder Erwartungen an den Mathematikunterricht an. So mag es fast konsequent sein, dass die eigentliche Antwort an Kalle, obwohl die fachlichen Grundlagen dafür geschaffen werden, nachher kaum noch relevant zu sein scheint: Sie wird eher beiläufig und vom Lehrer selbst formuliert.

„So groß wie zwölf Streichhölzer“ erscheint aber auch aus rein fachlicher Perspektive fragwürdig, denn die Größe einer Fläche lässt sich gerade nicht mittels Streichholzlängen angeben und zusätzlich werden die Streichhölzer bei den beiden Figuren unterschiedlich verwendet, da bei der rechten lediglich 8 von

12 Hölzern den Rand des „Grundstücks“ markieren. Mit Blick auf die Vorstellungsbildung ist dieser Einstieg somit sowohl für den Begriff Flächeninhalt als auch für den Begriff Umfang problematisch. Für letzteren zeigt sich dies beispielsweise im späteren Verlauf der Szene, dass für den Umfang der rechten Figur – wie der Lehrer mehrfach betonen muss – nicht alle Streichhölzer relevant sind: „Nur außen, nur außen, nicht innen, nur außen.“ Allerdings ist der Lehrer diesbezüglich selbst inkonsequent, denn nur wenig später erläutert er: „obwohl wir jetzt (*unv.*) beiden Grundstücken zwölf Streichhölzer haben, hat wir ne unterschiedlich große Fläche. Also Flächeninhalt und Umfang sind nicht immer dasselbe“. Abgesehen davon, dass Flächeninhalt und Umfang niemals dasselbe sein können, weil es sich um verschiedene Arten von Größen handelt, wird hier implizit angedeutet, beide Figuren hätten denselben Umfang von 12 Streichholzlängen. Wahrscheinlich will der Lehrer mit seiner Äußerung klarstellen, dass umfangsgleiche Flächen unterschiedliche Flächeninhalte haben können. Die Suche nach einem möglichst großen Vieleck mit einem Umfang von 12 Streichholzlängen wäre tatsächlich eine mathematisch sinnvolle und didaktisch vielversprechende Erweiterung von Kalles Entscheidungsproblem, die allerdings vom Lehrer nicht umgesetzt wird, obwohl Schüler*innen mindestens zweimal darauf hinweisen, dass bei der rechten Figur vier Hölzer unnötig seien und man dort anbauen könne.

Auch in weiteren Momenten der Unterrichtsstunde deutet sich an, dass der Lehrer Herausforderungen in Bezug auf die Begriffsbildung nicht hinreichend vorausbedacht hat oder dass es ihm nicht gelingt, in der jeweiligen Unterrichtssituation fachlich und fachdidaktisch adäquat zu reagieren. So unterscheidet er in seiner Erklärung „wenn man genau das, wenn man einer Fläche außen entlangfährt, nennt man den Umfang. Also der Umfang ist immer die äußere Begrenzung“ nicht zwischen der Randlinie einer Fläche und deren Länge. Und die Äußerung „Und das was in einer Fläche passiert, nennt man den Flächeninhalt, also alles, was hier innerhalb dieser Seiten los ist, nennt man Flächeninhalt“ erscheint im Außenblick eher verwirrend, jedenfalls werden weder die Begriffe Fläche und Flächeninhalt erläutert noch Unterschiede zwischen diesen verdeutlicht. Möglicherweise wird ein angemessenes Begriffsverständnis sogar erschwert, denn „in einer Fläche“ und „innerhalb dieser Seiten“ bezieht sich eher auf etwas Geometrisches und nicht auf eine Anzahl von Flächeneinheiten bzw. eine Größe. Man mag dem Lehrer die hohe Interaktionsgeschwindigkeit im Unterricht und dessen Komplexität zugutehalten, sollte allerdings auch bedenken, dass in dieser Einführungsstunde die Begriffe Flächeninhalt und Umfang im Mittelpunkt stehen (sollten).

Dass der Lehrer sich auch nicht dafür zu interessieren scheint, über welche Vorstellungen Schüler*innen verfügen, deutet sich in einer Art Kampfabstimmung über die beiden Grundstücke an und darin, dass einem Schüler, der

für die rechte Figur plädiert, „einfach son Gefühl“ in den Mund gelegt wird, bei dem es sich offenbar nicht lohnt, mögliche Gründe näher zu thematisieren. Der Lehrer vergibt hier eine Chance für die bereits angedeutete fachliche Anreicherung seiner Unterrichtsstunde, denn der Junge gehört zu der oben beschriebenen Tischgruppe, in der zuvor versucht wurde, die inneren Streichhölzer der rechten Figur für eine Vergrößerung der Außenbegrenzung des „Grundstücks“ zu nutzen.

Schließlich muss auch das Tafelbild (siehe Abbildung 2) kritisch in den Blick genommen werden, in dem mit „ $12 = \text{Umfang} = 8$ “ zwei verschiedene Zahlen gleichgesetzt werden. Fraglich ist aber auch, warum Streichholzquadrate zum Ausmessen der Flächeninhalte nur in der rechten Figur vollständig eingezeichnet werden und warum lediglich bei der linken Figur die Randlinie rot markiert wird, obwohl es bei der rechten Figur wohl wichtiger wäre, den Rand in Abgrenzung zu den inneren Strecken farblich hervorzuheben. Dass Flächeninhalt und Umfang in gleicher Weise durch Zahlen beschrieben werden, erschwert es, diese als Größen (zu deren Angabe Einheiten gehören) unterschiedlichen Typs aufzufassen.

Zusammenfassend bleiben bei dieser Unterrichtsstunde mit Blick auf die Entwicklung des Begriffsverständnisses der Schüler*innen erhebliche didaktische Zweifel. Der Lehrkraft gelingt es offenbar nicht, die Begriffe Umfang und Flächeninhalt sprachlich klar als Maßbegriffe und in Abgrenzung zu den Objektbegriffen Randlinie und Fläche anzusprechen. Vor allem erscheint es aber problematisch, dass die beiden im Schulbuch verwendeten Streichholzfiguren als Flächen „so groß wie zwölf Streichhölzer“ vergleichend gegenübergestellt werden, obwohl die jeweils 12 Streichhölzer bei diesen unterschiedlich verwendet werden. Dadurch erzeugt die Lehrkraft Hürden sowohl für das Verständnis des Umfangsbegriffs als auch für die Unterscheidung zwischen Umfang und Flächeninhalt. Auch einer möglichen Vermittlungsentention, dass umfangsgleiche Flächen unterschiedlich groß sein können, wirkt diese Einführung eher entgegen. Diesbezüglich sinnvolle Bearbeitungsansätze, die Schüler*innen dennoch finden und explizit thematisieren, werden von der Lehrkraft nicht aufgegriffen, die stattdessen eine im Schulbuch vorgegebene Übungsaufgabe bearbeiten lässt.

4 ‚Gute‘ Gründe für fachliche Probleme

Wir wechseln jetzt die Perspektive auf die analysierte Unterrichtsstunde und fragen danach, warum die Einführung und Thematisierung dieser fachlichen Begriffe so organisiert ist, wie sie organisiert ist. Unser ethnomethodologisch motiviertes Forschungsinteresse gilt den alltagspraktischen organisationalen Bedingungen der betrachteten Mathematikstunde und wir fragen, ob es ‚gute‘

Gründe geben kann für die aus fachdidaktischer Perspektive problematische Thematisierung von fachlichen Begriffen in dieser Stunde.

„Gute“ Gründe...“ ist eine (etwas plakative) Anspielung auf Harold Garfinkels Studie „Good‘ organizational reasons for ‚bad‘ clinic records“ (Garfinkel, 1967, S. 186–207; dt.: Garfinkel, 2020), in der Krankenakten der Ambulanten Psychiatrischen Klinik am Medizinischen Zentrum der University of California Los Angeles untersucht wurden. Das Ziel dieser von Garfinkel und seinem Kollegen Egon Bittner durchgeführten mehrjährigen Untersuchung war es, herauszufinden, nach welchen Kriterien die Patienten für eine psychiatrische Behandlung ausgewählt werden. Dieses Ziel zu erreichen hat sich allerdings als unmöglich erwiesen: Die Forschenden stellten fest, dass Krankenakten vom Klinikpersonal notorisch unvollständig und lückenhaft geführt wurden, dass dies aber ‚gute‘ Gründe im alltäglichen Funktionieren der Klinik hatte.

Wir fragen also, ob auch die Thematisierung der fachlichen Begriffe in der betrachteten Szene ihre ‚guten‘ Gründe hat, so organisiert zu werden, wie sie organisiert wird, ob also die aus fachdidaktischer Perspektive problematischen Aspekte möglicherweise weder auf die *mangelnde Kompetenz* der Lehrperson noch auf die *Nachlässigkeit* bei der Unterrichtsvorbereitung zurückgeführt werden müssen, sondern ihre Gründe in der interaktiven Organisation von *Unterricht* als sozialer Praxis haben. Im Folgenden versuchen wir, solche Gründe aufzuzeigen.

Um die beiden Fachbegriffe einzuführen, nutzt der Lehrer ein Video mit Kalle, in dem die Aufgabenstellung zwar dem Modell aus dem Schulbuch zu folgen scheint, dieses jedoch modifiziert und als ein alltagsweltliches Problem skizziert: Kalle muss sich für eins der zwei Grundstücke entscheiden, die beide „so groß wie zwölf Streichhölzer“ sind. Mit der Irritation, die diese Problemdarstellung – weniger bei den Schüler*innen als bei den Forschenden – hervorruft, lässt sich zugleich fragen, welche *Funktionalität* den Streichhölzern zukommt. Auch ohne die der Unterrichtsstunde zugrundeliegenden didaktischen Überlegungen zu kennen, können wir die Bemühungen des Lehrers mitverfolgen, den Schüler*innen zum einen den Unterschied zwischen Umfang und Flächeninhalt einer (geometrischen) Figur zu verdeutlichen und zum anderen zu zeigen, wie beide Größen bestimmt werden können. Das praktische Problem, das sich für die Lehrperson dabei stellt, ist das Problem der Messung: Wie lassen sich der Umfang und der Flächeninhalt einer Figur operativ bestimmen? Streichhölzer als Messinstrument scheinen in dieser Hinsicht einen offensichtlichen Vorteil zu haben. Sie stellen ein *einheitliches Messinstrument* dar, mit dem *beide* Größen relativ einfach bestimmt werden können, ohne dass man dabei nach einer Formel sucht und entsprechende Additions- und Multiplikationsrechnungen anstellt: der Umfang in Streichholzlängen und der Flächeninhalt in Streichholzquadraten (siehe Abbildung 6).

Flächeninhalt und Umfang

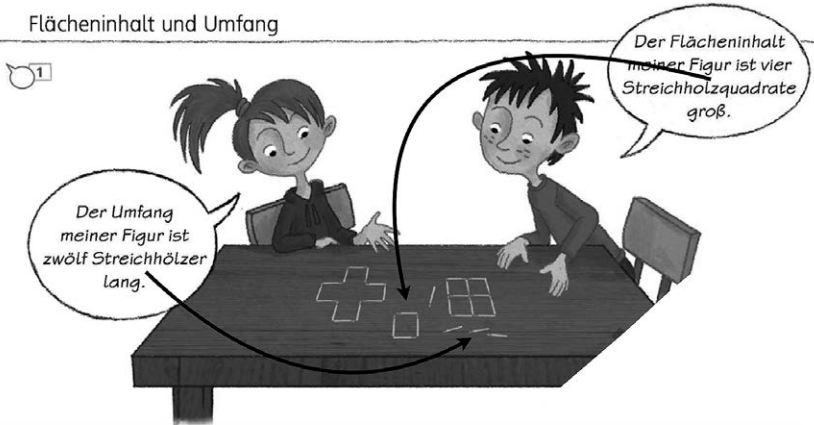


Abb. 6: Streichhölzer als Messinstrument (Quelle: Das Mathebuch 4 (2014). Abdruck mit freundlicher Genehmigung: © Mildener Verlag, adaptiert durch die Autor*innen).

Streichhölzer haben aber auch einen weiteren Vorteil, der gerade im Kontext eines alltäglichen Grundschulunterrichts von besonderer Relevanz ist: Sie adressieren *die Experimentierfreude* von Schüler*innen, indem sie diese in gewisser Weise *einladen*, sich mit dem ihnen zur Verfügung gestellten Arbeitsmaterial auch über die Aufgabenstellung hinaus zu beschäftigen (siehe Abbildung 7).

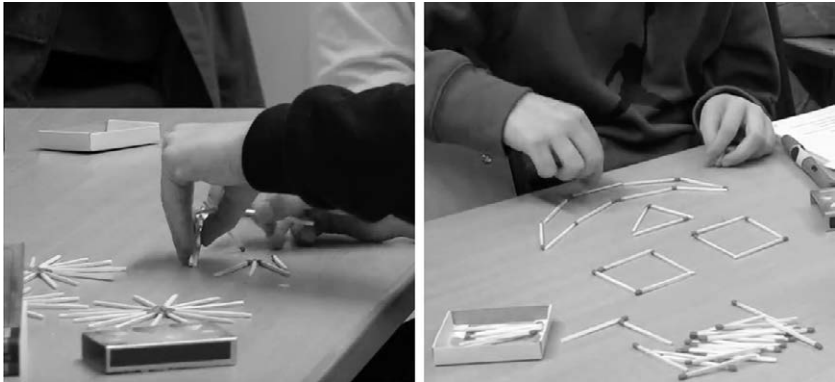


Abb. 7: Unterhaltungswert von Streichhölzern (Breidenstein et al., 2019).

Die Verwendung von Streichhölzern hat somit ihre pragmatischen Gründe, die auch für die Form einer der beiden Figuren vom Tafelbild von Bedeutung zu sein scheinen – der Figur mit vier Streichhölzern in der Mitte, die für

eine weitere Irritation sorgt, diesmal sowohl bei den Forschenden als auch bei den Schüler*innen. Auch hier scheint der Lehrer auf die Darstellung aus dem Schulbuch zurückzugreifen (siehe Abbildung 3 und Abbildung 5), die zwar im Kontext der von Kalle erzählten Geschichte zum Problem wird (wir kommen darauf zurück), aber eben eine unterrichtspraktisch relevante Funktion erfüllt. Mit den vier Streichhölzern in der Mitte wird das Problem der *Veranschaulichung der Maßeinheit* in Form von Streichholzquadraten gelöst. Die Maßeinheit für die Bestimmung des Flächeninhalts wird von Anfang an eingeführt, sie ist förmlich in die Gestalt der Figur eingebaut. Zwar sind diese vier Streichhölzer in der Mitte in fachlicher Perspektive (in der Beschreibung der Figur durch den Lehrer als „zwölf Streichhölzer groß“) fragwürdig, unter dem didaktischen Gesichtspunkt der Darstellung der Maßeinheit erscheinen sie durchaus funktional. Eine fachlich angemessenere Konzipierung der beiden Figuren – die sich durchaus im Schulbuch finden lässt (siehe Abbildung 8) – hätte allerdings immer noch das Problem der Einführung der Maßeinheit.

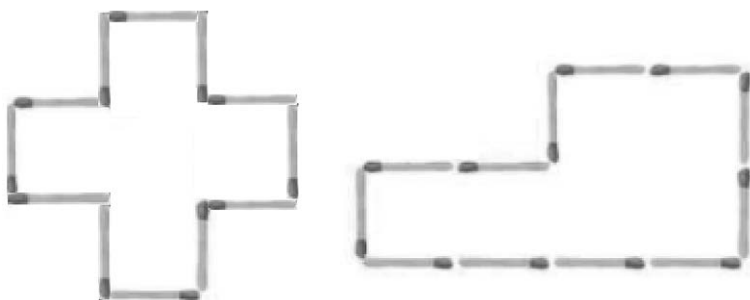


Abb. 8: Figuren mit Streichhölzern im Schulbuch (Quelle: Das Mathebuch 4 (2014). Abdruck mit freundlicher Genehmigung: © Mildener Verlag.).

Mit anderen Worten: Für die didaktischen Zwecke der beobachteten Unterrichtsstunde scheint die Darstellbarkeit der Maßeinheit – in Form der in die Figur eingebauten Streichholzquadrate – eine „strukturelle Priorität“ (Garfinkel, 2020, S. 275) zu haben, der die fachlich angemessenere Darstellung und Thematisierung von fachlichen Begriffen untergeordnet wird.

Auf die vier Streichhölzer in der Mitte reagiert ein Schüler mit dem Einwand, die vier „Stäbe in der Mitte“ seien „einfach unnötig“ (siehe Transkript im Kapitel 2). Das Argument des Schülers ist hier vermutlich weniger durch fachliche Überlegungen, als vielmehr alltagspraktisch motiviert: Man würde einen größeren Flächeninhalt haben, wenn man die vier Streichhölzer in der Mitte anders verwendet. Das Argument ist somit nachvollziehbar und sinnvoll im Rahmen der Aufgabenstellung, wie sie durch das Video mit Kalle mit Bezug

auf den Alltagskontext gerahmt wird, nämlich als *Vergleich* der zwei Grundstücke bzw. der beiden Figuren. Gerade dies sorgt für die Irritation: Anders als im Schulbuch, in dem es zunächst nur um die Bestimmung von Umfang und Flächeninhalt geht, ohne dass die beiden Figuren miteinander verglichen werden sollen, zielt die alltagsweltliche Rahmung der Aufgabe durch Kalle auf beides und erzeugt dadurch ein Problem, auf welches der Einwand des Schülers reagiert. Aber sie hat für den Lehrer ihren unterrichtspraktischen Nutzen: Eine *adressatenzugeschnittene* Darstellung der mathematischen Begriffe, die in den Alltagskontext eingebettet ist, eine alltägliche Sprache verwendet und einen gewissen Unterhaltungswert hat.

Der (berechtigte) Einwand des Schülers, dass die beiden Figuren für den Vergleich nicht gut funktionieren, stellt den Sinn von ‚Kalles Problem‘ (eigentlich) infrage. Der Lehrer geht mit diesem Einwand aber so um, dass er seine didaktische Planung nicht anzweifeln muss: Er signalisiert, dass er das Argument des Schülers zur Kenntnis genommen hat, aber es findet keine inhaltliche Thematisierung des Arguments statt.

Die (didaktische) Darstellung von Umfang und Flächeninhalt erweist sich also als doppelt problematisch: Sie wirft in fachlicher Hinsicht Fragen auf (die Vermischung der Darstellung von Flächeninhalt und Umfang) und sie überzeugt in alltagspraktischer Hinsicht nicht ganz (der Einwand des Schülers). Gleichwohl scheint sie ihre ‚guten‘ Gründe in den strukturellen Interessen der Unterrichtspraxis zu haben: in der Ausrichtung auf die *pragmatische Nützlichkeit* der Darstellung (Streichhölzer als einheitliches Messinstrument und die Relevanz der Veranschaulichung der Maßeinheit in Form von Streichholzquadraten) und in der *Orientierung an ihren Adressat*innen* (der Unterhaltungswert von Kalle und Streichhölzern sowie eine alterszugeschnittene Version der Darstellung von fachlichen Begriffen). In gewisser Weise hat die Praxis des Mathematikunterrichts hier ein doppeltes Problem zu lösen: Die Unterrichtsstunde ist eben nicht einfach auf die Vermittlung von fachbezogenen Inhalten ausgerichtet, sie ist zugleich an der Herstellung einer *interessierten* und *motivierten* Schülerschaft orientiert. Wenn die beiden Problemstellungen in Konkurrenz zueinander treten, scheint der Herstellung von Motivation Priorität eingeräumt zu werden.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Beteiligte (Lehrer wie Schüler*innen) scheinen zufrieden, das Video zeigt eine erkennbar gute Stimmung und engagierte, involvierte Schüler*innen. Der fachlich berechtigte Zweifel eines Schülers wird in der laufenden Unterrichtsinteraktion *entsorgt*, d. h. er führt nicht zu nachhaltigen Irritationen; der Zweifel kann den Fortgang, den *Fluss* der Interaktion nicht aufhalten. In „Reibungslosigkeit

und Schwung“ des Unterrichts wird schon seit Kounin (1976, S. 101ff.) ein zentrales Qualitätsmerkmal des Unterrichts gesehen: Der Unterricht soll nicht ins Stocken geraten, es soll keinen Leerlauf geben, verschiedene Phasen des Unterrichts sollen unmittelbar aneinander anschließen. Die Maßgabe der „Reibungslosigkeit“ erschwert ein Innehalten oder Zögern: Kounin (1976, S. 112) warnt in diesem Zusammenhang vor einer „Überproblematisierung des Lehrstoffs“; quer liegende Fragen oder Zweifel sind nicht vorgesehen, darauf einzugehen würde den flüssigen Verlauf des Unterrichts unterbrechen.

In dem vorliegenden Fall hatte die Frage des Schülers sogar das Potential, die Planung des Lehrers über den Haufen zu werfen – den Zweifel ernst zu nehmen, hätte wohl bedeutet, den *Vergleich* der Grundstücke nicht in der geplanten Form aufrecht zu erhalten. Vermutlich besitzt gerade ein sehr aufwändig vorbereiteter und inszenierter Unterricht eine eigene Beharrungskraft gegenüber unvorhergesehenen Problemen. Der reibungslose Vollzug der Unterrichtsinteraktion entwickelt wahrscheinlich (für alle Beteiligte) einen Vorrang vor Zweifeln. Dass der Schüler tatsächlich auf seinem Einwand beharrt, erscheint zudem in der etablierten Rollenstruktur des Unterrichts ausgesprochen unwahrscheinlich: Dass ein Schüler aufgrund einer situativen Überlegung bezweifelt, ob die aufwändige Vorbereitung des Lehrers sachangemessen ist, ist letztlich nicht zu erwarten. Die Routinen des alltäglichen Unterrichts beruhen darauf, dass die Schüler*innen darauf vertrauen, dass die Lehrperson weiß, worauf es hinausläuft (Breidenstein, 2006).

Wir haben darüber hinaus die Vermutung entwickelt, dass die in dem Beispiel zu beobachtende eigentümliche Spannung zwischen einer didaktisch aufwändigen Inszenierung und den Unklarheiten in der Bestimmung des fachlichen Gegenstandes systematische, ‚gute‘ Gründe in den pragmatischen Erfordernissen der didaktischen Inszenierung des Gegenstandes selbst haben könnte: Die Verfügbarkeit und operative Handhabbarkeit der Streichhölzer macht diese zu idealen Unterrichtsmaterialien; die fachliche Strukturierung des Gegenstandes wird der praktischen und praktikablen Materialität des Unterrichts *angepasst*. Wie Macbeth (2002) in diesem Zusammenhang bemerkt: Die Aufgaben und Tätigkeiten der Unterrichtsteilnehmenden sind in erster Linie praktisch und erst in zweiter Linie mathematisch. Oder vielleicht kann man sagen: Visualisierungen und Materialisierungen des fachlichen Gegenstandes entwickeln im Vollzug des Unterrichts ein Eigenleben, das zu der (angemessenen) fachlichen Strukturiertheit des Gegenstandes in Widerspruch geraten kann. Dabei dürfte gerade eine besonders aufwändig inszenierte Visualisierung und Materialität des Unterrichts besondere Beharrungskräfte gegenüber möglichen Irritationen entwickeln.

Wir wollen dieses eine Fallbeispiel nicht überstrapazieren, es ging uns in diesem Beitrag eher darum, das Beispiel der Mathematikstunde zu Umfang und

Flächeninhalt heuristisch zu nutzen, um zu verdeutlichen, welche Art von Fragen wir in der Kombination von fachlichen und praxeologischen Perspektiven an den Vollzug alltäglichen Unterrichts richten wollen.² Dafür muss man in der Analyse wohl beides gleichermaßen ernst nehmen: Die Ansprüche des fachlichen Gegenstandes an den Unterricht und die Ansprüche des praktischen Vollzugs von Unterricht – auch wenn diese Ansprüche in Spannung zueinander geraten.

Literatur

- Breidenstein, G. (2006). *Teilnahme am Unterricht. Ethnographische Studien zum Schülerjob*. Springer VS.
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken Zum heuristischen Potenzial praxeologischer Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), 933–953.
- Breidenstein, G.; Mohn, B. E. & Vogelpohl, A. (2019). Zur Sache. Kamera-ethnographische Beobachtungen im Grundschulunterricht. <https://fallportal.zlb.uni-halle.de/daten-studien/>
- Breidenstein, G., & Tyagunova, T. (2020). Praxeologische und didaktische Perspektiven auf schulischen Unterricht. In H. Kotthoff & V. Heller (Hrsg.), *Ethnografien und Interaktionsanalysen im schulischen Feld. Diskursive Praktiken und Passungen interdisziplinär* (S. 197–219). Narr Francke Attempto.
- Brunner, E. (2018). Qualität von Mathematikunterricht: Eine Frage der Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), 257–284. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13138-017-0122-z>
- Fraedrich, A. M. (1991). Flächenauslegen in der 1./2. Klasse. *Grundschule*, 23(2), 20–24.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. Prentice Hall. Dt.: Garfinkel, H. (2020). *Studien zur Ethnomethodologie*. Campus.
- Greerath, G. (2018). *Anwendungen und Modellieren im Mathematikunterricht*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57680-9>
- Harris, D., Logan, T., & Lowrie, T. (2023). Spatial visualization and measurement of area: A case study in spatialized mathematics instruction. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101038. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101038>
- Heinzel, F., Kruse, N., & Ritter, M. (2023). „Warum hast du alles so brutal gemacht?“ Zum Verhältnis von sozialer Ordnung und fachlichen Ansprüchen von Unterricht am Beispiel der Textlupe. In A. Schnitzer, A. Bossen, C. Freytag, G. Meister, A. Roch, S. Siebholz, & T. Tyagunova (Hrsg.), *Schulische Praktiken unter Beobachtung* (S. 55–76). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-41952-3_4
- Kounin, J. S. (1976/2006). *Techniken der Klassenführung*. Waxmann.
- Krammer, K. (2009). *Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Eine videobasierte Analyse des Unterstützungsverhaltens von Lehrpersonen im Mathematikunterricht*. Waxmann.
- Kunter, M., & Ewald, S. (2016). Bedingungen und Effekte von Unterricht: Aktuelle Forschungsperspektiven aus der pädagogischen Psychologie. In N. McElvany, W. Bos, H. G. Holtappels, M. M. Gebauer, & F. Schwabe (Hrsg.), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts* (S. 9–31). Waxmann.
- Kuntze, S. (2018). Flächeninhalt und Volumen. In H.-G. Weigand, A. Filler, R. Hölzl, S. Kuntze, M. Ludwig, J. Roth, B. Schmidt-Thieme, & G. Wittmann (Hrsg.), *Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I* (3., erweiterte und überarbeitete Auflage, S. 149–177). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56217-8_7
- Lotz, M. (2016). *Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr*. Springer VS.

2 siehe Heinzel et al. (2023) für ein Beispiel aus dem Deutschunterricht.

- Macbeth, D. (2002). A commentary on instructional design. *Journal of the Learning Sciences*, 11(2-3), 373–386.
- Minnemeier, G., Hermkes, R., & Mach, H. (2015). Kognitive Aktivierung und Konstruktive Unterstützung als Prozessqualitäten des Lehrens und Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(6), 837–856.
- Mohn, B. E. (2023). *Kamera-Ethnographie. Ethnographische Forschung im Modus des Zeigens*. transkript.
- Outhred, L. N., & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 144–167.
- Reuter, D., & Schuler, S. (2023). *Vergleichen, Messen und Schätzen – Größen im Mathematikunterricht. Lernstandserhebungen und Unterrichtsmodule für die Grundschule*. Klett Kallmeyer.
- Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices for area measurement and students' failure in measuring areas. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 224–239. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2006.09.003>

Autor*innen

Breidenstein, Georg, Univ.-Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-6182>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Kindheitsforschung, Unterrichtsforschung, schulische Leistungsbewertung, individualisierter Unterricht, Methoden und Methodologie qualitativer Sozialforschung

Fritzlar, Torsten; Univ.-Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2234-654X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Problemorientierter Mathematikunterricht, mathematische Begabungen, Vorstellungen von (zukünftigen) Lehrpersonen zu Mathematik und Mathematikunterricht

Tyagunova, Tanya, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1733-837X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Zentrum für Schul- und Bildungsforschung
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Qualitativ-empirische Bildungsforschung mit Schwerpunkt auf Interaktion und Lernen in Schule und Hochschule, Schulische Leistungsbewertung und universitäre Prüfungspraxis, Ethnomethodologie, Konversationsanalyse, Ethnographie, Videoanalyse

Zur Sache! Mathematiklernen in einer Welt der Dinge

Zusammenfassung

Mathematische Begriffe sind abstrakter Natur. Gleichwohl können wir uns Mathematiklernen ohne Stift und Papier, Tablet, Tafel und Veranschaulichungsmittel kaum vorstellen. Somit findet mathematisches Lernen in besonderer Weise in einer Welt der Dinge statt und ist an Objekte und Materialitäten gebunden. Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie Objekte in die soziale Unterrichtswirklichkeit des Mathematikunterrichts eingebunden sind und inwiefern sie zum fachlichen Lernen beitragen. Dazu werden mathematische Lernprozesse in den Blick genommen und als in der Interaktion emergierende gemeinsam hergestellte Fachlichkeit rekonstruiert. Lernen wird dabei interaktionstheoretisch gerahmt als Partizipation an Interaktionsprozessen mit besonderem Blick auf Argumentationsprozesse.

Schlüsselwörter: Mathematiklernen; Objekte; Interaktionstheorie; Argumentationsprozesse

1 Einleitung

Öffnen wir eine beliebige Klassenzimmertür in einer Grundschule, so sehen wir Kinder, die in Bücher schauen oder auf Arbeitsblättern schreiben, die sich austauschen, der Lehrkraft zuhören, oder aber an der Tafel, am Tablet oder Whiteboard beschäftigt sind. Falls dort gerade Mathematikunterricht stattfindet, können wir das in aller Regel am Mathebuch erkennen und daran, dass die Kinder mit Rechenkettten arbeiten, Papier falten und schneiden oder mit anderen Veranschaulichungsmitteln handeln. Alternativ hören wir rein, was gesprochen und interaktiv verhandelt wird. Dieser kurze Blick in den Mathematikunterricht der Grundschule deutet grundlegende Aspekte mathematischen Lernens und der Emergenz von Fachlichkeit an, die diesen Beitrag rahmen:

Mathematikunterricht ist ein *soziales Geschehen*, in dem Kinder und Lehrkräfte gemeinsam interagieren, gestalten und fachlich lernen. Entsprechend wird im

Beitrag eine soziologisch orientierte Perspektive auf fachliches Lernen ein-
genommen. Dabei geht es in mathematischen Lernprozessen in mehrfacher
Hinsicht „zur Sache“. Einerseits sind die Gegenstände der Mathematik ab-
strakter Natur und bedürfen einer Repräsentation. Dieser spezifischen Heraus-
forderung mathematischen Lernens wird seit jeher mit Handlungen an und
mit Dingen und Objekten begegnet. Dabei gilt es, das Allgemeine in den
ganz konkreten Situationen zu erkennen. Mathematisches Lernen ist folglich
in besonderer Weise an „Sachen“ und Veranschaulichungsmittel gebunden.
Fachlichkeit im Mathematikunterricht entsteht im Interaktionsprozess, insbe-
sondere *mit Objekten*. Andererseits basiert mathematisches Lernen auf einer *in-
haltlichen* Fokussierung, es geht „zur Sache“. Mathematische Themen werden
in der Interaktion gemeinsam entwickelt und ausgehandelt. Gleichzeitig spie-
len spezifische *Formen* des mathematischen Handelns wie das Argumentieren
eine wesentliche Rolle. Unter interaktionstheoretischer Perspektive wird auf
diese Weise Fachlichkeit hergestellt und bestimmt.

Im Beitrag werden mathematische Lernprozesse in den Blick genommen und
als in der Interaktion emergierende gemeinsam hergestellte Fachlichkeit re-
konstruiert. Lernen wird dabei interaktionstheoretisch gerahmt als Partizipa-
tion an Interaktionsprozessen mit besonderem Blick auf Argumentationspro-
zesse. Objekte scheinen dabei eine besondere Rolle zu spielen. Entsprechend
bedürfen sie der Berücksichtigung bei der Entwicklung einer Interaktions-
theorie mathematischen Lernens. Es soll geklärt werden, wie Objekte in die
soziale Unterrichtswirklichkeit des Mathematikunterrichts eingebunden sind
und inwiefern sie zum fachlichen Lernen beitragen.

2 Theoretische und methodische Rahmung

Im Folgenden wird die theoretische Basis der empirisch gegründeten Theorie-
entwicklung mathematischen Lernens mit Objekten skizziert. Dazu werden
zum einen interaktionstheoretische Ansätze um grundlegende Ideen aus der
Akteur-Netzwerk-Theorie erweitert (siehe Abschnitt 2.1) und methodische
Zugänge zur Rekonstruktion der Spuren von Objekten in Interaktionsprozes-
sen vorgestellt (siehe Abschnitt 2.2). Zum anderen wird auf das Argumen-
tieren als spezifische Form mathematischen Handelns fokussiert und Mathe-
matiklernen wird als Partizipation an kollektiven Argumentationsprozessen
lerntheoretisch gewendet (siehe Abschnitt 2.3).

2.1 Interaktionstheorie und Akteur-Netzwerk-Theorie

Im Beitrag wird Unterricht als soziales Geschehen und mathematisches Ler-
nen als sozialer Prozess angesehen (Beck & Vogel, 2017; Brandt & Tiede-
mann, 2019; Cobb & Bauersfeld, 1995; Jungwirth & Krummheuer, 2006).

Dabei wird unter Rückgriff auf den Symbolischen Interaktionismus davon ausgegangen, dass im Prozess der wechselseitigen Beeinflussungen eigene Deutungen entwickelt und permanent mit den Bedeutungszuschreibungen und Ideen anderer abgeglichen werden (Blumer, 1986). Auf diese Weise differenzieren sich individuelle Deutungen aus, wir lernen. Lernprozesse werden unter dieser Perspektive in der mathematikdidaktischen Forschung (u.a.) interaktionstheoretisch gerahmt. Empirisch gegründete Interaktionstheorien mathematischen Lernens rekonstruieren interaktive Bedingungen, die mathematisches Lernen eher begünstigen oder eher erschweren. Dabei spielen neben inhaltlichen Rekonstruktionen auch strukturelle Betrachtungen eine Rolle (z.B. Brandt & Tiedemann, 2019). Klassischerweise rücken in interaktionstheoretisch gerahmten empirischen Studien zu Mathematikunterricht Lehrer*innen und Schüler*innen als Akteur*innen in den Fokus.

Mit Blick auf die Konstitution von Fachlichkeit im Unterrichtsgeschehen wird jedoch deutlich, dass in mathematischen Lernprozessen Materialitäten wie Rechenkette, Tafel, Tablet und Buch eine wesentliche Rolle spielen. Forschungslogisch bedarf es unter soziologischer Perspektive einer systematischen Integration der Dinge, der Arbeits- und Veranschaulichungsmittel, in die empirischen Untersuchungen. Im vorliegenden Beitrag wird dieser interaktionstheoretische Turn zu einer Soziologie der Objekte vorgenommen. Dabei werden nicht nur Lernende und Lehrkräfte, sondern auch Objekte und Materialitäten aller Art als Akteure im sozialen Geschehen angesehen, die zum Fortgang der Unterrichtsinteraktion beitragen. Die theoretische Grundlage für diese Erweiterung des Interaktionsbegriffs bietet Latour (2005) mit seinen Überlegungen zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Sein Ansatz legt nahe, auch Objekte als Beteiligte an der Emergenz sozialer Unterrichtswirklichkeit zu akzeptieren und somit als Akteure im mathematischen Lernprozess zu verstehen und theoriebasiert einzubinden.

Im Rahmen des „Reassembling the Social“ (Latour, 2005) reflektiert Latour, wer oder was sich unter dem Schirm des Sozialen versammelt. Damit erweitert er den Teilnehmendenkreis an Interaktionsprozessen: „Any thing that does modify the state of affairs is an actor.“ (ebd., S. 17). Ausgehend vom unspezifischen „thing“ differenziert er in menschliche und nicht-menschliche Akteure.¹ Sie alle, Menschen und Dinge aller Art, sind beteiligt an der Entstehung sozialer Wirklichkeit. Wesentlich dabei ist der Vernetzungsgedanke. Akteure können sich in Sekundenschnelle zu einer Akteurs-Einheit vernetzen. Eben lagen die Rechenplättchen noch unbeachtet auf dem Tisch, jetzt greift das Kind nach diesen und legt sie in eine Reihe. Kind und Plättchen vernetzen

1 Im vorliegenden Beitrag wird der Begriff Akteur im Sinne Latours für Menschen, Dinge und Substanzen aller Art verwendet. Auf das Gendern Latours Akteur-Begriff wird verzichtet, um der Vielfalt möglicher Akteure und Akteurs-Einheiten gerecht zu werden.

sich in diesem Moment zu einer „entity“ (ebd., S. 11). Im nächsten Augenblick kann diese Verbindung wieder aufgelöst werden.

Mit dem Objekt-integrierenden Blick auf *Akteure* im Interaktionsgeschehen verändert sich auch die Perspektive auf *Handlungen und Aktionen*. Menschliche Akteur*innen handeln absichtsvoll. Aber, so Latour, „Objects too have agency.“ (ebd., S. 63). Auch Objekte zeichnen sich durch Handlungsträgerschaft aus und agieren in Wirkzusammenhängen. Dabei betont Latour die Verschiedenartigkeit der Handlungen (ebd., S. 74–78), ohne die eine oder andere Form der Beteiligung zu privilegieren. Objekte sind nicht einfach die Folie, auf der Menschen handeln. Es sind nicht Instrumente in der Hand, die sich schlicht manipulieren lassen. Gleichzeitig bestimmen dingliche Akteure nicht das menschliche Handeln. Die Waffe in der Hand macht einen Menschen nicht zum Mörder (Latour, 1998). Die Rechenkette in der Hand des Kindes macht dieses nicht zum fortgeschrittenen Rechner.

Latour folgend wird im vorliegenden Beitrag Mathematikunterricht nicht länger als soziale Interaktionssituation ausschließlich menschlicher Akteur*innen interpretiert, sondern als ein Netzwerk zwischen Menschen und Dingen verstanden. Unterrichtliche Interaktionssituationen emergieren folglich nicht *nur* durch die Inter-Aktionen von Schüler*innen und Lehrpersonen. Auch Objekte werden als Akteure angesehen, die im unterrichtlichen Interaktionsprozess mitwirken. Die Anreicherung und Erweiterung interaktionstheoretischer Ansätze aus der Mathematikdidaktik um Grundlagen der Akteur-Netzwerk-Theorie ermöglicht eine theoriebasierte Einbindung der für mathematische Lernprozesse so wesentlichen dinglichen Akteure.

2.2 Analysen im Rahmen einer Soziologie der Objekte

Der Prozess der wechselseitigen Beeinflussung erscheint im Rahmen einer Soziologie der Objekte in einem neuen Licht: Nicht nur das Handeln und Agieren der menschlichen Interaktionsteilnehmenden muss permanent gedeutet werden. Auch Objekte machen (ganz eigene) Deutungsangebote und fordern zur Interpretation heraus. „Following the actors“ (Latour, 2005, S. 156) bedeutet unter interaktionstheoretischer Perspektive die Rekonstruktion des Eingehens und Auflösens von Verbindungen.

Methodisch wird auf die Interaktionsanalyse (Cobb & Bauersfeld, 1995) zurückgegriffen. Die Interaktionsanalyse ist ein mikroethnografischer Zugang zur Analyse der Entwicklung von Interaktionsprozessen und zur Rekonstruktion der thematischen Entwicklung. Somit ist diese Analysemethode geeignet, um mathematische Lernprozesse mit fachlichem Fokus in ihrer Emergenz zu rekonstruieren und besser zu verstehen. Auch die Objekt-integrierende Interaktionsanalyse hat sich empirisch bewährt (Fetzer, 2015, 2020, 2022), um den Spuren der Objekt-Akteure zu folgen. Hierbei werden der Perspektive einer

Soziologie der Objekte folgend unterschiedliche Arten des Handelns und Wirkens berücksichtigt und gezielt auf Prozesse des Vernetzens fokussiert. Im Analyseprozess werden zunächst die einzelnen Handlungen und Äußerungen der Akteure sequenziell in der Reihenfolge ihrer Entstehung untersucht. Dabei werden alle Handlungsmodi einbezogen. Wie kann eine bestimmte menschliche Handlung verstanden werden? Wie kann der Beitrag eines Objekt-Akteurs interpretiert werden? In einem zweiten Analyseschritt werden die einzelnen Äußerungen und Handlungen in Beziehung zueinander gesetzt, in ihrer Vernetzung betrachtet und *Turn-by-Turn* analysiert. Handlungen werden als Turn auf vorhergehende Handlungen betrachtet. Menschliche Aktionen können als interaktiver Turn auf vorherige Angebote von Objekt-Akteuren gedeutet werden. So werden Spuren, welche Objekte in Interaktionsprozessen hinterlassen, rekonstruierbar. Die *Turn-by-Turn*-Analyse ist der spezifische Analyseschritt, um Prozesse des Vernetzens, des Eingehens und Auflösens von Verbindungen und des Netzwerkens auf einer Mikroebene systematisch zu untersuchen. Der Beitrag von Objekt-Akteuren zum Interaktionsprozess wird so systematisch erfassbar. „Follow the actors“ (Latour, 2005, S. 156) wird durch empirische Forschungsmethoden rekonstruierbar. Schließlich wird eine zusammenfassende Interpretation vorgenommen. Für Details zu empirischen Analysen im empirischen Rahmen einer Soziologie der Objekte siehe Fetzer (2015, 2020).

2.3 Partizipation an Argumentationsprozesse

Mathematisch argumentieren ist ein wesentliches Element mathematischen Lernens und in den Bildungsstandards als eine allgemeine mathematische Kompetenz aufgeführt (KMK, 2022). Kinder sollen dabei lernen, mathematische Aussagen zu hinterfragen und auf Korrektheit zu prüfen. Sie sollen Vermutungen zu mathematischen Zusammenhängen aufstellen, Begründungen formulieren und nachvollziehen können. Aus kompetenzorientiertem Blickwinkel wird das Argumentieren folglich als spezifische Ausprägung mathematischen Handelns und somit als eine fachliche Komponente und integrativer Bestandteil spezifischer Fachlichkeit eingeschätzt.

Unter interaktionstheoretischer Perspektive wird mathematisches Lernen aufgefasst als Partizipation, insbesondere an Argumentationsprozessen. Diese lerntheoretische Sichtweise wird und wurde in der Mathematikdidaktik in der qualitativen Unterrichtsforschung aufgegriffen (Cobb & Bauersfeld, 1995; Fetzer, 2011, 2015; Krummheuer & Fetzer, 2005; Krummheuer, in diesem Band). Beim Argumentieren lernen Kinder einerseits eine spezifische Art, mathematische Inhalte diskursiv zu verhandeln. Sie lernen, wie Mathematiktreiben funktioniert, wie man *mathematisch* spricht, wie man in der Mathematik Zusammenhänge zum Ausdruck bringen kann, Vermutungen äußern

und Begründungen aufstellen und nachvollziehen kann (KMK, 2022). Andererseits lernen sie auch inhaltliche Aspekte, wenn Argumentationsprozesse thematisch fokussiert sind und mathematische Inhalte verhandelt werden. Günstige Lernbedingungen ergeben sich vor dem Hintergrund dieser Betrachtungen dann, wenn möglichst viele Kinder die Gelegenheit bekommen, an kollektiven Argumentationsprozessen zu partizipieren, und wenn diese Argumentationsprozesse mathematisch möglichst fokussiert und qualitativ hochwertig sind. Als Zielperspektive ließe sich die Ermöglichung zur Partizipation an Argumentationsprozessen für möglichst alle Kinder einerseits und die Schaffung günstiger Bedingungen zur Emergenz verdichteter Argumentationssituationen andererseits formulieren.

Zur Rekonstruktion der Emergenzbedingungen kollektiver Argumentationsprozesse wird auf Toulmin (2003) zurückgegriffen. Auf der Basis seines argumentationstheoretischen Ansatzes lassen sich die Komplexität und die Fachlichkeit einer Argumentation rekonstruieren, wie unten gezeigt wird. Somit werden Aussagen zu Bedingungen mathematischen Lernens möglich. In seinem Werk „The Uses of Argument“ (ebd.) setzt Toulmin sich damit auseinander, wie Argumente eingesetzt werden, um andere von etwas zu überzeugen. Dabei geht er der Frage nach, was Argumentationen ausmacht, und arbeitet heraus, dass sie eine spezifische Grundstruktur aufweisen. Er benennt vier Elemente, die er als zentral für Argumentationen beschreibt: Datum, Konklusion, Garant und Stützung (siehe Abb. 1).

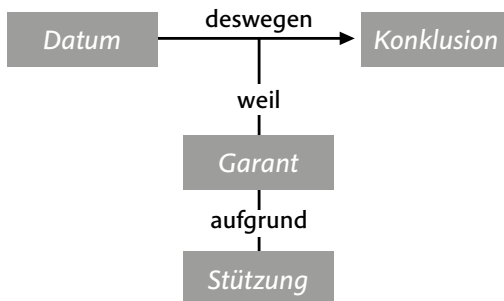


Abb. 1: Layout zum Toulmin-Schema (Toulmin, 2003, S. 92), eigene Darstellung.

Die Konklusion ist die Aussage, die belegt werden soll. Das Datum sind unbestrittene Tatsachen oder Aussagen, die als gegeben angesehen werden. Der kürzeste denkbare Schluss ist also „Datum, deswegen Konklusion“ (siehe Abbildung 1). Garant bilden eine erweiterte Möglichkeit zu argumentieren. Sie können als Brücken dienen zwischen Datum und Konklusion und legitimieren

bzw. „garantieren“ die Zulässigkeit des Schlusses. Datum, Garant und Konklusion bilden laut Toulmin (2003) den *Kern einer Argumentation*. Stützungen sind allgemeine Aussagen, welche die Argumentation auf der Ebene von Verweisen, Sätzen und Regeln zusätzlich untermauern können.

Argumentationen können unterschiedlich komplex sein (ebd.). *Einfache Schlüsse* bestehen lediglich aus Datum und Konklusion. Ein Garant, der die Zulässigkeit des Schlusses begründen würde, bleibt aus. Nach Toulmin (ebd.) ist eine solche Struktur eine Argumentation. Kommen Garant und Stützung hinzu, wird die Argumentation wesentlich komplexer. Argumentationen können außerdem mehrgliedrig oder verschachtelt sein.

3 Empirische Ergebnisse

In den folgenden Abschnitten werden ausgewählte empirische Ergebnisse zur Rolle von Objekten in mathematischen Lernprozessen zusammengestellt. Die vorgestellten empirisch gegründeten Theorieelemente sind im Kontext verschiedener Forschungsprojekte im Verlauf der vergangenen Jahre entstanden. Die Ergebnisse sind in zwei Hauptabschnitte gegliedert: Zunächst liegt der Fokus im Sinne einer *Soziologie der Objekte* auf dem Verfolgen der Spuren dinglicher Akteure im Interaktionsprozess. So wird deren Beitrag zum mathematischen Lernen gezielt in den Blick genommen und in ihrer Rolle im Prozess der Entwicklung von Fachlichkeit rekonstruierbar (siehe Abschnitt 3.1). Im zweiten Teil wird das Argumentieren als Spezifikum mathematischen Lernens fokussiert und zu einer Soziologie der Objekte in Beziehung gesetzt (siehe Abschnitt 3.2).

3.1 Soziologie der Objekte

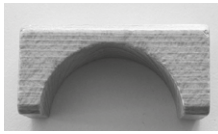
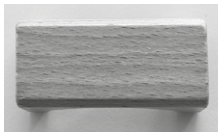
Beim Verfolgen der Spuren, die Objekte in mathematischen Lernprozessen hinterlassen, besteht die Herausforderung, Latours Ansatz als rahmende Theorie für mathematikdidaktische empirische Forschung zu nutzen. Auf struktureller Ebene ergeben sich grundlegende Forschungsfragen: Wie wirken Objekte im sozialen Unterrichtsgeschehen? In welcher Form sind sie beteiligt an der Emergenz der Unterrichtswirklichkeit? Diese Fragen zielen auf die Rekonstruktion von Beteiligungsstrukturen und von Partizipationsstatus, die Objekt-Akteure innehaben können.

In Bezug auf die Analyse von Partizipationsstatus von Objekten wird auf Goffmans (1981) *participation framework* zurückgegriffen. Neben anderen Formen der Beteiligung unterscheidet Goffman (ebd.) zwischen dem Status des*der Teilnehmer*in und dem Status des *Bystanders*. Als Teilnehmer*innen tragen Beteiligte (inhaltlich mathematisch) zum Fortgang der Interaktion bei. Sie werden

von den anderen aktiv beteiligten Akteuren*innen als Teilnehmer*innen akzeptiert. *Bystander* hingegen werden von anderen beteiligten Akteur*innen zwar als anwesend wahrgenommen, nicht aber als unmittelbar in das Interaktionsgeschehen involviert eingeschätzt. Goffman zielt mit seinem *participation framework* auf menschliche Akteur*innen. Es zeigt sich gleichwohl in den Analysen, dass sich diese Partizipationsstatus auch für Objekt-Akteure rekonstruieren lassen (Fetzer, 2022). Als Teilnehmer wirken Objekte inhaltlich mathematisch im Fortgang des Unterrichtsgeschehens und tragen so zum (kollektiven) Lernprozess bei.

Dabei lassen sich zwei strukturell unterschiedliche Beteiligungsstrukturen im Datenmaterial beobachten. Als Teilnehmer können Objekte in einer *Solo-Aktion* eigene Turns übernehmen. In diesen Fällen entstehen kurzzeitige interaktive Wechsel zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Akteur*innen. Außerdem können Objekte im Verbund mit menschlichen Akteur*innen agieren. Gemeinsam bringen sie eine *vernetzte Aktion* hervor. Turns werden in diesem Falle im Verbund von menschlichen und dinglichen Akteuren ausgefüllt. (Fetzer, 2020, 2022)

Als Beispiel für ein *Objekt in Solo-Aktion* sei illustrierend eine Szene aus dem Datenkorpus des Projektes erStMaL (Beck & Vogel, 2017; Fetzer, 2020) angeführt (siehe Transkript 1). Hier versucht ein Mädchen zu klären, warum beim Bauen der Brückenstein aus der Vogelperspektive mit einem Quaderstein verwechselt werden kann, in der Seitenansicht aber nicht. In diesem Aushandlungsprozess interagiert das Mädchen *Turn-by-Turn* mit dem Brückenstein.

Naomi	weil wenn man so guckt sieht man das Loch
Brücke	
Naomi	aber wenn man so guckt sieht man nicht das Loch
Brücke	

Transkript 1: Analoges Objekt-Akteur, Solo-Aktion (Fetzer, 2020, 2022), Fotos Fetzer.

Ein Beispiel für eine *vernetzte Aktion* wäre die Erkundung ebener Figuren aus Papier (siehe Abbildung 2). Die Frage nach Symmetrieeigenschaften lässt sich durch eine vernetzte Aktion von Kind und Faltfigur mathematisch angemessen

zeigen, indem das Kind das Papier entsprechend faltet. Liegen beide Teile der Faltpapier deckungsgleich aufeinander, so ist die Figur symmetrisch. Im Verbund beider Akteure ist deren vernetzte Aktion verstehbar.



Abb. 2: Analoger Objekt-Akteur in Vernetzung (Foto Fetzer, 2022).

Kann es Latour und seiner Akteur-Netzwerk-Theorie folgend überhaupt eine empirisch rekonstruierte Unterscheidung in Solo-Aktionen und vernetzte Aktionen geben? Schließlich geschieht laut Latour (2005) jedes Handeln aus einem Netzwerk heraus. Empirische Analysen vor dem Hintergrund des symbolischen Interaktionismus zielen zum einen auf die sequenzielle Rekonstruktion der individuellen Deutungen von Aktionen Schritt für Schritt und zum anderen auf die Rekonstruktion des Eingehens und Auflösens von Verbindungen in der *Turn-by-Turn*-Analyse. Deutungen der Sequenzanalyse sind notwendigerweise immer von Selektion und Fokussierung geprägt und erfassen nicht ein gesamtes Netzwerk. Das gilt für die an der Interaktion beteiligten Akteure wie auch für die Forschenden. Insofern spreche ich hier im interaktionstheoretischen Sinne von *Solo-Aktionen* von Akteur*innen. Die Tatsache, dass jedes Handeln aus einem Netzwerk heraus erfolgt, wird in der *Turn-by-Turn*-Analyse erfasst. Insofern erscheint die empirisch gegründete Unterscheidung in Solo-Aktionen und vernetzte Aktionen gerechtfertigt.

Welche Rolle spielen Objekte nun im Prozess des mathematischen Lernens? Es zeigt sich, dass sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Beteiligungsstruktur unterschiedliche Lernbedingungen ergeben.

Sind Objekte in *vernetzten Aktionen* am Fortgang im interaktiven Lernprozess beteiligt, so müssen Lernende *nur einen Teil des Turns ausfüllen und sprachlich repräsentieren* (Fetzer & Tiedemann, 2018). Im Verbund mit Objekt-Akteuren wird die Aktion *kollektiv* realisiert. In Interaktionssituationen, in denen Arbeitsmittel wie Rechenkettens, Papier und Schere im Mathematikunterricht mitwirken, lässt sich rekonstruieren: Die Beteiligung analoger Objekt-Akteuren in vernetzten Aktionen bedeutet eine Entlastung der Lernenden auf sprachlicher Ebene, wie das Beispiel der Faltpapier (siehe Abbildung 2)

illustriert. Hier genügt von Seiten des Kindes „Schau, passt.“ Im Verbund machen Papier und Kind durch Falten deutlich, dass beide Teile der Figur genau aufeinanderpassen. Sie sind deckungsgleich, somit ist das Herz eine symmetrische Figur mit der Falllinie als Spiegelachse. In der Vernetzung wird die fundamentale Idee der Symmetrie trotz extrem sparsamer sprachlicher Repräsentation explizit. Wie dieses Beispiel illustriert, lassen sich grundlegende mathematische Ideen spracharm, aber fachlich tragfähig zum Ausdruck bringen und werden somit der Aushandlung im Interaktionsprozess zugänglich. Der Interaktionsprozess kann eine thematische Fokussierung erfahren, es werden mathematische Themen verhandelt, die Bedingungen für mathematisches Lernen sind günstig.

Agieren *Objekt-Akteure in Solo-Aktion*, gestalten sich die Lernbedingungen anders. Die direkte Interaktion zwischen Mensch und dinglichem Akteur bedeutet keine Entlastung, sondern fordert Lernende ganz im Gegenteil zum Versprachlichen heraus (Fetzer & Tiedemann, 2018). In zahlreichen Beispielen lässt sich rekonstruieren, dass die Darstellung, die der Objekt-Akteur anbietet, von den menschlichen Akteur*innen sprachlich gefasst und rekontextualisiert werden. Das gilt insbesondere für die Beteiligung *analoger* Objekt-Akteure an mathematischen Interaktionsprozessen. Es findet ein Darstellungswechsel statt, die Form der Repräsentation ändert (und ergänzt) sich. Die Analyse und Komparation zahlreicher Beispiele belegt, dass in dieser Versprachlichung sprachliche Entwicklungen stattfinden hin zu konzeptionell schriftlicheren (Koch & Oesterreicher, 1985) und elaborierteren Formen. Obiges Beispiel mit dem Holzbaustein mag dies illustrieren (siehe Transkript 1): In der Interaktion mit dem Brückenstein bemüht das sprachlich eher schwache Vorschulkind sowohl kausale als auch konditionale Konjunktionen, um Bedingungen und Beziehungen anzuzeigen: „Weil wenn man so guckt sieht man das Loch.“ Die Formulierung im zweiten Teil ihrer Äußerung „sieht man nicht das Loch“ erinnert an die Verneinung in der Aussagenlogik (Fetzer, 2022). Sind Objekte in einer Solo-Aktion in den Lernprozess eingebunden, so finden sprachliche Entwicklungen bei den Lernenden statt. Sprachliches und mathematisches Lernen sind untrennbar miteinander verwoben. Über die Sprache können mathematische Ideen (zunehmend treffender) in Worte gefasst werden, Beziehungen zwischen Zahlen und Operationen können zum Ausdruck gebracht werden, Bedingungen werden formuliert. All das sind wesentliche Bestandteile mathematischen Lernens. Fachlichkeit drückt sich in Form und Inhalt u. a. über Sprache aus. In der Interaktion wird gemeinsam entwickelt: So reden wir mathematisch angemessen.

Neben den analogen Objekt-Akteuren des Mathematikunterrichts wie Tafel und Rechenkette haben in jüngster Zeit insbesondere *digitale Objekt-Akteure* Einzug in den Mathematikunterricht gehalten. Nach Taschenrechnern und

Whiteboards sind mittlerweile auch Tablets mit entsprechender (Lern-)Software und Apps verbreitete Akteure im Mathematikunterricht. Intuitiv würden wir sagen, dass es einen Unterschied macht, ob analoge Holzwürfelchen oder beispielsweise die App Klötzchen (siehe Abbildung 3; Etzold, 2020) am Lernprozess beteiligt sind. Die jeweiligen Interaktionssituationen erscheinen uns so unterschiedlich, dass wir die Lernbedingungen verschieden einschätzen würden. Aber bestätigt sich dieser Ersteindruck in empirischen Analysen? Inwiefern lassen sich die Erkenntnisse über die Beteiligungsstrukturen und Emergenz von Lernbedingungen aus analogen auf digitale Settings übertragen?

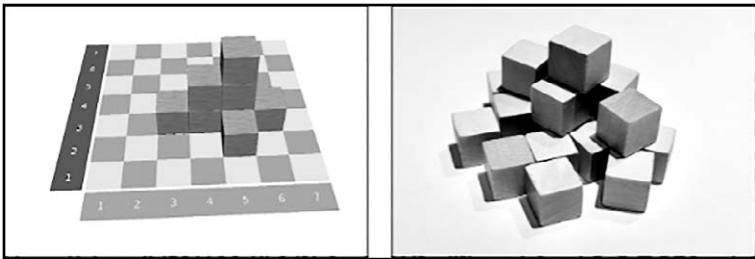


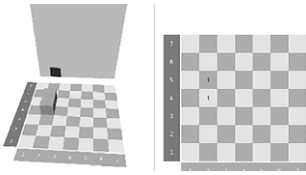
Abb. 3: App Klötzchen (Etzold, 2020) (li); Holzwürfel (re), eigene Darstellung.

Analysen der Daten aus dem Projekt „Mathe mit Links“, in dem Studierende Lernumgebungen in digital basierten Settings mit Kindern durchgeführt und dokumentiert haben, und der Pilotstudie zu Argumentationsprozessen in digitalen Settings von Bräuer (Fetzer & Bräuer, 2023) zeigen, dass nicht jede Situation fachlich fokussiert und durch intensive mathematische Auseinandersetzung geprägt ist. In den Untersuchungen arbeiten Kinder mit Tablets und Apps an Lernumgebungen. Für diese Settings lässt sich beobachten: Eine mathematische Deutung der Beiträge der digitalen Objekt-Akteure gelingt in manchen Fällen, in anderen nicht. Insbesondere vernetzte Aktionen, in denen Kinder gemeinsam mit dem Tablet agieren, scheinen häufig eine eher wenig fachlich orientierte Deutung im Interaktionsprozess zu erfahren. Mit Blick auf die Emergenz fachlicher Lernprozesse im Mathematikunterricht und von Fachlichkeit ist dieser Befund wesentlich.

Systematische Komparationen mathematisch dichter und thematisch unspezifischer digital basierter Interaktionssituationen verweisen auf eine hohe strukturelle Regelmäßigkeit in mathematisch gehaltvollen Situationen. Folgt man den Spuren dinglicher und menschlicher Akteure, so lässt sich in thematisch fokussierten Szenen eine spezifische Interaktionsstruktur rekonstruieren, die aus einem Vierschritt besteht (Fetzer & Bräuer, 2023; Fetzer, 2024):

1. *Vernetzte Aktion Objekt-Akteur – Kind*
Verbindung zwischen Erfahrungsbereichen
2. *Solo-Aktion Objekt-Akteur*
digitales Angebot
3. *Solo-Aktion Kind*
verbale Rekontextualisierung
4. *Interaktive Pause*
als geteilt geltende Deutung

Zur Illustration dieser Interaktionsstruktur im Vierschritt wird Einblick in den Arbeitsprozess von zwei Grundschulkindern gewährt, die am Tablett (Akteur T) mit der App *Klötzchen* (Etzold, 2020) arbeiten (Fetzer & Bräuer, 2023). Die App ermöglicht das Bauen von digitalen Würfelgebäuden. Dabei wird das Würfelgebäude jeweils als rotierbares 3D-Gebäude (siehe Transkript 2, <03> links) und als Bauplan (<03> rechts) angezeigt. Zu der 3D-Ansicht können außerdem ein oder zwei Schatten des Würfelgebäudes angezeigt werden (siehe Transkript 2, <03> links). In der vorliegenden Sequenz setzen sich die beiden Kinder (Akteure B und R) mit der Frage auseinander, weshalb im Schattenbild nur ein Würfel zu sehen ist, obwohl das Würfelgebäude aus zwei Würfeln besteht.

Zeile	Akteur	Aktion	
<01>	B	Weil	Solo-Aktion Kind
<02>	B, T	<i>Zeigt mit zwei Fingern auf 3D und schaut darauf</i> Des	(1) Vernetzte Aktion Objekt-Akteur – Kind
<03>	T		(2) Solo-Aktion Objekt-Akteur
<04>	B	<i>Nimmt die Hand unter den Tisch</i> Ist hintereinander	(3) Solo-Aktion Kind
<05>	>R	<i>Schaut B ins Gesicht</i>	(4) Interaktive Pause

Transkript 2: Das ist hintereinander (Fetzer & Bräuer, 2023).



Indem Kind B mit seinen Fingern auf die beiden Würfel zeigt, die in 3D-Ansicht zu sehen sind (siehe Transkript 2, <02>), stellt er eine Verbindung zwischen der analogen Welt, in der eine Berührung der Würfel möglich ist, und der digitalen Welt her. Es handelt sich um eine vernetzte Aktion zwischen dem nicht-menschlichen Akteur und B, die eine Interpretation beider Welten erfordert und somit als Verbinden beider Erfahrungsbereiche, dem analogen und dem digitalen, gedeutet werden kann. (1)²

Während B die Hand unter den Tisch nimmt (siehe Transkript 2, <04>), reagiert er auf die Solo-Aktion des dinglichen Akteurs <03>. Er lässt das Tablet *für sich selbst sprechen*. (2)

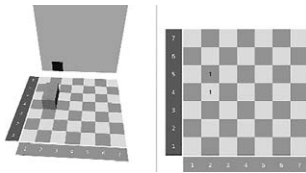
B rekontextualisiert die Solo-Aktion des Objekt-Akteurs durch die Verbalisierung „ist hintereinander“ (siehe Transkript 2, <04>). Diese Rekontextualisierung lässt sich als Darstellungswechsel verstehen. (3)

Dass das Kind R Kind B daraufhin ins Gesicht schaut (siehe Transkript 2, <5>) und die beiden nicht weitersprechen, kann als Moment gedeutet werden, in dem eine als geteilt geltende Deutung beider Kinder als interaktive Pause realisiert wird. (4)

Dieser Vierschritt wiederholt sich repetitiv während des gesamten Arbeitsprozesses, so auch direkt im Anschluss an die vorgestellte Szene (siehe Transkript 3).

Zeile	Akteur	Aktion	
<06>	B	Und wenn man jetzt	 Solo-Aktion Kind
<07>	K, B, T	<i>Schaut auf die Holzwürfel (K) Von vorne Beugt sich an die Kante des Tisches, als würde er genau in der Flucht der beiden Klötzchen in 3D über das T peilen</i>	(1) Vernetzte Aktion Objekt-Akteur – Kind
<08>	B, T	Dahin guckt <i>Bewegt Daumen und Zeigefinger der rechten Hand zweimal oberhalb des T von vorne nach hinten</i>	
<09>	R	<i>Schaut auf das T</i>	

2 Die Angaben in runden Klammern beziehen sich den jeweiligen Schritt im Vierschritt.

<10>	T		(2) Solo-Aktion Objekt-Akteur
<11>	B	<i>Setzt sich wieder aufrecht hin und nimmt die Hand unter den Tisch</i> [Dann] sieht man auch nur den einen	(3) Solo-Aktion Kind
<12>	R	<i>Schaut auf das T auf 3D, nickt</i>	(4)
<13>	B, R	<i>Schauen auf das T auf 3D</i>	Interaktive Pause

Transkript 3: Man sieht auch nur den einen (Fetzer & Bräuer, 2024).

In thematisch weniger dichten Szenen lassen sich dagegen nur Teile dieses Vierschritts rekonstruieren. Insbesondere fehlt der vierte Schritt, die interaktive Pause. In vielen Fällen bleibt aber bereits Schritt 3 aus, die (oft verbal realisierte) Solo-Aktion des Kindes (Fetzer & Bräuer, 2023; Fetzer, 2024).

Auch hier sei ein Beispiel zur Illustration angeführt (siehe Transkript 4). Die Kinder L und K arbeiten gemeinsam mit dem Tablet (T) an der Stellenwerte-App (Kortenkamp, o. J.). Anders als im analogen Kontext beim Legen mit Plättchen wird in der Stellenwerte-App beim Verschieben eines Punktes nach rechts automatisch entbündelt. Der Wert der dargestellten Zahl verändert sich dabei nicht (siehe Abb. 4).

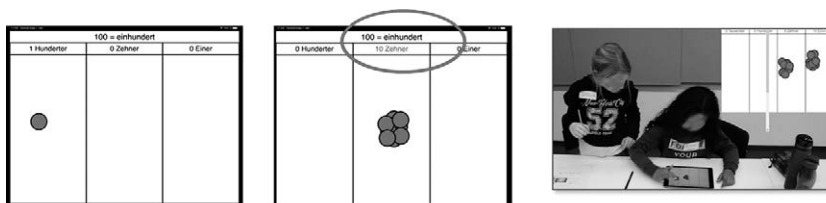







Abb. 4: Stellenwerte-App (Kortenkamp, o. J.). Foto: Fetzer

Im gegebenen Beispiel (siehe Transkript 4) lässt sich beobachten, dass Schritt 4, die interaktive Pause und somit eine als geteilt geltende (mathematische) Deutung, ausbleibt. Inhaltlich lässt sich rekonstruieren, dass die vernetzte Aktion (1) (noch) keine Interpretation emergieren lässt, die eine Verbindung des analogen und des digitalen Erfahrungsbereiches erlaubt. Die jeweiligen Solo-Aktionen der Kinder in Schritt 3 verbleiben so unspezifisch, dass sie das digitale Objekt-Angebot aus (2) nicht rekontextualisieren.

	Zeile	Akteur	Aktion
	3	L Tablet	Und jetzt schieben wir das Ding hier hin <i>L deutet Schiebewegung von Hunderter zu Zehner an</i>
	4	K, Tablet	<i>K schiebt den Punkt auf dem Tablet H nach Z</i>
	5	Tablet	<i>aus dem Punkt in H werden 10 Punkte in Z</i>
	6	K und L	<i>lachen</i>
	7	L, Tablet	<i>L schiebt einen Punkt aus Z nach E</i>
	8	Tablet	<i>aus einem Punkt in Z werden 10 Punkte in E</i>
	9	L Tablet	<i>L schiebt Hand von K weg</i> Was machst du da- Das wird ja immer schlimmer <i>K schiebt mit beiden Zeigefingern alle Punkte nach oben weg</i>
	10	K, Tablet	<i>K tippt erneut einen Punkt in H und schiebt ihn nach Z</i>
	11	Tablet	<i>aus dem Punkt in H werden 10 Punkte in Z</i>
	12	L	Oah
	13	K	Hä/ <i>K schiebt alle Punkte mit dem rechten Zeigefinger nach oben weg</i>
	14	L	Ja sehr gut
	15	K	Das muss doch aber ne zehn sein
	16	L, Tablet	<i>#L greift in Richtung Tablet</i>
	17	K, Tablet	<i>#K schiebt Hand von L mit der rechten Hand weg und tippt mit der linken Hand einen Punkt in H und schiebt diesen dann wieder nach Z</i>
	18	Tablet	<i>aus dem Punkt in H werden 10 Punkte in Z</i>
	19	L	<i>L wendet sich ab und lacht</i> Oah was machst du da\
	20	K, Tablet	<i>K haut mit der linken Hand auf den Tisch, schiebt mit rechtem Zeigefinger alle Punkte nach oben weg und lacht</i> Ich mach es nich (rufend)

Transkript 4: Stellenwerte-App: Thematisch unspezifische Interaktion.

Günstige Lernbedingungen für mathematisch reichhaltige Situationen lassen sich in digital basierten Settings insbesondere dann rekonstruieren, wenn der gesamte Vierschritt in der Interaktion (wiederholt) durchlaufen wird. Dabei spielt neben der vernetzten Aktion und den beiden Solo-Aktionen von Kind und Objekt-Akteur vor allem die interaktive Pause als Moment geteilter Deutung eine wesentliche Rolle. Gleichzeitig lässt sich rekonstruieren, dass der tatsächliche, aber auch ein lediglich mental repräsentierter Rückgriff auf analoge Materialitäten wesentlich ist für die Emergenz mathematisch dichter Interaktionssituationen. Nach Latour (2005) stehen jegliche Akteure stets in der Vernetzung. Hier begünstigt eben dieses dreifache Netzwerk aus analogem, digitalem und menschlichem Akteur die Verknüpfung der analogen Erfahrungswelten mit einer strukturorientierten Sichtweise. Mathematisch tragfähige Deutungen, die keine Selbstverständlichkeit sind beim gemeinsamen

Inter-Agieren von Kind und Tablet, können entwickelt werden. Auch eher zuhörende Lernende in der *Bystander*-Rolle, also nicht aktiv am Prozess Beteiligte, können günstige Lernbedingungen erfahren, sofern sie beim Durchlaufen des gesamten Vierschritts zugegen sind, den ein anderes Kind mit dem Objekt-Akteur durchläuft (Fetzer & Bräuer, erscheint 2024).

3.2 Kollektive Argumentationsprozesse

Das Argumentieren wird nicht nur in den Bildungsstandards, sondern auch interaktionstheoretisch als spezifische Form des mathematischen Handelns und Interagierens aufgefasst. Damit rücken Argumentationsprozesse in den Fokus der Überlegungen zu den interaktiven Emergenzbedingungen von Fachlichkeit.

Das Arbeiten mit der Funktionalen Argumentationsanalyse im Anschluss an Toulmin (2003) hat sich in der qualitativen mathematikdidaktischen Erforschung von Lehr- und Lernprozessen empirisch bewährt (Fetzer, 2007, 2011, 2022; Knipping, 2003; Krummheuer, 1995; Schwarzkopf, 2000). Während Interaktionsanalysen Lernprozesse *sequenziell in ihrer Emergenz* rekonstruierbar machen, bietet die Funktionale Argumentationsanalyse die Möglichkeit, einzelne Aussagen und Handlungen hinsichtlich ihrer *Funktion* innerhalb einer Argumentation zu erfassen. Es bestätigt sich in empirischen Analysen, dass grundsätzlich Rückschlüsse auf die Komplexität, die Explizität, Beteiligungsstrukturen und den Grad der Fachlichkeit möglich werden (Fetzer, 2007, 2011, 2015).

- *Komplexität*: Hier wird die Struktur der Argumentation genauer untersucht. Handelt es sich um einen *einfachen Schluss*, wird der *Kern einer Argumentation* hervorgebracht, oder ist es eine *tiefe Argumentation*, die sogar durch Stützungen komplettiert wird? Die Komplexität einer Argumentation wird als ein Hinweis genommen, wie günstig die Lernbedingungen durch Partizipation an dem entsprechenden Argumentationsprozess einzuschätzen sind. Komplexere Argumentationen, die durch Garanten oder sogar Stützungen charakterisiert sind, ermöglichen prinzipiell das Teilhaben und Teilsein an mathematisch dichten Situationen.
- *Explizität*: Oft verbleiben einzelne Elemente einer Argumentation implizit. Das erschwert die Nachvollziehbarkeit von Argumentationen. Darunter leidet in vielen Fällen die Überzeugungskraft. Verbleibt beispielsweise das Datum implizit, so bleibt unklar, wovon überhaupt ausgegangen werden soll. Beteiligte der Interaktion verlieren inhaltlich den Überblick und können der Argumentation nicht folgen. Diese Lernbedingungen sind als eher ungünstig einzuschätzen, sofern die kognitive Differenz im Interaktionsprozess nicht auffällt und diskursiv aufgegriffen wird.

- *Beteiligungsstrukturen*: Es lässt sich rekonstruieren, *wer oder was* an der kollektiven Argumentation *wie*, also in Solo-Aktion oder in der Vernetzung, an der Hervorbringung *welchen Elements* beteiligt ist. Wird das für mathematisches Lernen so wesentliche Element durch die Lehrkraft beigetragen? Sind es Lernende, die an der Hervorbringung von Garantien beteiligt sind? Wer oder was setzt das Fundament der Argumentation, also das Datum? Auch die Analyse der Beteiligungsstrukturen gibt einen Hinweis auf die Bedingungen für fachliches Lernen.
- *Fachlichkeit*: Die Funktionale Argumentationsanalyse zielt auf die Rekonstruktion von Funktionen einzelner Äußerungen und Handlungen innerhalb einer Argumentation. Grundlage für eine solche Analyse ist eine Interaktionsanalyse, in der sequentiell und mit Blick auf inhaltliche Aspekte die thematische Entwicklung rekonstruiert werden kann. Die einzelnen Elemente des Layouts im Toulmin-Schema (Toulmin, 2003) werden auf dieser Basis inhaltlich gefüllt, so dass sich der mathematische Gehalt der Argumentation rekonstruieren lässt. Insbesondere der Blick auf die Garantien ist hierbei wesentlich. Wird ein Garant hervorgebracht, der den Schluss vom Datum zur Konklusion auf mathematischer Ebene legitimiert? Es sind auch außermathematische Garantien denkbar, um andere erfolgreich zu überzeugen: Eine Rechnung oder ein Vorgehen kann beispielsweise richtig sein, „weil meine Freundin, die eine super Rechnerin ist, es auch so hat“. Insofern bietet die Argumentationsanalyse eine gute Basis, den Grad der Fachlichkeit eines Argumentationsprozesses zu erfassen und somit die Bedingungen, durch Partizipation (aktiv oder rezeptiv) am Argumentationsprozess mathematisch zu lernen, einzuschätzen.

Die Ergebnisse der empirischen Studien differenzieren die Rolle von Objekten in kollektiven Argumentationsprozessen und damit in mathematischen Lernprozessen aus:

Es zeigt sich, dass Objekt-Akteure sowohl in Solo-Aktionen als auch in vernetzten Aktionen in Argumentationsprozesse eingebunden sein können. Insbesondere das Datum wird oft durch Objekte in Solo-Aktion zum Ausdruck gebracht. Eine Klötzchen-Anordnung oder eine Darstellung auf dem Tablet fungiert dann als Datum, als geteilt geltende Deutung, über die Einigkeit besteht, und die Ausgangspunkt der Argumentation sein kann. Garantien dagegen werden oft in der Vernetzung hervorgebracht. Die Konklusion erfolgt meist in Solo-Aktion durch menschliche Akteur*innen. Eine entsprechende Situation ergibt sich in den beiden Transkripten zur Klötzchen-App (siehe Abbildung 5, Transkript 2 und Transkript 3).



Abb. 5: Layout zu „Man sieht auch nur den einen“, eigene Darstellung.

In Argumentationsprozessen sorgen Objekt-Akteure für Entlastung auf sprachlicher Ebene, indem sie einzelne Elemente der Argumentation, vernetzt oder solo, übernehmen. Mathematische Ideen können zum Ausdruck gebracht und einer interaktiven Aushandlung zugänglich werden, auch wenn (treffende) Worte (noch) fehlen.

Insgesamt trägt das Mitwirken von Objekten in Argumentationsprozessen zu einer Erhöhung der Explizität bei. Damit werden kollektive Argumentationsprozesse besser nachvollziehbar. Die Lernbedingungen für alle Beteiligten sind (potenziell) günstig. Mitmachen und Zuhören, sich aktiv Einmischen und Nachfragen und Beitragen zum kollektiven Argumentationsprozess sind (grundsätzlich) möglich. Fachlichkeit kann gemeinsam entwickelt werden. Außerdem lässt sich rekonstruieren, dass die Beteiligung von Objekten an kollektiven Argumentationsprozessen insbesondere deren Komplexität steigert. In Komparationen von Interaktionsprozessen, zu denen analoge und/oder digitale Objekt-Akteure beitragen, manifestiert sich eine in Bezug auf Fachlichkeit wesentliche Beobachtung: In digital basierten Settings werden gehäuft *Wenn-Dann-Formulierungen* hervorgebracht. Dies kann als hohe mathematische Dichte der Situation interpretiert werden, da auf diese Weise mathematische Beziehungen und Zusammenhänge in Worte gefasst werden und so ein Repräsentationswechsel stattfindet. Mit Bruner (1986) werden solche Darstellungswechsel als wesentlich für mathematisches Verstehen und Lernen angesehen.

Grundsätzlich scheinen das Erkennen und das Formulieren von Beziehungen sowohl in analog als auch in digital basierten Situationen möglich. Gleichwohl

lassen sich diese Szenen insbesondere in Lernprozessen beobachten, in denen digitale Objekt-Akteure teilnehmen. Es lässt sich rekonstruieren: Vernetzte Aktionen regen zwar das im mathematischen Lernprozess fundamental wichtige systematische Verändern an, eine mathematisch tragfähige Deutung der Beziehungen erfolgt jedoch erst, wenn Objekt-Akteur und Lernende jeweils solo zum Zuge kommen und eine als geteilt geltende Deutung als interaktive Pause realisiert wird. In Sequenzen, in denen der interaktive Vierschritt vollständig durchlaufen wird, ist die Häufung von Wenn-Dann-Formulierungen rekonstruierbar (siehe Transkript 3). Fehlt die interaktive Pause, wird die vernetzte Aktion, mit welcher der Folgezyklus startet (1), nicht mathematisch tragfähig gedeutet (siehe Transkript 3).

So ergibt sich durch die Mitwirkung von Objekten eine Erhöhung der Explizität und Komplexität von Argumentationen. Gleichzeitig leisten digitale Objekt-Akteure einen wesentlichen Beitrag zum Erkennen und Formulieren von Beziehungen und Zusammenhängen (Wenn-Dann). Dies führt zu günstigen Lernbedingungen durch Partizipation an argumentatorisch verdichteten Interaktionssituationen.

4 Fazit

Mathematische Begriffe sind abstrakter Natur. Mathematisches Lernen bedeutet, Zahlen, Operationen und Beziehungen zu verstehen. Dazu gilt es, das Gemeinsame in ganz verschiedenen konkreten (Interaktions-) Situationen zu erkennen. Somit findet mathematisches Lernen in besonderer Weise in einer Welt der Dinge statt und ist an Objekte und Materialitäten gebunden. Auf der Grundlage einer soziologisch orientierten Perspektive, die Lernen als sozialen Prozess ansieht, bedürfen Interaktionstheorien mathematischen Lernens einer entsprechenden Objekte-integrierenden Erweiterung. Im Beitrag werden unter Rückgriff auf Latour (2005) auch Objekte als Akteure im interaktiven Lernprozess angesehen, die einen Beitrag zur Emergenz von Fachlichkeit leisten. Es zeigt sich, dass Objekte als Teilnehmende wesentlich zum mathematischen Lernprozess beitragen. In Solo-Aktionen entlasten sie die sprachliche Ebene und machen dennoch das Hervorbringen mathematisch grundlegender und tragfähiger Ideen möglich. So werden sie im Unterrichtsprozess der interaktiven Aushandlung zugänglich. Gleichzeitig fordern Objekte in vernetzten Aktionen in besonderer Weise zum Versprachlichen heraus. Die sprachliche Kompetenz der Kinder wächst, wenn sie lernen, mathematische Ideen in eigene Worte zu fassen. Digitale Objekt-Akteure tragen durch die Vernetzung mit menschlichen und analogen Objekt-Akteuren zur Emergenz fachlicher Lernprozesse bei, indem sie eine strukturorientierte Deutung ermöglichen. Dabei werden Erfahrungsbereiche aus der analogen Welt zu strukturorientierten

Angeboten digitaler Objekt-Akteure in Beziehung gesetzt. Diese günstigen Lernbedingungen emergieren insbesondere dann, wenn die Interaktionsstruktur des Vierschritts wiederholt durchlaufen wird.

Mit Blick auf die Emergenz von Fachlichkeit gewinnt das Argumentieren als spezifisch mathematische Handlung an Bedeutung. Die Partizipation an Argumentationsprozessen wird in der Mathematikdidaktik als fachliches Lernen modelliert. In diesen Prozessen tragen Objekt-Akteure insbesondere als Mit-Gestalter von Datum und Garant zu Explizität, Komplexität und somit zu einer gesteigerten Fachlichkeit der Argumentationsprozesse bei. Schließlich provozieren digitale Objekt-Akteure das Erkennen und Versprachlichen mathematischer Beziehungen. Es zeigt sich, dass Kinder Angebote von digitalen Objekt-Akteuren rephrasieren und sprachlich in Wenn-Dann-Formulierungen realisieren. Damit wird Mathematik auf hohem Niveau explizit und der interaktiven Aushandlung im Unterrichtsprozess, in dem Lernen stattfindet, zugänglich.

Somit bietet der Ansatz einer Soziologie der Objekte, welcher interaktionstheoretische Zugänge um Ideen aus der Akteur-Netzwerk-Theorie erweitert, die Möglichkeit einer empirisch fundierten Ausschärfung der Perspektive auf die Emergenz fachlicher Lernprozesse im Mathematikunterricht. Qualitative empirische Unterrichtsforschung vermag auf diese Weise den Beitrag dinglicher Akteure zu einer interaktiv hergestellten Fachlichkeit zu untersuchen.

Literatur

- Beck, M., & Vogel, R. (Hrsg.) (2017). *Geometrische Aktivitäten und Gespräche von Kindern im Blick qualitativen Forschens. Mehrperspektivische Ergebnisse aus den Projekten erStMaL und MaKreKi*. Waxmann.
- Blumer, H. (1986). *Symbolic interactionism. Perspective and method*. University of California Press.
- Brandt, B., & Tiedemann, K. (Hrsg.) (2019). *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive – Aktuelle Themen, Arbeiten und Fragen*. Waxmann.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Harvard University Press.
- Cobb, P., & Bauersfeld, H. (Hrsg.) (1995). *The emergence of mathematical meaning. Interaction in classroom cultures*. Lawrence Erlbaum.
- Etzold, H. (2020). *Klötzchen* (Version 6.0) [Mobile app]. App Store. <https://apps.apple.com/de/app/klötzchen/id1027746349>
- Fetzer, M. (2007). *Interaktion am Werk. Eine Interaktionstheorie fachlichen Lernens, entwickelt am Beispiel von Schreibenanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule*. Klinkhardt.
- Fetzer, M. (2011). Wie argumentieren Grundschul Kinder im Mathematikunterricht? Eine argumentationstheoretische Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 32(1), 27–51.
- Fetzer, M. (2015). Mit Objekten rechnen. Empirische Unterrichtsforschung auf den Spuren von Materialien im Mathematikunterricht. In T. Alkemeyer, H. Kalthoff, & M. Rieger-Ladich (Hrsg.), *Bildungspraktiken. Körper – Räume – Artefakte* (S. 309–337). Velbrück Wissenschaft. DOI:10.5771/9783845277349-309
- Fetzer, M. (2020). #dialog. Zur Rolle analoger und digitaler Objekte im mathematischen Lernprozess – eine Annäherung. In M. Beck, L. Billion, M. Fetzer, M. Huth, V. Möller, & A.-M. Vogler (Hrsg.), *Multiperspektivische Analysen von Lehr-Lernprozessen. Mathematikdidaktische, multimodale, digitale und konzeptionelle Ansätze*. (S. 127–142). Waxmann.

- Fetzer, M. (2022). Reassembling the social classroom – Mathematiklernen analog und digital. In C. Kuttner, & S. Münte-Goussar (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven auf Schule in der Kultur der Digitalität* (S. 299–319). Springer VS. DOI:10.1007/978-3-658-35566-1_15
- Fetzer, M. (2024). Mit Latour rechnen – Mathematiklernen in einer Welt der Dinge. In H. Schildermans, A. Rohstock, M. Rieger-Ladich, & K. Wortmann (Hrsg.), *Bruno Latour: Pädagogische Lektüren* (S. 145–174). Springer VS.
- Fetzer, M., & Bräuer, J. (2023). Follow the actors – Mathematical learning in digital settings. *Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)*, July 2023, Budapest, Hungary. <https://hal.science/hal-04410798>
- Fetzer, M., & Bräuer, J. (2024). Follow the actors – Mathematical learning in digital settings. *Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, Budapest, Hungary.
- Fetzer, M., & Tiedemann, K. (2018). The Interplay of Language and Objects in the Process of Abstracting. In J. Moschkovich, D. Wagner, A. Bose, J. Rodrigues, & M. Schütte (Hrsg.), *Language and communication in mathematics education. International perspectives* (S. 91–104). Springer. DOI:10.1007/978-3-319-75055-2_8
- Goffman, E. (1981). *Forms of Talk*. University of Philadelphia Press.
- Jungwirth, H., & Krummheuer, G. (Hrsg.) (2006). *Der Blick nach innen: Aspekte der alltäglichen Lebenswelt Mathematikunterricht. Band 1 und 2*. Waxmann.
- Knipping, C. (2003). *Beweisprozesse in der Unterrichtspraxis – Vergleichende Analysen von Mathematikunterricht in Deutschland und Frankreich*. Franzbecker.
- Koch, P. & Oesterreicher, W. (1985). Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte. In O. Deutschmann, & H. Flache (Hrsg.), *Romanistisches Jahrbuch*, 36, 15–43. Walter de Gruyter.
- Kortenkamp, U. (o. J.). *Stellenwerttafel* (Version 6.0, magic) [Mobile app]. App Store. <https://apps.apple.com/de/app/stellenwerttafel/id568750442>
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb, & H. Bauersfeld (Hrsg.), *The emergence of mathematical meaning. Interaction in classroom cultures* (S. 229–269). Lawrence Erlbaum Associates.
- Krummheuer, G., & Fetzer, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht. Beobachten – Verstehen – Gestalten*. Spektrum Akademischer Verlag.
- Kultusministerkonferenz (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Primarbereich. Kultusministerkonferenz*. <https://www.kmk.org/themen/allgemeinbildende-schulen/bildungswege-und-abschluesse/primarbereich.html>
- Latour, B. (1998). Über technische Vermittlung: Philosophie, Soziologie, Genealogie. In W. Rammer (Hrsg.), *Technik und Sozialtheorie* (S. 29–82). Campus.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. University Press.
- Schwarzkopf, R. (2000). *Argumentationsprozesse im Mathematikunterricht*. Franzbecker.
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument*. University Press.

Autorin

Fetzer, Marei, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0270-7870>

Bergische Universität Wuppertal, Didaktik & Geschichte der Mathematik
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Arbeitsmittel und Objekte im Mathematikunterricht der Grundschule, Sprache, Mehrsprachigkeit und mathematisches Lernen, Argumentieren im Mathematikunterricht, Digital basierte Lernumgebungen, Entwicklung einer Interaktionstheorie mathematischen Lernens und Weiterentwicklung mathematikdidaktischer Forschungsmethoden

Sandra Parsch

Zur Bedeutung von Materialhandlungen und Sprache in Instruktionssituationen

Eine explorative Studie im Mathematikunterricht einer ersten Klasse

Zusammenfassung

Der Beitrag beschäftigt sich theoretisch und empirisch mit der Verknüpfung von Materialhandlungen und Sprache im Mathematikunterricht einer ersten Klasse. Aufbauend auf die Skizzierung von Lernbedingungen hinsichtlich der Ausbildung mathematischer Konzepte wird die Einführungsphase einer Lehrperson zum Zehnerübergang mikroperspektivisch untersucht und danach gefragt, welche Bedeutung Materialien und Sprache sowohl aus mathematikdidaktischer als auch organisatorischer Perspektive bekommen. Die beteiligten didaktischen Arbeitsmittel werden dabei als nicht-menschliche Unterrichtsakteure verstanden, die den Interaktionsverlauf wesentlich mitbestimmen. Grundlage der empirischen Untersuchung bildet das Transkript einer videografierten Unterrichtseinheit, das die interaktionsanalytische Erschließung der emergierenden Bedeutungskonstruktion ermöglicht. Auf diese Weise kann veranschaulicht werden, wie sukzessive ein Sprach- und Handlungsmuster für den Umgang mit den Materialien eingeführt wird, der den weiteren Verlauf der Stunde sichert, die fachliche Tiefe dabei jedoch stark begrenzt. Deutlich tritt hervor, wie im Spannungsfeld zwischen Materialität, dem mathematischen Inhalt, Aufgabenstellung und der Organisation des Stundenverlaufs die potentiellen mathematischen Lerngelegenheiten verengt und vereinheitlicht werden.

Schlüsselwörter: Materialität; Mathematikunterricht; Unterrichtsinteraktion; Sprache; Schuleingangsphase

1 Einleitung

Der arithmetische Mathematikunterricht der Grundschule ist durchzogen vom Einsatz didaktisierter Materialien, die den Lernprozess der Schüler*innen unterstützen und die Ausbildung tragfähiger mathematischer Konzepte ermöglichen sollen (Lorenz, 2016). Besonders im Anfangsunterricht sind diese Materialien von entscheidender Bedeutung für die Grundlegung mathematisch flexiblen Wissens, das den Schüler*innen sichere Bewegungen im Mathematiktreiben ermöglicht (Gerster & Schultz, 2000). Elementar für die Ausbildung dieser flexiblen Fähigkeiten ist dabei nicht nur das Kennen mathematischer Begriffe, Zahlen und Symbole, sondern im Schwerpunkt das Ergründen und fundierte *Verstehen* mathematischer Beziehungen und Strukturen, die jedoch nicht direkt greifbar und erfahrbar sind (Söbbeke, 2007). Im schulischen Lernprozess und für die Weiterentwicklung informellen Wissens nehmen die didaktisierten Materialien an diesem Punkt eine Schlüsselrolle ein. Je nach Materialaufbau verkörpern sie abstrakte arithmetische Inhalte und ermöglichen auf diese Weise individuelle Erfahrungen damit (Häsel-Weide, 2014; Lorenz, 2016). Wesentlich für die Unterrichtspraxis ist dabei die Erkenntnis, dass die Materialien ihre Wirksamkeit nicht automatisch entfalten. Nicht das Ansehen oder die Handlung per se ebnet das Verständnis eingeschriebener mathematischer Inhalte. Es bedarf der sprachlichen Explikation von Ideen und der Interaktion, um Materialien als Erkenntniswerkzeuge für sich nutzen zu können. Beziehungen und Strukturen sind zwar einerseits im Material angelegt, andererseits ist eine aktive Bedeutungskonstruktion seitens der Schüler*innen erforderlich, um diese auch hineinsehen und damit umgehen zu können. Der Sprache kommt dabei die Rolle der Aufmerksamkeitsfokussierung auf die relevanten Teile und Teilhandlungen zu. Die Lernenden können durch die Verknüpfung von Sprache und Materialhandlungen die für sie mathematisch relevanten Aspekte situativ selektieren, in Deutungsprozesse einbringen und mit den Deutungen anderer interaktiv abgleichen und bearbeiten (Tiedemann, 2021). Die Schüler*innen bei diesem Prozess bewusst zu unterstützen und ihnen auf Basis der eigenen kognitiven Voraussetzungen individuelle Anknüpfungspunkte für die Integration neuen Wissens bereitzustellen, ist eine wesentliche Aufgabe des Grundschulunterrichts und somit auch hoch relevant für die Arbeit der begleitenden Lehrer*innen (ebd.). Die Art und Weise der Einbindung arithmetischer Arbeitsmittel in den Unterrichtsalltag und die Materialdeutungen in der Interaktion zwischen Lehrer*innen und Schüler*innen beeinflussen die Emergenz des mathematischen Themas maßgeblich und wirken sich auf die im Unterrichtsgeschehen vollzogene schulische Mathematik aus.

Der Artikel widmet sich theoretisch und empirisch der Verknüpfung von Sprache und Materialität für das mathematische Lernen in der Schuleingangsphase. Unter diesem Fokus werden im ersten Schritt die Bedingungen mathematischer

Konzeptbildung skizziert und der Zusammenhang mit Sprache und Materialhandlungen aufgezeigt. Aufbauend wird anhand der detaillierten Analyse einer Einführungssituation verdeutlicht, welchen Einfluss die eingebundenen Materialien auf die organisatorischen und fachlichen Inhalte haben und welche Bedeutung von Sprache und Materialhandlungen als Lerngrundlage für die Schüler*innen erkennbar sind.

2 Mathematische Konzeptbildung und Interaktion

Der Beitrag fokussiert den mathematischen Teilbereich der Arithmetik, der sich mit den „Strukturen in den natürlichen Zahlen“ (Leuders, 2012, S. 7) beschäftigt und einen grundlegenden Bestandteil mathematischer Lerninhalte in der Grundschule darstellt. Wie bereits angedeutet, ergibt sich beim Erlernen arithmetischer Inhalte die besondere Schwierigkeit, dass sowohl sprachliche als auch geschriebene Symbole bereits abstrakte Beziehungen und Strukturen enthalten, die sich über Generationen hinweg konventionell entwickelt haben. Im Gegensatz zu erfahrbaren, tastbaren Gegenständen ist es somit nicht möglich, Kindern eine Vier oder eine Acht in die Hand zu geben und ihnen dadurch eigene umfangreiche Erfahrungen und Beobachtungen zu ermöglichen. Doch wie kommt es dann zu einem fundierten Verstehen dieser Inhalte? Denn um auf symbolischer Ebene mit Zahlen experimentieren und zunehmend flexibler Mathematik treiben zu können, ist es notwendig, vorerst tragfähige Vorstellungen und ein Konzept von Zahlen auszubilden. Gerster und Schultz (2000) beschreiben als Voraussetzung für diesen Ausbildungsprozess drei wesentlich miteinander verwobene Komponenten: Den „Einfluss von [...] sinnlich erfahrbarem Material, [...] den mathematischen Kognitionen [...], die das Kind bisher entwickelt hat [und] der von Lehrer/innen und Eltern geschaffene Kontext“ (S. 4).

Auf Basis eines konstruktivistischen und interaktionstheoretischen Verständnisses von Lernprozessen stellen Gerster und Schultz (2000) dar, dass die Bedeutung mathematischer Gegenstände, die erwachsene Personen ihnen zuweisen, als Grundlage der aktiven kindlichen Konstruktion mathematischer Bedeutungen angesehen werden kann. Auf Grundlage dieser individuellen Bedeutungszuweisungen, die in der Interaktion aufeinander bezogen sind und sich wechselseitig beeinflussen, kann sich mathematisches Wissen somit situativ entwickeln. Die Emergenz der mathematischen Inhalte zwischen den Interaktionsteilnehmer*innen garantiert jedoch noch kein individuelles Verstehen und Lernen. Ausschlaggebend für den „Grad des Verständnisses“ und somit die Reichhaltigkeit mathematischer Konzepte ist, in welchem Umfang und in welcher Intensität Kinder das neue mathematische Wissen an ihr bereits vorhandenes Wissen ankoppeln können (Gerster & Schultz, 2000, S. 32).

Gelingt es, dass die Schüler*innen auf diese Weise „ein zusammenhängendes Netz von Wissensbestandteilen“ (ebd., S. 29) ausbilden, in dem die einzelnen Bestandteile vielfältig zueinander in Beziehung stehen, können sie ihr Wissen zunehmend strategischer und flexibler nutzen. Dies sei an einem Beispiel kurz erklärt: Kann ein Kind die Zahlwortreihe von eins bis zehn bereits aufsagen und die einzelnen Zahlen auch schreiben, ist nicht gleichermaßen davon auszugehen, dass es Zusammenhänge zwischen den Zahlen kennt. Die Zahlwortreihe kann auswendig gelernt und die Symbole können beherrscht werden, ohne dass Beziehungen auf Grundlage eines Mengenverständnisses hergestellt wurden. Erst durch die Verknüpfung der Symbole mit einem Verständnis von Zahlen als Repräsentanten von Mengen und Veränderungen zwischen ihnen kann das Kind allmählich flexibel mit diesem Wissen umgehen und weiterführendes Wissen logisch erschließen.

Um Konzepte in diesem Sinne Stück für Stück anzureichern, ist Mathematiklernen also grundsätzlich zu verstehen „als ein wechselseitig bezugnehmender Prozess von ‚Außen‘ – der Partizipation an Interaktionsprozessen – und ‚Innen‘ – den kognitiven Umstrukturierungen des Individuums“ (Schütte et al., 2021, S. 527). Fachliche Lerngelegenheiten ergeben sich hiernach dann, wenn Kinder durch die Teilhabe an Bedeutungsaushandlungen ihre individuellen Bedeutungen einbringen und anknüpfend daran erweitern können (Schütte et al., 2021). Doch wie können Kinder in der Schuleingangsphase an komplexen mathematischen Inhalten teilhaben und wie ist es möglich, an ihre vorherrschenden mathematischen Sprach- und Handlungserfahrungen anzuknüpfen? Eine wesentliche Rolle für die individuelle Beteiligung im Unterricht nehmen Sprache und Materialhandlungen ein. Besonders im Anfangsunterricht besitzen sie als aufeinander bezogene Ausdrucksmittel für die Ideen und Gedanken der Kinder wesentliche Potentiale.

3 Zur Rolle didaktisierter Materialien und Sprache

Unter didaktisierten Materialien werden in diesem Kontext manipulierbare Materialien verstanden, die durch ihren physischen Aufbau spezifische mathematische Inhalte verkörpern und sowohl visuell als auch handelnd erfahrbar werden lassen. Im Gegensatz zu alltäglichen Materialien sind in die didaktisierten Materialien transformierte Wissensbestände eingeschrieben und in ihnen bereits potentiell konstruierbares Wissen fokussiert. Söbbeke (2007) beschreibt dazu, dass

„das mathematisch Relevante an diesem Material [...] nicht primär das Konkrete [ist], mit dem das Kind etwa handeln, das es verändern oder abzählen kann. Das, was aus mathematischer Sicht bedeutungsvoll für den Aufbau neuen mathematischen Wissens ist, ist in dem Material eigentlich eher versteckt, ja indirekt enthalten:

Es sind die Strukturen und Beziehungen in dem Material, die nicht einfach sichtbar sind, sondern die das Kind selbstständig herstellen muss“ (S. 5–6).

Hier wird deutlich, dass der Prozess der Konzeptbildung anhand didaktisierter Materialien keineswegs trivial ist. Sie geben Wissen nicht von sich aus durch bloßes Ansehen oder Handeln preis und ebnet keinen direkten Weg zu dessen kognitiver Implementierung (Gerster & Schultz, 2000; Krauthausen, 2018; Söbbeke, 2005; Tiedemann, 2017). Erst durch die Einbindung in Interaktionsprozesse und als Teilnehmer mathematischer Deutungshandlungen können sie ihren Einfluss auf Lernprozesse entfalten. Die Konzeptbildung kann also erst dann unterstützt werden, wenn menschliche Interaktionsteilnehmer*innen sie als individuelle Austauschgrundlage über die eingeschriebenen mathematischen Beziehungen und Strukturen im Unterrichtsvollzug nutzen können. Wie mit einem Arbeitspartner wird es Kindern dann möglich gemeinsam mit den Materialien eigene Ideen auszudrücken und mit ihnen zu argumentieren, selbst dann, wenn in ihrem Sprachrepertoire die geeigneten Begriffe noch nicht zur Verfügung stehen. Fetzer (2020) fand durch detaillierte Analysen von Interaktionsprozessen zwischen Kindern und Objekten heraus, dass sich diesbezüglich zwei verschiedene Interaktionsformen abzeichnen, in denen unterschiedliche Relationen von Materialhandlung und Sprache vorherrschen: Das Agieren in „Vernetzung“ und der „Ping-Pong-Wechsel“ (S. 132). In der vernetzten Interaktion bilden Mensch und Objekt eine argumentative Einheit, in der auch stumme Materialhandlungen Rückschluss auf die Ideen der Kinder und ihre Deutungen geben können. Die Materialhandlungen ersetzen oder erweitern in diesem Fall Sprachhandlungen und ermöglichen die Überwindung sprachlicher Hürden. Im Gegensatz zu der direkten Verwobenheit von Mensch und Objekt in der Vernetzung, sind diese beim Ping-Pong-Wechsel körperlich nicht miteinander verbunden. Um Gedanken zugänglich zu machen, werden sie unabhängig von konkreten Materialhandlungen sprachlich expliziert. Der Sprache kommt in Bezug auf das Objekt die komplexe Aufgabe zu, mögliche Materialeigenschaften und -handlungen durch Erklärungen einzubinden. In beiden Formen sind die Objekte als Interaktionsteilnehmer situativ eingebunden und beeinflussen die Emergenz der Situation durch inhaltliche Angebote an die beteiligten menschlichen Akteur*innen.¹

1 In Anlehnung an Latours *Actor-Network-Theory* weist Fetzer (in diesem Band) Objekten einen Akteurstatus zu. Bezug nehmend auf Latour (2005) erweitert sie in ihren Betrachtungen den überwiegend gängigen Akteurkreis menschlicher Interaktionsteilnehmer*innen um nicht-menschliche Akteure und bindet sie in Untersuchungen zum Unterrichtsvollzug fokussiert ein (Fetzer, 2015).

Anhand der dargestellten Aufeinanderbezogenheit von Materialhandlungen und Sprache wird deutlich, dass nicht nur der Sprache eine kommunikative und kognitive Funktion für das fachliche Lernen zukommt. Denn bezogen auf Sprache arbeitet Tiedemann (2018) als kommunikative Funktion die Möglichkeit, „anderen die Ergebnisse individueller Denkprozesse mitzuteilen“ (S. 29) heraus. Die kognitive Funktion von Sprache sieht sie in der Genese von Erkenntnis. In ihren Ausführungen bezieht sie sich dabei auf Bruner (1974) und Maier und Schweiger (1999) und arbeitet auf dieser Grundlage heraus, dass die kommunikative Funktion in zweierlei Hinsicht die kognitive Funktion beeinflusst. Zum einen verleiht sie ihr Tiefe durch die Notwendigkeit des Ordners von Gedanken vor der sprachlichen Äußerung und darauf aufbauend erfahren die geäußerten Denkergebnisse an Vervielfältigung und Anreicherung, da sie für andere zugänglich und bearbeitbar werden (Tiedemann, 2018). Diese Funktionen und deren Verhältnis sind auf die Materialhandlungen übertragbar: Die Kommunikation über das Material erfordert das vorherige Ordnen der Gedanken, eine planvolle Übersetzung dieses Prozesses in Materialhandlungen und dessen Veräußerung. Durch den Zugriff anderer Interaktionsteilnehmer*innen auf die vollzogene Handlung kann sie Teil kollektiver Bearbeitungs- und Denkprozesse werden.

Damit die mathematischen Lernprozesse der Schüler*innen individuell bedeutsam und erfolgreich sein können, ist es ausschlaggebend, dass sie didaktisierte Materialien und Sprache als kommunikative Medien erfahren. Auf diese Weise können die mathematischen Deutungen der Kinder sichtbar und in Unterrichtsinteraktionen eingebunden werden. Doch auch, wenn Kinder in der Interaktion mit Material bereits eigene Ideen zu dessen Strukturen entwickeln, ist es die Aufgabe des Mathematikunterrichts und somit auch Aufgabe einer ‚struktursehenden‘ Person das individuelle kindliche „Potenzial bewusst wahrzunehmen, gezielt hieran anzuknüpfen und systematisch weiterzuentwickeln“ (Söbbeke, 2007, S. 6). Das Konstruieren der Strukturen und Beziehungen der Materialien erfordert demnach eine bewusste Begleitung und Aufmerksamkeitsfokussierung. Diese Aufgabe kommt im schulischen Kontext der Lehrperson zu. In der Lehrperson-Schüler*innen-Material-Interaktion konstituiert sich mathematisches Wissen. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht nur die Deutungen der Schüler*innen, sondern ebenso die Bedeutungskonstruktionen der Lehrperson. Bereits in der Einführungsphase einer Unterrichtsstunde sind diese häufig den Deutungen der Kinder vorangestellt und werden zum Ausgangspunkt anschließender Bedeutungskonstruktionen der Schüler*innen. Den Kindern kann das Potential arithmetischer Arbeitsmittel zugänglich werden, wenn die Lehrperson die Materialien als Repräsentanten von arithmetischen Mustern, Strukturen und Beziehungen nutzt und „die Perspektive des Schülers auf die für den Unterricht relevanten arithmetischen Aspekte lenkt, also insbesondere

auf die in der Handlung sich ergebenden numerischen Veränderungen und deren Beziehung zueinander“ (Lorenz, 1998, S. 184). Die Materialien sind dabei besonders durch ihre Mehrdeutigkeit ein wertvolles Kommunikationsmedium, da sie verschiedene Deutungsvarianten anbieten und in der Verknüpfung von Sprache und Materialhandlung je individuelle Deutungen veranschaulicht werden können. Die Lehrperson fungiert in diesem Sinne als vermittelnde und begleitende Instanz zwischen den individuell abstrakten Konzepten der Kinder und den materiellen Repräsentationen. „Manipulatives may serve as tools for a teacher to translate abstractions into a form that enables learners to relate new knowledge to existing knowledge“ (Moyer, 2001, S. 194).

Der Beitrag geht im weiteren Verlauf empirisch der Frage nach, wie die Lehrperson mit den Angeboten der nichtmenschlichen Akteure umgeht und welche mathematische Bedeutung sie als Lerngrundlage in Bezug auf das arithmetische Arbeitsmittel, die Sprache und Materialhandlungen konstruiert. Übergeordnetes Ziel ist es, den Einfluss der Materialität auf den organisatorischen und fachlichen Unterrichtsvollzug zu rekonstruieren und zu beschreiben.

4 Methodische Herangehensweise

Der folgende Analyseteil greift die skizzierten Überlegungen auf und widmet sich fokussiert einer materialgestützten Instruktionsphase einer Lehrperson. Die dafür genutzte Sequenz ist ein Auszug aus dem Datenmaterial des Promotionsprojekts „Praktiken der Interaktion mit arithmetischen Arbeitsmitteln im Unterricht der Schuleingangsphase“ im durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Graduiertenkolleg INTERFACH.² Für das Promotionsprojekt wurde Datenmaterial in drei ersten Klassen erhoben, die bei der thematischen Einführung des Zehnerübergangs bei der Addition jeweils verschiedene arithmetische Arbeitsmittel nutzen: Die Wendepflichtchen, den Rechenrahmen und den Abaco. Videografiert wurde jeweils eine Unterrichtsstunde, in der das jeweilige Arbeitsmittel als zentrales didaktisches Material für die Themeneinführung eingesetzt wurde. Um die Interaktionen menschlicher und nichtmenschlicher Unterrichtsteilnehmer*innen detailliert betrachten zu können, wurde mit Hilfe einer Lehrkräftekamera und Actioncams an Tischstativen die Lehrperson, die Kinder und die Materialien über den Verlauf der Unterrichtseinheit aufgezeichnet. Das Projekt orientiert sich an einer qualitativen-rekonstruktiven Forschung, indem die Bedeutungsbeiträge der Materialien im Prozess des Unterrichtsvollzugs anhand von Transkripten sukzessive nachgezeichnet wird. Genutzt wird dafür die Methode der *Interaktionsanalyse*,

2 Für weitere Informationen siehe <https://interfach.de/personen/kollegiatinnen/doktorandinnen/>

die der Rekonstruktion thematischer Entwicklungen im Unterrichtsalltag dient (Krummheuer, 2012). Beruhend auf Annahmen der ethnomethodologischen Konversationsanalyse und des symbolischen Interaktionismus geht sie davon aus, dass die Wirklichkeit von Individuen auf Interpretationen und Deutungsprozessen beruht und somit auch die unterrichtliche Wirklichkeit in wechselseitig aufeinander bezogenen Deutungs-aushandlungen hervorgebracht wird (ebd.). Turn by Turn werden in diesem Verfahren mögliche Deutungen menschlicher Interaktionsteilnehmer*innen in Betracht gezogen, potentielle Anschlüsse entwickelt und Deutungen über den Verlauf der Zeit weiterverfolgt. In der Rekonstruktion sich bestätigender Deutungen und in Abgrenzung zu verworfenen Deutungen ist es somit möglich zu erkennen, welches Thema situativ hervortritt.³

Die Annahme, dass „der Unterrichtsalltag von der Lehrperson und Schüler[*innen] gemeinsam hervorgebracht wird“ (Krummheuer & Fetzer, 2010, S. V), erfährt in Anlehnung an die beschriebene Perspektive auf eingebundene Materialien als Unterrichtsakteure eine Erweiterung. Eine Interaktion kann demnach auch zwischen Menschen und Dingen stattfinden und die Interpretationen menschlicher Akteur*innen in Bezug auf die Angebote des Materials herausgearbeitet werden. Die Materialien werden somit als nichtmenschliche Akteure Teil der Analyse, da sie die Emergenz des mathematischen Themas wesentlich mitbestimmen (Fetzer, 2020).

4.1 Datenanalyse

Das ausgewählte Datenmaterial fokussiert eine erste Klasse im zweiten Halbjahr, die das arithmetische Arbeitsmittel *Wendeplättchen* nutzt. Die video-grafierte Unterrichtsstunde lässt sich grob in drei Phasen gliedern: Eine Instruktionsphase der Lehrperson zu Beginn der Stunde, eine darauffolgende Partner*innenarbeitsphase und eine Auswertungsphase am Ende der Stunde. Die folgenden Ausschnitte stellen Beschreibungen und Auszüge aus der Instruktionsphase der Lehrperson dar. Anhand dessen wird gezeigt, wie die Lehrperson in das Thema *Zehnerübergang* einführt und die anschließende Partner*innenarbeitsphase vorbereitet, in der jeweils zwei Kinder gemeinsam mit dem arithmetischen Arbeitsmittel *Wendeplättchen* (siehe Abbildung 1) kombiniert mit einem *Zwanzigerfeld* (siehe Abbildung 2) arbeiten sollen.

3 Krummheuer und Fetzer (2010) unterscheiden zwischen dem mathematischen Inhalt als „wahre mathematische Aussagen, zu denen es nichts mehr zu verhandeln gibt“ (S. 19) und dem mathematischen Thema als „in der Interaktion von den Mitwirkenden hervorgebrachte als geteilt geltende Deutung“ (S. 18).

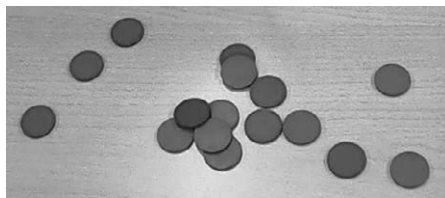


Abb. 1: Wendeplättchen (Foto: Sandra Parsch).

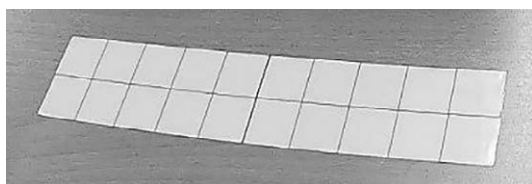


Abb. 2: Zwanzigerfeld (Foto: Sandra Parsch).

Der Fokus der folgenden Analyseteile liegt auf der Darstellung der herausgearbeiteten Deutungen. Um den Prozess der Themenentwicklung nachzeichnen zu können, wird der Verlauf des ersten Instruktionsteils zur Nachvollziehbarkeit beschrieben. Im zweiten Teil der Datenanalyse werden Transkriptausschnitte der Unterrichtsstunde genutzt.

4.1.1 Beschreibung und Auswertung Instruktionsphase Teil I

Zu Stundenbeginn führt die Lehrperson im Klassenraum eine Geschichte von Bantu, dem Löwen, ein. Sie erklärt, dass Bantu im Tierreich die Aufgabe hat, Pakete zu verteilen. Sie holt eine gelbe Box hinter dem Lehrertisch hervor, welche sie als Bantus gelbe Box vorstellt, in der sich die Pakete befinden. Sie nimmt einen roten Quader aus der Box, der stellvertretend für „rote Pakete“ hochgehalten wird und einen blauen Quader, der stellvertretend für „blaue Pakete“ gezeigt wird.

Die Lehrerin spannt durch die Implementierung einer Geschichte in die Mathematikstunde zwei Ebenen auf. Parallel zum mathematischen Kontext der Stunde gestaltet sie sprachlich eine Narration. Durch die gelbe Box mit den roten und blauen Quadern integriert die Lehrerin daraufhin materialgestützt einen Teil der Geschichte in das Klassenzimmer und konkretisiert und fokussiert dadurch Bantus Paketeaustragen für die Kinder. In der Logik der Geschichte hat die Box die Funktion eines Transportmittels, in dem die Pakete vor dem Austragen gesammelt sind. Die gelbe Farbgebung der Box erinnert zusätzlich an eine Postkiste und verstärkt dadurch das Thema „Paketeaustragen“ des narrativen Kontexts. Im Gegensatz dazu tritt durch die farblichen

Eigenschaften der gleichgroßen „Paketquader“ der mathematische Kontext hervor. Analog zu der Farbgebung der Wendeplättchen gibt es blaue und rote Elemente, die verteilt werden können. Die Farbe der Elemente stellt somit eine Verknüpfung zwischen beiden Ebenen dar und lässt eine Didaktisierung der Geschichte erkennen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Paketquader ungeordnet in der Kiste. Mathematisch wird eine Gesamtmenge erzeugt, die sich aus roten und blauen, formgleichen Elementen zusammensetzt.

Danach leitet die Lehrperson über und sagt „Wie der die verteilt (.) und (..) wie viele er verteilen mu:ss das zeige ich dir heute draußen auf dem Schulhof.“ Daraufhin geht die Klasse nach draußen und versammelt sich an einem Feld mit quadratischen Bodenplatten. Die Lehrperson zeichnet 20 quadratische Platten in Form eines Zwanzigerfeldes mit Kreide nach (siehe Abbildung 3) und klärt gemeinsam mit den Kindern, dass es sich dabei um ein Zwanzigerfeld handelt.



Abb. 3: Zwanzigerfeld auf dem Schulhof (Foto: Sandra Parsch).

Um sicher zu gehen, dass es zwanzig Felder sind, bekommt ein Junge die Aufgabe, die Felder nacheinander abzulaufen, während die anderen Kinder der Klasse die einzelnen Schritte im Chor laut mitzählen. Als der Junge bei dem zehnten Kästchen der oberen Reihe angekommen ist und die untere Reihe rückwärts zurücklaufen möchte, holt die Lehrperson ihn zum Anfang der unteren Reihe und sagt ihm, dass er von dort aus weiterzählen solle.

Die Aufmerksamkeit wird zunächst auf den Ablauf des Paketverteilens und die Menge der zu verteilenden Pakete gelenkt und durch das Zwanzigerfeld ein weiteres Bezugselement hergestellt. Hier wird bereits erkennbar, dass die Lehrperson das Feld narrativ als Straße deutet. Kontrastierend dazu fokussiert sie den mathematischen Kontext durch die Verwendung des Begriffs „Zwanzigerfeld“ und die Thematisierung der Kästchenanzahl. Erkennbar sind somit zwei verschiedene Deutungen des Feldes, die bisher isoliert nebeneinanderstehen. In der Laufbewegung des Jungen und der Korrektur der Lehrperson werden ebenso verschiedene Deutungsweisen des Feldes sichtbar: Während der Junge den kürzesten Weg laufen möchte, um alle Felder mit jeweils einem Betreten zu zählen (siehe Abbildung 4), fokussiert die Lehrperson bereits eine

klare Konvention des Zählablaufs (siehe Abbildung 5). Die narrative Logik mit den sich daraus ergebenden Möglichkeiten effektiver Paketverteilung (siehe Abbildung 4) und die mathematische Deutung der Lehrperson (siehe Abbildung 5) stehen dabei deutlich in Spannung zueinander, wie die Abbildungen zeigen.



Abb. 4: Möglichkeit effektiver Paketverteilung und Laufweg des Jungen.

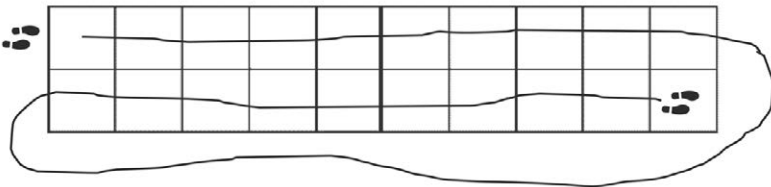


Abb. 5: Laufweg nach Zählablauf der Lehrperson.

In Hinblick auf das Auszählen der Kästchen ergeben sich je nach Zählablauf verschiedene Zahlbelegungen der einzelnen Kästchen (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7).

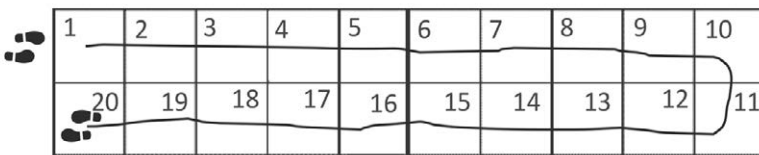


Abb. 6: Möglichkeiten effektiver Paketverteilung und resultierende Zahlbelegung beim Auszählen.

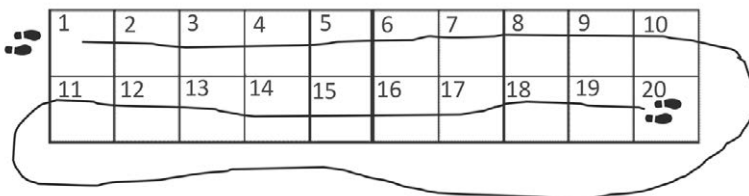


Abb. 7: Laufweg durch Deutung der Lehrperson und resultierende Zahlbelegung beim Auszählen.

Durch das kontrollierte Ablaufen des Jungen und die sprachliche Begleitung der Mitschüler*innen werden die Kästchen somit in einer Eins-zu-eins-Zuordnung eindeutig nummeriert und die Deutung als mathematisches ordinales Element mit fester Zahlbelegung gestärkt.

Dann holt die Lehrperson einen großen Briefumschlag und erklärt, dass Bantu jeden Tag so einen Briefumschlag hat, in dem drinsteht, welche Pakete er austeilen muss. In dem Umschlag befinden sich Aufgabenkarten mit Additionsaufgaben, auf denen der erste Summand rot und der zweite Summand blau dargestellt ist. Die Klasse soll helfen herauszufinden, wie viele Pakete Bantu insgesamt verteilen muss.

Bevor die erste Aufgabe ($9+6$) gelegt wird, sagt die Lehrerin, dass Bantu natürlich bei der Eins anfängt die Pakete zu verteilen. Nachdem ein Kind die Aufgabe gezo-gen hat, „verteilt“ ein anderes Kind rote Pakete von links nach rechts in der oberen Reihe, und alle Schüler*innen zählen laut mit.

Ausgehend von mathematisch schriftlichen Symbolen konstruiert die Lehrerin eine Bedeutung der Additionsaufgabe als „Verteilauftrag“ an Bantu. Die bisher ungeordneten blauen und roten Elemente erhalten nun eine Ordnung, die sich aus der Farbgebung und der angegebenen Menge der jeweiligen Elemente ergibt. Sukzessive werden neun rote Quader in der oberen Reihe verteilt. Das obere linke Kästchen des Feldes erhält von der Lehrperson die Bedeutung der „Eins“ und Startpunkt des Verteilprozesses. Das automatische Legen der Quader entsprechend der farblich symbolischen Anordnung der Summanden in die obere Reihe ohne weitere Erklärungen deutet auf eine routinierte Praktik hin, die von den Kindern nicht hinterfragt werden muss. Die Materialien treten hier als Übersetzungsmedium von der symbolisch-schriftlichen Ebene in eine sprachliche und enaktiv handelnde Ebene auf. Durch den Fokus auf die Ermittlung der Gesamtanzahl aller ausgetragenen Pakete treten sie ebenso als Lösungsmedium, nicht aber als Kommunikationsmedium hervor.

Danach sagt die Lehrperson „Bantu der will sich auf keinen Fall verrechnen (.) deshalb spricht er immer mit (.) er überlegt sich (.) wie viele Pakete muss er noch hinlegen bis er bei der zehn angekommen ist? Wie viele fehlen da noch?“ Als ein Kind „sechs“ antwortet, sagt sie „Warte, guck mal (zeigt auf das leere Feld in der oberen Reihe), wie viele Pakete muss er hinlegen, dass er bei der zehn eine kleine Pause machen kann, da will er sich erstmal ausruhen.“ Als Stütze, um herauszufinden, wie viele noch bis zur Zehn fehlen, verweist sie auf die „Verliebten Zahlen“⁴. Als die richtige Antwort „eins“ genannt wird, legt das Kind einen blauen Stein. Im nächsten Schritt sollen die Kinder überlegen, wie viele blaue Pakete noch ausgeliefert werden müssen. Als wieder sechs als Antwort gesagt wird, sagt sie „Eins hat er schon hingelegt, jetzt musst du überlegen wie viele muss er noch hinpacken.“ Nachdem die

4 Als „Verliebte Zahlen“ wird die Zehnerzerlegung in zwei Zerlegungsteile bezeichnet. Der Zehnerpartner zur 7 ist die 3, der Partner zur 6 ist die 4, der Partner zur 2 ist die 8 usw.

richtige Antwort „fünf“ genannt wurde, legt ein anderes Kind die restlichen blauen Pakete und alle zählen mit. Am Ende fragt sie, wie viele Pakete Bantu ausgeliefert habe und wie viel $10 \text{ plus } 5$ sei. Das Vorgehen für die nächsten zwei Aufgaben findet in der gleichen Abfolge statt.

Durch die Didaktisierung der Narration legitimiert die Lehrperson die Notwendigkeit des Zehnerübergangs und schafft einen *sinnstiftenden* Anlass für den mathematischen Kontext. Gleichmaßen wird die Verwendung von Sprache legitimiert, indem sie von der Lehrerin als Garant für fehlerfreies Rechnen vorgestellt wird. In ihrem Ausdruck „Warte, guck mal“ und dem Zeigen auf das leere Kästchen der oberen Reihe, nachdem ein Kind nicht die richtige Antwort gegeben hat, wird die Erwartung der Lehrerin deutlich, dass die Kinder die Struktur des Materials sehen und für die Lösungsfindung nutzen können. Durch den anschließenden Hinweis auf die Verliebten Zahlen tritt die Ergebnisorientierung für diesen Schritt nochmals deutlich hervor. Erst nachdem die Lösung genannt wurde, wird sie in eine Materialhandlung übersetzt und ein blaues Element gelegt. Entgegen dem routiniert erscheinenden Legen der roten Elemente zu Beginn ergibt sich in diesem Schritt ein Bruch. Die Fragen der Lehrperson zur noch fehlenden Anzahl der blauen Pakete bis zur Zehn und nach der Zehn werden beide Male mit „Sechs“ beantwortet. Während die Schüler*innen auf Grundlage der Aufgabenkarte die gesamte Menge des zweiten Summanden als noch fehlende Menge deuten, fokussiert die Lehrperson die Struktur des Materials zur Lösungsfindung. Aufgelöst wird diese Diskrepanz implizit durch die vorwärtsgerichtete Bearbeitung der Aufgabe in kleinsten Schritten und dem Einüben der Materialhandlung. Zusätzlich zur Bedeutung des ersten Feldes als Eins konstruiert sie eine Idee der Zehn als das letzte Kästchen der oberen Reihe. In Hinblick auf das Verhältnis des narrativen und mathematischen Kontextes wird erkennbar, dass die narrative Logik zunehmend von der situierten mathematischen Logik durchbrochen wird. Seit Beginn der Instruktionsphase hat sich das Verhältnis von einer Geschichte mit mathematischen Zügen umgekehrt in eine mathematische Aufgabenbearbeitung mit narrativen Zügen.

4.1.2 Analyse Instruktionsphase Teil II

Nachdem die Klasse wieder im Raum ist und alle an ihren Tischen sitzen, beginnt der zweite Teil der Instruktionsphase mit einer Vorstellung der benötigten Materialien. Die Kinder werden von der Lehrperson (LP) als „Teams“ adressiert und sie nennt und zeigt nacheinander einen Briefumschlag, ein Zwanzigerfeld und eine Box mit Wendeplättchen als Materialien für die folgende Teamarbeit. Im nächsten Schritt erklärt sie, dass sie den Kindern an der Tafel zeige, was sie machen sollen und behält nur noch den Briefumschlag in der Hand.

- 12 LP: *Ein Partner oder eine Partnerin zieht sich ein Aufgabekärtchen (.) so wie wir das draußen gemacht haben (.)
- 13 LP *bleibt ganz kurz mittig vor der Tafel stehen, zieht ein kleines Kärtchen aus dem Briefumschlag, steckt es wieder zurück
- [...]
- 18 LP: ich habs nochmal in groß mit (.)
- 19 LP geht Richtung Tisch der LP, legt den Briefumschlag weg und holt unter der Tafel eine größere Karte hervor
- [...]
- 22 LP: du legst dann (.) diese Aufgabe (.)
- 23 LP klappt die Karte auf
- [...]
- 27 LP: am (.) Zwanzigerfeld. (7)
- 28 LP dreht sich zur Tafel, nimmt Magnete und befestigt die große Karte an der Tafel



Abb. 8: Zwanzigerfeld und Aufgabekarte an der Tafel (Foto: Sandra Parsch).

Der organisatorische Beginn der Teamarbeit wird von der Lehrperson vorgegeben und demonstriert. Erst muss ein Kärtchen gezogen werden, damit die Aufgabe zu sehen ist. Der Wechsel vom kleinen Material, das an den Tischen verwendet wird, zu einem großen Demonstrationsmaterial, hebt den instruktiven und Charakter der Situation dabei hervor. Wie durch ein Heranzoomen wird die Aufmerksamkeit auf die Materialien gelenkt. Ausgangspunkt der Aufgabebearbeitung ist auch hier die symbolische Ebene. Das Narrativ wird hier sprachlich nicht mehr expliziert und nur implizit durch die gleichbleibende Struktur des Zwanzigerfeldes und der Karte mit der Additionsaufgabe aufgegriffen. Im Fokus steht die Materialhandlung des Legens am Zwanzigerfeld, die in Rückschluss auf die bisherige Einführung als fachliche Praktik identifiziert werden kann. Auch hier bestätigt sich die Rolle der Materialien als Übersetzungsmedium.

- 35 LP: was sollst du zuerst legen. Wer sagt mir was ich legen SOLL. (.)
- 36 LP *geht an die rechte Seite der Tafel, bückt sich, nimmt ein paar große magnetische Wendeplättchen in die Hand und schaut zu Judith, die sich meldet*
- 37 LP: Judith.
- 38 Ju *Du musst erstmal sechs Plättchen legen;
- 39 LP **läuft von der rechten Seite der Tafel auf die linke Seite neben das Zwanzigerfeld*
- 40 LP: <<leise> Genau> und genau *SO wie Judith es erzählt erzählst du es auch deinem Partner.
- 41 LP **schaut in die Klasse und hebt beim Sprechen kurz den Zeigefinger*
- 42 LP: Du sagst was du le:gst (.) Ich zeige es dir (.)
- 43 LP *dreht sich zur Tafel*

Die Lehrperson geht von der Organisation der Partner*innenarbeit zu einer inhaltlichen Instruktion am Material über. Den Schüler*innen kommt dabei die Rolle der sprachlich Demonstrierenden zu. Die Lehrperson verbleibt in der handelnd-demonstrierenden Rolle <35>. Bevor sie ein Kind aufruft, integriert sie zunächst ein weiteres Material (magnetische große Wendeplättchen) in die Situation und stellt somit eine Verbindung zur Aufgabenkarte, zum Zwanzigerfeld und ihrer Aufforderung her <36>. In der Antwort von Judith wird erkennbar, dass sie die Aufforderung der Lehrperson als Übersetzungsaufforderung von der symbolischen Ebene (der Ziffer 6) in die enaktive Ebene mit Plättchen deutet. Sie drückt dabei sprachlich präzise den Legeprozess einer Anzahl von Plättchen aus. Erkennbar ist, dass die Übertragungsleistung vom narrativen Kontext des Paketverteils auf den mathematischen Kontext des Plättchenlegens ohne explizite Thematisierung verläuft und die narrative Deutung von Judith nicht aufgegriffen wird <38>. Obwohl die Lehrperson in ihrer Frage zuvor die sprachliche Anweisung einer Legehandlung fokussierte, hebt sie nun die sprachliche Formulierung Judiths deutlich hervor und als positives Beispiel mit Nachdruck durch ihre Zeigegeste heraus <40-41>. Sie implementiert Judiths Antwort als wesentlichen Teil in die darauffolgende Partner*innenarbeit und hebt die Bedeutung der Sprache für die Partner*innenarbeit hervor und verdeutlicht, dass die Kinder nicht nur legen, sondern auch dazu sprechen sollen <40-42>. Hier findet eine Verknüpfung von Sprache und Materialhandlung statt, die die Lehrerin im Anschluss demonstrieren möchte <42>.

- 44 LP: Ich lege sechs rote Plättchen
 45 LP *befestigt der Reihe nach von links nach rechts 6 rote Wendepättchen in der oberen Reihe des Zwanzigerfeldes und dreht sich wieder zur Klasse*
 46 LP: dann muss ich überlegen (.) *wie viele fehlen noch bis zur zehn.
 47 LP **streich mit dem Zeigefinger über die vier leeren Kästchen der oberen Reihe*
 [...]

 50 LP: Ich überlege* und weiß aha es sind (.)
 51 LP **schließt die Augen und hält sich den linken Zeigefinger an die Stirn/ Schläfe*
 [...]

 54 LP: noch vier *ro- äh blaue Plättchen bis zur zehn (..)

 55 LP **befestigt vier blaue Wendepättchen der Reihe nach von links nach rechts in den leeren Kästchen der oberen Reihe des Zwanzigerfeldes und dreht sich wieder der Klasse zu*

In ihrer Demonstration stellt die Lehrerin die sprachliche Beschreibung der konkreten Materialhandlung voran und übersetzt die Ziffern in die Anzahl und Farbe der Plättchen und die auszuführende Materialhandlung des Legens <44>. Der darauffolgenden Materialhandlung schließt sie ein inszeniertes Nachdenken über das Auffüllen bis zur Zehn an und fokussiert mit einer Zeigehandlung auf die leeren Felder der oberen Reihe die noch aufzufüllende Anzahl und den Blick der Schüler*innen <46-47>. Sie greift dabei das Vorgehen aus der Instruktionsphase Teil I auf, indem sie die Struktur des Materials durch eine Zeigehandlung fokussiert (Wie viele fehlen noch bis zur Zehn?) und die zuvor konstruierte Bedeutung der Sprache als Lösungsgarant (Bantu spricht immer mit, damit er sich nicht verrechnet, er überlegt sich, wie viele fehlen noch bis zur Zehn?) nutzt. Sie führt das Ergebnis sprachlich ausführlich aus und schließt im nächsten Schritt die konkrete Materialhandlung an <54-55>. Die Lehrerin instruiert die Schüler*innen kleinschrittig in ein Verfahren für die Aufgabenbearbeitung. Der inszenierte laute Denkprozess wird als Teil des Verfahrens aufgeführt, als Element der Teamarbeit integriert und hält die Kinder zum *lauten Überlegen* an. Das zeigt, dass nicht nur die Materialien im Raum organisiert sind, sondern auch der inhaltliche Umgang damit.

Im weiteren Verlauf der Einführungsphase geht die Lehrperson gleichermaßen vor. Sie fragt, was noch zu überlegen sei, da sie bis zur Acht rechnen wolle, und ruft ein Kind auf. Das Kind sagt, was zu legen sei, die Lehrerin spricht zunächst und legt dann die blauen Plättchen. Am Ende sagt die Lehrerin „Und zum Schluss kannst du dann sa:gen (.) Acht (.) äh sechs plus acht sind vierzehn. Dann zieht dein Partner die nächste Karte (..) und legt sie“. Auf diese Weise markiert sie sowohl eine eindeutige mathematische Abschluss-

handlung der Bearbeitung einer Aufgabenkarte als auch den organisatorischen Wechselschritt der Zuständigkeiten innerhalb der Partner*innenarbeit. Das Nennen des Ergebnisses hebt die Bedeutung der Lösungsfindung der Aufgabe dabei deutlich hervor und ist als Teil eines Handlungsalgorithmus erkennbar. Während die Summanden zuvor ausgehend von der symbolisch schriftlichen Ebene in Sprache und Materialhandlung übersetzt wurden, ist dieser Prozess gegenläufig. Aus dem erzeugten Bild des Arbeitsmittels kann das Ergebnis abgelesen und in Sprache übersetzt werden.

5 Übergreifende Auswertung der Instruktionsphasen

Die Lehrperson führt über den gesamten Instruktionsverlauf sehr kleinschrittig in das Thema ein und tritt dabei überwiegend als instruierende, demonstrierende und organisierende Person auf. Durch mehrmaliges Wiederholen ein und derselben Vorgehensweise etabliert sie ein klares Materialhandlungs- und Sprachmuster, dass in folgenden Schritten mündet:

- *Sprechen* Ich lege ... rote Plättchen
- *Handeln* Legen der Anzahl der roten Plättchen in die obere Reihe von links nach rechts
- *Sprechen* Ich überlege, wie viele fehlen noch bis zur Zehn, es sind ...
- *Handeln* Legen der blauen Plättchen
- *Sprechen* Ich überlege weiter, wie viele brauche ich noch bis ...
- *Handeln* Legen der blauen Plättchen
- *Sprechen* ... plus ... sind

Die Routiniertheit und Stabilität der Aufführung gibt Aufschluss über eine situierte Praktik des Legens, die eng verknüpft ist mit einer Praktik der sprachlichen Handlungsbeschreibung. Die Zuständigkeiten in der Partner*innenarbeit sind dabei so aufgeteilt, dass ein Kind eine Aufgabenkarte zieht und das andere die nun sichtbare Aufgabe mit dem didaktischen Material bearbeitet. Dann erfolgt ein Wechsel.

Besonders markant treten die Stellen des inszenierten Überlegens in beiden Instruktionsteilen hervor. Sie sind positioniert an der fachlich für den Zehnerübergang relevanten Stelle: der Addition des zweiten Summanden. Gleichbedeutend mit zwei Teilschritten, die durch den Übergang über die Zehn entstehen, wird die *Überlegung* an zwei Stellen des Legeprozesses eingebunden: Bei der Ermittlung der Anzahl vom ersten Summanden *bis zur Zehn* und bei der Ermittlung der fehlenden Anzahl von der Zehn *bis zum* Erreichen des zweiten Summanden. Dieser wesentliche Schritt des Zehnerübergangs wird stark materialgebunden in einem vorwärtsgerichteten ordinalen Prozess umgesetzt,

der unabhängig von Zahl- oder Aufgabenmerkmalen eingeführt wird. Dem letzten Kästchen der oberen Reihe kommt dabei die Bedeutung der Zehn zu. Dadurch wird die Zehn konstruiert als Position einer festen Ordnung. Das Konzept eines Zehners als Menge oder Bündelungseinheit wird dabei nicht konkret. Im Gegensatz zur Idee des zweiten Summanden als Menge, die zunächst zu zerlegen ist in zwei Teile, wird er als Zielzahl eines Auffüllprozesses konstruiert. Durch die Vorgabe einer musterhaften Lösungsprozedur wird die Funktion von Sprache und Material für den interaktiven Austausch auf Grundlage der individuellen Sichtweisen, Erfahrungen und Gedanken der Kinder abgeschwächt und fachlich vertiefte Auseinandersetzung mit dem mathematischen Thema verengt. Dem Material übergeordnet konstruiert die Lehrperson eine Bedeutung des Materials als einsträngiges Übersetzungsmedium von der symbolischen in die enaktive Ebene und Lösungswerkzeug zur Ermittlung der Summe.

In Bezug auf die eingesetzten Materialien Aufgabekärtchen, Briefumschlag, Zwanzigerfeld und Wendepättchen kann davon gesprochen werden, dass die Lehrperson auch deren Auftritt genau einführt und die Abfolge der Interaktionsräume zwischen Material und Kind festlegt. Es entsteht eine Abhängigkeit der Materialien voneinander: Erst, wenn ein Aufgabekärtchen aus dem Umschlag gezogen wurde und sich die symbolische Darstellung der Additionsaufgabe zeigt, wird die gemeinsame Nutzung von Wendepättchen und Zwanzigerfeld inhaltlich relevant. An jedem Tisch wird durch das Vorhandensein der Materialien diese Planung für die Teamarbeit implementiert und der zeitliche Ablauf der Aufgabenbearbeitung zusammen mit dem eingeführten Materialhandlungs- und Sprachschema an das Material delegiert.

6 Fazit

Auf Grundlage einer interaktionsanalytisch interpretativen Vorgehensweise konnte aufgezeigt werden, welche mathematische Bedeutung die Lehrperson den didaktisierten Materialien zuweist und wie sie den Auftritt der Arbeitsmittel organisatorisch als auch fachlich aufführt. Im Zusammenspiel mit den beteiligten Materialien konstruiert sie durch ihre Instruktion einen Bezugsrahmen für die anschließende Partner*innenarbeitsphase. Dabei wird deutlich, dass die Lehrperson die Verknüpfung von Sprache und Materialhandlung ganz bewusst fokussiert und als wesentliche Anforderung an die Partner*innenarbeit stellt. Besonders bezogen auf die interaktive Teilnahme der Schüler*innen im Klassenzimmer ergeben die Auswahl der Sozialform und Materialorganisation eine Einheit: Da an jedem Tisch alle Materialien nur einmal vorhanden sind und die Kinder zu zweit arbeiten, steht für jedes Kind ein Adressat für die Sprache und Materialhandlungen zur Verfügung.

Dadurch, dass sie sich in dieser Konstellation abwechseln, können sich zudem alle Kinder im Raum maximal beteiligen. In der Analyse kann jedoch deutlich gezeigt werden, dass die Lehrperson Materialien und Sprache dabei nicht wie im theoretisch dargestellten Sinne als Medien mit kommunikativer und kognitiver Funktion (Fetzer, 2020; Tiedemann, 2018) als Lerngrundlage konstruiert. Sie werden als Bausteine eines Algorithmus eingeführt, der den Fortgang der lehrer*innenzentrierten Arbeitsphase der Kinder inhaltlich als auch organisatorisch potentiell sichert. Die organisatorische Kleinschrittigkeit geht dabei sichtbar einher mit einer Verengung fachlicher Inhalte und Kanalisierung potentieller Lerngelegenheiten. Es wird deutlich, dass die strukturelle Mehrdeutigkeit des arithmetischen Arbeitsmittels sukzessive in eine Eindeutigkeit überführt wird, die den Schüler*innen zwar einen eigenständigen Umgang mit den Materialien ermöglicht, ihnen jedoch tiefere Einblicke in die Materialstrukturen und die Entwicklung eigener Fragen an das Material verwehrt. Durch die von der Lehrperson eingeführten Sprach- und Handlungsmuster und die vorgegebene Trennung von Sprache und Materialhandlungen können diese als aufeinander bezogene Ausdrucksmittel im Sinne Fetzers (2020) nicht wirksam werden. Dies zeigt sich über den Verlauf der Einführungssituation insbesondere darin, dass Schüler*innen zwar an den miteinander verwobenen Legepraktik und Praktik der sprachlichen Handlungsbeschreibung teilnehmen, ihre eigenen Deutungen jedoch nicht Teil der Aushandlung sind. Entgegen einem erfahrungsbasierten und entdeckenden Lernprozess, der verschiedene Deutungsmöglichkeiten offenließe und bei dem mathematische Erkenntnis aus Materialhandlung und Sprache erwächst, rückt ein ergebnisorientierter Umgang in den Vordergrund. Das neue mathematische Thema Zehnerübergang wird einerseits in seiner Komplexität auf die Nutzung des bisherigen Wissens (Verliebte Zahlen) und eine eindeutige Legeabfolge reduziert und andererseits an thematisch markanten Stellen durch den narrativen Kontext (Pause machen bei 10) definiert und konkretisiert. Bereits Steinbring (1994) arbeitete aus fachdidaktischer Perspektive heraus, dass ein Vorgehen dieser Art den Schüler*innen zwar ermöglicht zu wissen, *wie* sie vorgehen, ihnen ein tieferes mathematisches Verstehen *warum* und die Anbahnung arithmetischer Strategien dadurch erschwert wird.

In Ansätzen wird sichtbar, wie wertvoll die Öffnung des Blicks auf die eingebundenen Materialien als Unterrichtsakteure (Fetzer, 2015, 2020) und die gleichzeitige Betrachtung der Interaktionsorganisation für die Ergründung alltäglicher Unterrichtspraxis ist. Exemplarisch wird dadurch deutlich, vor welchen Herausforderungen Lehrpersonen beim Einsatz didaktischer Materialien stehen und wie sorgfältig die Angebote des Materials, die eigenen Deutungen und die möglichen Deutungen der Kinder verstanden sowie im Prozess thematisiert und ausgehandelt werden müssen, um Lerngelegenheiten zu

schaffen und zu nutzen. Im Sinne „interferierender Praktiken“ wird in diesem Beispiel erkennbar, dass die situierten organisatorischen und fachlichen Praktiken „in Spannung zueinander stehen“ (Breidenstein, 2021, S. 934). Anschließend an die hier vorliegende Analyse werden in einem weiteren Schritt die in der Partner*innenarbeit situierten Mensch-Ding-Interaktionen der Kinder und Objekte detailliert untersucht. Ziel ist es, den Einfluss und die Bedeutung arithmetischer Arbeitsmittel für die mathematische Unterrichtspraxis zu rekonstruieren und alltäglichen Unterrichtsvollzug unter diesen Bedingungen verstehen und beschreiben zu können.

Literatur

- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>
- Bruner, J. S. (1974). Entwurf einer Unterrichtstheorie (A. Harttung, Übers.). Sprache und Lernen: Bd. 5. Berlin Verlag; Pädagogischer Verlag Schwann.
- Fetzer, M. (2015). Mit Objekten rechnen. Empirische Unterrichtsforschung auf den Spuren von Materialien im Mathematikunterricht. In T. Alkemeyer, H. Kalthoff, & M. Rieger-Ladich (Hrsg.), *Bildungspraktiken. Körper – Räume – Objekte* (S. 309–337). Velbrück Wissenschaft. DOI:10.5771/9783845277349-309
- Fetzer, M. (2020). #dialog. Zur Rolle analoger und digitaler Objekte im mathematischen Lernprozess – eine Annäherung. In M. Beck, L. Billion, M. Fetzer, M. Huth, V. Möller, & A.-M. Vogler (Hrsg.), *Multiperspektivische Analysen von Lehr-Lernprozessen. Mathematikdidaktische, multimodale, digitale und konzeptionelle Ansätze* (1. Aufl., S. 127–142). Waxmann.
- Gerster, H.-D., & Schultz, R. (2000). Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Bericht zum Forschungsprojekt Rechenschwäche - Erkennen, Beheben, Vorbeugen. Pädagogische Hochschule Freiburg. <https://pfr.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/16/file/gerster.pdf>
- Häsel-Weide, U. (2014). Additionsaufgaben verändern. *Die Grundschulzeitschrift*, 28(280), 42–45.
- Krauthausen, G. (2018). Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54692-5>
- Krummheuer, G. (2012). Interaktionsanalyse. In F. Heinzel (Hrsg.), *Kindheiten. Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (2., überarbeitete Aufl., S. 234–247). Beltz Juventa.
- Krummheuer, G., & Fetzer, M. (2010). *Der Alltag im Mathematikunterricht. Beobachten - Verstehen - Gestalten. Mathematik Primar- und Sekundarstufe*. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, Incorporated. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ulbhalle-ebooks/detail.action?docID=422646>
- Leuders, T. (2012). Erlebnis Arithmetik. Zum aktiven Entdecken und selbstständigen Erarbeiten (2. korr. Nachdr). *Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Spektrum, Akademischer Verlag. <http://www.blickinsbuch.de/item/3b989e96d4f4bf4549715010f69e4561>
- Lorenz, J. H. (1998). *anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht. Mentales visuelles Operieren und Rechenleistung* (2. Aufl.). Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Lorenz, J. H. (2016). *Kinder begreifen Mathematik. Frühe mathematische Bildung und Förderung* (2. Aufl.). *Entwicklung und Bildung in der frühen Kindheit*. Kohlhammer.

- Maier, H., & Schweiger, F. (1999). *Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht* (1. Aufl.). *Mathematik für Schule und Praxis*: Bd. 4. Obv & hpt.
- Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197. <https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Schütte, M., Jung, J., & Krummheuer, G. (2021). Diskurse als Ort der mathematischen Denkentwicklung – Eine interaktionistische Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42(2), 525–551. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00183-6>
- Söbbeke, E. (2005). Zur visuellen Strukturierungsfähigkeit von Grundschulkindern. *Epistemologische Grundlagen und empirische Fallstudien zu kindlichen Strukturierungsprozessen mathematischer Anschauungsmittel. Texte zur mathematischen Forschung und Lehre*: Bd. 42. Franzbecker.
- Söbbeke, E. (2007). „Strukturwandel“ im Umgang mit Anschauungsmitteln: Kinder erkunden mathematische Strukturen in Anschauungsmitteln. *Die Grundschulzeitschrift*, 21(201), 5–9.
- Steinbring, H. (1994). Frosch, Känguruh und Zehnerübergang - Epistemologische Probleme beim Verstehen von Rechenstrategien im Mathematikunterricht der Grundschule. In H. Maier (Hrsg.), *Verstehen und Verständigung. Arbeiten zur interpretativen Unterrichtsforschung* (S. 182–207). Aulis-Verlag.
- Tiedemann, K. (2017). Sprache trifft Material. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Mathematik und Sprache. Tagungsband des AK Grundschule in der GDM 2017* (S. 41–56).
- Tiedemann, K. (2018). Die Handlung als Partnerin der Sprache. Zum Zusammenspiel sprachlicher und enaktiver Repräsentation. In M. Beck, & R. Vogel (Hrsg.), *Geometrische Aktivitäten und Gespräche von Kindern im Blick qualitativen Forschens. Mehrperspektivische Ergebnisse aus den Projekten erStMaL und MaKreKi* (1. Aufl., S. 25–39). Waxmann.
- Tiedemann, K. (2021). Wer spricht, sieht mehr. In K. Hein (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2021. Vom GDM-Monat 2021 der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)* (1. Aufl.). WTM-Stein. <https://doi.org/10.17877/DE290R-22334>

Autorin

Parsch, Sandra

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4766-9936>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Materialität des arithmetischen Mathematikunterrichts in der Grundschule

Rechtschreibunterricht als sozio-materielle Praxis: Zur fachlichen (Eigen-)Logik didaktischer Materialien in ihrem Gebrauch

Zusammenfassung

Didaktische Materialien wie Sprachbücher, Arbeitsblätter oder Lernspiele prägen institutionell stattfindendes schriftsprachliches Lernen auf vielfältige Weise. Speziell für den Rechtschreibunterricht der Grundschule entworfene Materialien sind vielschichtige Dinge, die sowohl fachliches Lernen versprechen als auch die materielle Ordnung des Unterrichts hervorbringen und damit organisationale Abläufe stabilisieren. Im Beitrag zeichne ich am Gebrauch einer Sprachbuchseite im Rechtschreibunterricht nach, wie didaktische Materialien als eigenständiger Gegenstand des Unterrichts (sich selbst) zeigen und inwiefern sie im Arbeitsdialog mit der Lehrperson und den Schüler*innen an fachlichem Lernen beteiligt sind. Es zeigt sich, dass didaktische Materialien eine in sich stimmige, wenngleich eigenwillige fachliche Vision von Rechtschreiblernen einbringen, die auf das orthografisch Besondere (in Abgrenzung zum Schrift-Systematischen) fokussiert. Diese Logik fügt sich bruchlos in die unterrichtlichen Routinen ein, was Sprachbücher als praktische, in spezifischer Weise fachlich gesättigte und damit sehr verlässliche Säule des Rechtschreibunterrichts qualifiziert.

Schlüsselwörter: Didaktische Materialien; Fachlichkeit; Rechtschreibunterricht; sozio-materielle Unterrichtsforschung

1 Einleitung

Für die „Konstruktionen von Fachlichkeit“ (Martens et al., 2018) im Schulunterricht interessieren sich derzeit Fachdidaktiken und Erziehungswissenschaften gleichermaßen. Besonders vielversprechend scheint es, in diesem Zusammenhang didaktische Materialien ins Zentrum zu rücken: Aus praxistheoretischer Perspektive sind sie zunächst einmal Mitspieler des Unterrichts, die gemeinsam mit den anderen Teilnehmenden die vielfältigen Ordnungen des Unterrichts hervorbringen. Die materialisierten Spuren ihrer (unterrichts-

vorgängigen) didaktischen Aufbereitung legen jedoch bestimmte Perspektiven auf die fachlichen Gegenstände nahe. Die hier eingelassene fachliche (Eigen-)Logik des didaktischen Materials, die sich – anders als eine zuweilen unterrichtsenthoben argumentierende sprachdidaktische Logik – einpassen muss in den Kontext der unterrichtlichen Ingebrauchnahme, ist Gegenstand dieses Beitrags. Ziel ist es, Rechtsschreibunterricht über diesen Zugang als sozio-materielle Praxis zu bestimmen und zu ergründen, welche fachliche Logik didaktische Materialien als Teil der unterrichtlichen Ordnung einbringen.

In einem ersten Schritt fasse ich nachfolgend unter Einbezug sprachdidaktischer und praxistheoretischer Perspektiven Rechtsschreibunterricht als sozio-materielle Praxis (Röhl, 2013), die fachlich auf das Etablieren formal-literaler Praktiken zielt. Ich erläutere dann, inwiefern didaktische Materialien einen auch fachlich zu bestimmenden Deutungskorridor anlegen, der im Gebrauch Unterricht präfiguriert. Im zweiten Schritt konkretisiere ich diese Überlegungen anhand der exemplarischen Betrachtung einer Sprachbuchseite zu „Wörtern mit ss und ß“ (siehe Abb. 1). In der Analyse des sozio-materiellen Arrangements arbeite ich den in sich schlüssigen und in spezifischer Weise fachlich gesättigten Deutungskorridor heraus, der einerseits auf *besondere* Wortschreibungen fokussiert und andererseits *einfache* Operationen im Umgang mit den Schreibungen zentral setzt. In der unterrichtlichen Ingebrauchnahme der Sprachbuchseite durch eine Lehrperson und einen Schüler zeige ich, wie die eingelagerten fachlichen Praktiken mit anderen Praktiken der Unterrichtsordnung zusammentreffen. Hier wird erkennbar, dass sich die nachgezeichnete fachliche Eigenlogik umstandslos in den abarbeitenden Modus einfügt und damit einen reibungslosen Unterrichtsverlauf ermöglicht und stützt. Die Stützpraktiken, die das Einfügen so glatt ermöglichen, stelle ich abschließend als wichtige Scharnierstelle im Sprachunterricht heraus, in denen Unterrichtsorganisation und (eine sehr spezifische Version von) Fachlichkeit ineinander aufgehen.

2 Sprachunterricht als sozio-materielle Praxis

Sprachunterricht bietet, zumindest potenziell, Gelegenheiten für spezifisches fachliches Lernen. Die wissenschaftliche Disziplin der Sprachdidaktik, die über lange Zeit als eine der Hauptakteurinnen im Diskurs um Fachlichkeit im Sprachunterricht gelten konnte, interessiert sich dabei für die Bedingungen und Möglichkeiten für den „Auf- und Ausbau sprachlicher Handlungsfähigkeit“ (Bredel & Pieper, 2015, S. 13). Der mit Blick auf diese Zielsetzung ideale Unterricht hat neben der sachgemäßen Modellierung der Gegenstände auch deren passende Aneignung durch Lernende vor Augen. Ein so verstandener gegenstands- und lerner*innennaher Unterricht steht nun aber in einem

prekären Verhältnis zum institutionellen Rahmen von Schule und Unterricht: Fachliches Lernen wird zwar durch Unterricht erst ermöglicht, zugleich aber können sich die unterrichtlichen Routinen verselbstständigen (Bredel & Pieper, 2021). Nicht nur innerhalb der Sprachdidaktik wird deshalb angenommen, dass fachliches Lernen systematisch von Unterrichtsroutinen verstellt wird (z. B. Gruschka, 2018). Insbesondere aus einer praxistheoretischen Perspektive wurde einer solchen Eigensinnigkeit von Unterricht umfassend nachgegangen. Die hier vorherrschende Vorstellung vom Handeln hebt „eine vom Akteur dezentrierte Verteilung von Tätigkeit [hervor]“ (Hirschauer, 2016, S. 46) und rückt damit Selbstläufigkeiten von Unterricht ins Licht der Aufmerksamkeit, ebenso wie Dinge, Zeichen, Körper und andere materiale Entitäten (s. u.). Unterricht erscheint als komplexes Geschäft, das in seinen vielfältigen Verweisungszusammenhängen stets Widersprüche hervorbringt und alle Beteiligten beständig und systematisch damit (über-)fordert. Feilke (2016) sucht dazu passend einen linguistisch informierten Anschluss an praxistheoretische Überlegungen und sieht die Aufgabe des Sprachunterrichts im Einüben sog. schulischer literaler Praktiken. Folgt man der Annahme, dass es im Rechtschreibunterricht als Teil des Sprachunterrichts aus fachlicher Sicht um die Etablierung eines routinierten Umgangs mit den *formalen* Aspekten von Schrift geht, kann dieses Tun über formal-literale Praktiken beschrieben werden. Das gemeinsame Interesse an der Fachlichkeit von Unterricht führt jüngst auch vermehrt erziehungswissenschaftliche und deutschdidaktische Perspektiven zusammen, die das Verhältnis fachlicher und (anderer) unterrichtlicher Praktiken in verschiedener Weise näher bestimmen. Heinzel et al. (2023) etwa spüren den fachlichen und sozialen Ordnungen am Beispiel der Überarbeitung eines Textes nach. Sie stellen fest, dass diese zwar eng zusammenhängen, sich zugleich aber auch konträr gegenüberstehen, denn auf sozialer Ebene wird Kooperation von den Schüler*innen gefordert, auf fachlicher Ebene sind sie jedoch zur Dekonstruktion und Kritik der Textentwürfe ihrer Mitschüler*innen herausgefordert (ebd.). Der fachliche Kern der Szene richtet sich indes darauf, „Texte überhaupt als überarbeitungsfähig zu erkennen“ (ebd., S. 71). Asbrand & Hackbarth (2018) entwickeln am Beispiel des buchstabenweisen auflautierenden Schreibens zweier Schüler*innen die Vorstellung von einem „gegenstandsbezogenen konjunktiven Erfahrungsraum“ (S. 141), in welchem sich u. a. Schüler*innen mit den fachlichen Gegenständen verbinden. Die Autorinnen zeigen, wie sich fachliches Wissen (zum Umgang mit dem Konsonantencluster am Wortanfang von <Frosch>) verändert. Als notwendige Bedingungen für diesen Moment fachlichen Lernens markieren sie eine gleichberechtigte Positionierung der Schüler*innen auf Peer-Ebene und das gemeinsame Verfügen über eine fachliche, nämlich die lautorientierte Strategie (ebd.). Tyagunova & Raggl (2023) befassen sich ebenfalls

mit einer Szene aus dem Schriftspracherwerb: In der Bearbeitung des sog. Pinguin-Arbeitsblattes, eines Blattes mit Lautbildern zur Thematisierung des Buchstabens <p>, treffen verschiedene, von Lehrperson und Schülerin getragene Handlungslogiken auf die Aufgabenlogik des Materials. Sie arbeiten das disziplinierende Ankämpfen der Lehrperson gegen die Vieldeutigkeit des Materials und die Eigensinnigkeit der Schülerin als ein wesentliches Motiv in der Bearbeitungssituation heraus. Die drei knapp nachgezeichneten Arbeiten stehen beispielhaft für das aktuell rege Bemühen, Fachlichkeit und fachlichem Lernen im Geflecht unterrichtlicher Praktiken nachzuspüren. Eine sprachdidaktisch informierte sozio-materielle Unterrichtsforschung deutet die vorgefundenen Praktiken-Arrangement-Geflechte in diesem Sinne auch im Kontext von Gelingens- und Misslingensbedingungen sprachlichen Lernens.

Die genannten Beispiele zeigen auch, dass didaktische Materialien hierbei von besonderer Bedeutung sind. Die Dinge des Schulunterrichts, zu denen Röhl (2013) in einem weiteren Verständnis neben Wandtafel und Kreide, Schulheft und Stift auch Objekte wie Tische, Fenster und Türen zählt, sind sämtlich Ergebnis und Koproduzenten schulischer Praxis gleichermaßen. Dies gilt auch für die Teilmenge schulischer Dinge, die hier als didaktische Materialien bezeichnet werden. Prototypische Vertreter dieser Kategorie wie Schulbücher, Arbeitshefte, Wortkarten oder Arbeitsblätter haben bereits eine Biografie, wenn sie in den Unterricht eintreten, denn sie waren in ihrem Entstehen an unterschiedlichen Aushandlungsprozessen – etwa in Verlagshäusern, auf Internetplattformen oder im heimischen Arbeitszimmer der Lehrperson – beteiligt und sind gleichsam deren Ergebnis (z. B. Lange, 2017). In der Folge tragen sie vielschichtige Spuren der (auch) didaktischen Zurichtung und präfigurieren ihren Gebrauch sowie den daraus entstehenden Unterricht. Erkenntnisse der qualitativen Unterrichtsforschung legen nahe, dass insbesondere stark verarbeitete didaktische Materialien wie Arbeitsblätter und Schulbücher mit den ihnen eingeschriebenen Skripten und „schülersicheren“ Aufgaben (Gruschka, 2018, S. 166) in erster Linie im Dienste der Unterrichtsorganisation stehen (z. B. Breidenstein, 2015): Oft können ganze Seiten mithilfe sich wiederholender Mechanismen bearbeitet werden, was ein reibungsloses „doing lesson“ (Bennewitz, 2015) für die Unterrichtsteilnehmenden ermöglicht. Nicht selten bedeutet dies auch, dass der fachliche Gegenstand von den Unterrichtsroutinen verstellt und ein gegenstandsfernes Abarbeiten evoziert wird (Schmidt, 2020). Welcher fachlichen Logik didaktische Materialien in diesem Kontext folgen, wie sie also etwa sprachliches Lernen entwerfen, ist dabei noch nicht geklärt (Breidenstein, 2021).

Vielschichtig sind didaktische Materialien auch mit Blick auf ihre Materialität: Oft handelt es sich um Wissensmedien (Röhl, 2013), die ihrerseits komplexe Aufschichtungen von Zeichen in den Unterricht einbringen. Konkret sind das

z. B. Abbildungen, Symbole und vor allem auch Schrift¹, die als Medium und Gegenstand des Lernens, gerade im Rechtschreibunterricht gleich mehrfach von Bedeutung ist. Im Zusammenspiel dieser Zeichen entstehen neue, man könnte sagen, dezidiert didaktische Materialitäten, die als Aufgaben, Überschriften oder Merksätze erkennbar werden. Die Überlegungen zu diesem vielschichtigen, „den Dingen eingeschriebene[n] Wissen“ (Röhl 2013, S. 24, S. 24) lassen sich in fruchtbarer Weise mit einer Variante der pädagogisch viel bearbeiteten Zeigerelation zusammenführen (ausführlich in Schmidt, 2020): Didaktische Materialien zeigen stets etwas und zeigen dabei auch sich selbst (als etwas). Zeigende und bezeugte Instanz richten sich in gemeinsamer Aufmerksamkeit (Tomasello, 2013) aus, wobei nicht die Co-Präsenz beider nötig ist; vielmehr können Zeigegesten auch in Artefakte eingelassen sein (Schmidt & Volbers, 2011). Didaktische Materialien evozieren damit ein auf sie gerichtetes Deuten. Gleichwohl bleibt auch diese Form materialisierten Zeigens brüchig und bis zum tatsächlichen Gebrauch in Teilen unvorhersagbar (Reh & Rabenstein, 2013). Didaktische Materialien legen in diesem Sinne einen *Deutungskorridor* an, der manche Deutungen wahrscheinlicher als andere erscheinen lässt. Im Unterricht selbst wird dieser Deutungskorridor beständig durch weiteres Zeigen zugerichtet und überformt.

3 Der Fall und seine Analyse

Im Fokus der nun folgenden exemplarischen Analyse stehen die sozio-materiellen Praktiken rund um den Gebrauch einer Sprachbuchseite zu „Wörtern mit ss und ß“. Das Sprachbuch ist ein nach wie vor weit verbreitetes didaktisches Artefakt, das in der beobachteten Situation einen lehrbuchzentrierten Unterricht hervorbringt und damit im (zumindest programmatischen) Kontrast steht zu Materialien eines dezentralisierenden *offenen* Unterrichts (Breidenstein, 2015; Tyagunova & Raggl, 2023). Mein Erkenntnisinteresse gilt der fachlichen (Eigen-)Logik des didaktischen Materials: Welcher Deutungskorridor wird hier angelegt? Welche weiteren sozio-materiellen Praktiken scheinen um den Gebrauch der Sprachbuchseite auf? Wie lässt sich das Zusammenspiel der materialgetragenen fachlichen und unterrichtlichen Praktiken beschreiben?

Im ersten Schritt der nun folgenden Analyse wird der im Sprachbuch angelegte Deutungskorridor auch vor dem Horizont sprachdidaktischer Überlegungen beschrieben. Neben einer linguistisch naheliegenden fachlichen Logik werden weitere, an den materialen Spuren des Materials orientierte Logiken entfaltet. Dieser Deutungskorridor wird im nächsten Schritt im Zusammen-

1 Die Materialität von Schrift ist gerade für den sprachdidaktischen Anschluss an eine praxistheoretische Perspektive relevant. Eine theoretische Elaboration findet in Ansätzen statt (z. B. Kalthoff, 2021).

spiel mit dem tatsächlichen Gebrauch im Unterricht betrachtet. In drei Akten – Installation, Bearbeitung und Vergleich – folge ich dem Sprachbuch in seinen jeweiligen Arbeitsbündnissen mit der Lehrperson und dem Schüler Lorenz. Das empirische Material entstammt einem Projekt zur Praxis des Übens im Rechtschreibunterricht der Grundschule (Schmidt & Riegler, 2022). Rechtschreibunterricht der zweiten bis vierten Klasse wurde von uns und einer Gruppe Studierender im Zusammenhang mit der Anfertigung von Staatsexamensarbeiten teilnehmend beobachtet und mittels Fotografien dokumentiert. Ziel war es, die „interferierende[n] Praktiken“ herauszuarbeiten (Breidenstein, 2021), die in übungshaltigen Situationen grundschulischen Rechtschreibunterrichts erkennbar werden, und die Logik dieser Praktiken nachzuvollziehen. Die gewählten Ausschnitte entstammen der zehnten Unterrichtsbeobachtung von Franziska Kowohl, angefertigt in einer vierten Klasse in einer ländlich gelegenen Grundschule.

3.1 Der angelegte Deutungskorridor

Blaue Seiten Von Tieren und Menschen

Wörter mit ss und ß

Rästel
n ist zumeist, was das F enthält,
der H ist, was die Welt vergällt,
den P braucht, wer in ferne Länder zieht,
der B gehört zu einem tief gesung'nen Lied.

Vergallen heißt vergeren!

außen
beißen
der Biss
der Biss
draußen
das Fass
passen
der Reiß
fließen
er Mess
der Floss
er Raß
Arssen
die Gasse
die Gehämmisse
der Kloss
der Kuss
das Küssen
das Maß
messen
er mess
das Schloss
der Spaß
der Strauß
Merke:
der Biss

- 1 ✎ Schreibe die Lösungswörter mit ss auf!
Markiere die kurzen Selbstlaute (Vokale) vor ss!
- 2 ✎ Von drei Substantiven aus Aufgabe 1 kannst du die Mehrzahl (den Plural) bilden.
Schreibe so: das Fass – die Fass -er, ...
- 3 ✎ Suche zu den restlichen Lösungswörtern aus Aufgabe 1 verwandte Wörter!
- 4 ✎ Ein Buchstabe verändert die Bedeutung:
die Rassel – der Rüssel die Gasse – die Gasse
die Risse – die Risse die Flisse – die Flisse
der Schlyss – das Schlüss die Kasse – die Kasse
- 5 ✎ Finde Reimwörter!
hassen essen reißen fließen
p... m... b... sch...
f... fr... h... g...
- 6 ✎ Schreibe zu den Verben verwandte Substantive auf:
passen, küssen, messen, fließen, reißen, schießen, gießen.
Kennzeichne die kurzen und die langen Selbstlaute (Vokale)!
Schreibe so: passen – der Pass, küssen – der ...
- 7 ✎ Bilde von folgenden Verben Verbformen wie im Beispiel:
fließen, passen, reißen, küssen, beißen, gießen, fressen.
fließen, er fließt, geflossen, ...
- ★ ✎ Welches Tier kommt in der Wortleiste vor?
Finde weitere Tiere mit ss oder ß und schreibe sie auf!

Wörter mit ss und ß; Reimwörter finden; Zeitformen von Verben bilden;
Silbentrennung; verwandte Wörter AH 5,35

Abb. 1: Sprachbuchseite aus Sprachfreunde 4, Ausgabe Süd (Sonnenburg et al. 2011, S. 60).

<ß> gibt einen lautlichen (genauer: phonematischen) Unterschied wieder, der nur an einer bestimmten Position im Wort, nämlich zwischensilbisch nach betontem gespanntem Vokal oder Diphthong, bedeutungsunterscheidend ist (z. B. <reisen> – <reißen> und <weise> und <weiße>). Die Sache erschwerend kommt hinzu, dass die lautliche Unterscheidung von stimmloser und stimmhafter s-Variante nicht in allen Regionen Deutschlands realisiert wird (Fuhrhop, 2020) und ggf. als Merkschreibung zu behandeln ist. Bei <ss> hingegen handelt es sich um die Verdoppelung des Konsonantengraphems <s>, die – funktionsgleich zu anderen Konsonantgraphemverdopplungen – als orthografische Markierung auf Schriftebene dient, die je nach zugrundeliegender Schrifttheorie die Silbe schließt oder die Kürze des vorhergehenden Vokals anzeigt. Aus sprachdidaktischer Sicht ist die hier materialisierte Kombination der beiden Phänomene ungünstig, da sie den Blick auf die je eigene dahinterliegende Systematik verstellt. Stattdessen wird gefordert, den Lernenden Einsicht in die Systemhaftigkeit der Schrift zu ermöglichen, um die einzelnen orthografischen Phänomene wie <ss> und <ß> verstehbar und lernbar zu modellieren (z. B. Jagemann & Weinhold, 2017).

Diese sprachdidaktisch fragwürdige Kombination von orthografischen Phänomenen ist jedoch dann als sinnhaft zu verstehen, wenn Spuren einer anderen inneren Logik einbezogen werden. Eine Spur legt nahe, dass der im Sprachbuch angelegte Deutungskorridor nicht auf das Systematische, sondern auf das *Besondere* fokussiert. Bei der <ss>-Schreibung steht ein unmarkierter Normalfall (<s>) zwei besonderen Schreibungen gegenüber (<ß> und <ss>). Einer segmentalen Logik folgend (Jagemann & Weinhold, 2017) sind es also vor allem die Wörter mit besonderen Markierungen, die bearbeitet werden müssen; wie die Überschrift ankündigt sind das Wörter mit <ss> und <ß>. Die zweite Spur führt zu den Umgangsweisen mit diesen Wörtern. Im Rechtschreibunterricht haben wir es im Vergleich zu anderem Fachunterricht mit einer bereits erwähnten Besonderheit zu tun: Schrift und Sprache sind Medium und Gegenstand des Unterrichts zugleich. Die fachlichen Gegenstände werden über Sprachmaterial (i. d. R. Wörter) überhaupt erst materialisiert und handhabbar gemacht. Diese Wörter stehen damit zunächst selbst in ihrer normgerechten Schreibung im Zentrum. Jegliches Schreiben dieser Wörter ist damit *an sich* als fachlich angemessene Aktivität akzeptabel: Wird geschrieben, wird schließlich immer auch (richtig) Schreiben geübt. Im Schreiben fallen damit (mindestens) zwei Dinge zusammen: Die Schüler*innen werden schreibend in Arbeit gesetzt und beschäftigt gehalten; Unterricht wird so bewältigbar, sichtbar und abrechenbar. Zugleich wird im Dienste fachlichen Lernens richtig Schreiben geübt und praktiziert. In dieser mehrfachen Sinnhaftigkeit zeigt sich das Schreiben als für Rechtschreibunterricht zentrale Praktik, die auch auf der Sprachbuchseite (sichtbar an den zahlreichen Füller-Icons) beständig eingefordert wird.

Ein genauer Blick auf die Aufgabenstellung Nummer 6 zeigt, dass neben dem obligatorischen Schreiben dazu aufgefordert wird, „verwandte Substantive“ zu finden. Das kursiv gedruckte Modell („Schreibe so: ...“) verengt den Verwandtschaftskorridor sogar auf abgeleitete Substantive.² Bemerkenswert ist außerdem, dass sich in fünf der sieben Ableitungen ein Wechsel von <ß> zu <ss> (bzw. umgekehrt) ergibt. Über eine gängige und wenig aufwändige Operation lassen sich auf diese Weise geschickt Wörter mit beiden *besonderen* Schreibungen bearbeiten. Die Aufgabe löst damit das fachliche Versprechen der Sprachbuchseite, besondere Wortschreibungen zu üben, vollumfänglich ein. Die verwendeten Termini (Verben, verwandte Substantive, Vokale) stützen dabei die fachliche Identität. Gleichzeitig gibt das mit „Schreibe so: ...“ eingeführte Modell einen handhabbaren Algorithmus vor, der ein Abarbeiten auch bei Unkenntnis der fachlichen Konzepte ermöglicht. Damit schafft das Sprachbuch eine Balance zwischen identitätsstiftender Fachspezifik auf der materialisierten Oberfläche und arbeitsökonomischer Gegenstandsneutralität im Unterrichtsverlauf, zwischen basaler Zugänglichkeit für die Unterrichtsteilnehmenden und hinreichender Komplexität für die Außenstehenden.

3.2 Das Sprachbuch im unterrichtlichen Gebrauch

Nachdem die in das Sprachbuch eingelassenen Zeigegesten in ihrem potenziellen Aufforderungsgehalt im Zentrum standen, geht es nun um den tatsächlichen Gebrauch des didaktischen Materials. Dieser ist als weitere Zurichtung des Deutungskorridors durch verteiltes Zeigen und Deuten zu verstehen. Dabei gehe ich chronologisch vor und betrachte zunächst die Installation des didaktischen Materials, dann die Bearbeitung der Aufgabe 6 (siehe Abbildung 2) und schließlich den dazu passenden Ausschnitt aus der Kontrollszene.

3.2.1 Installation

07:55 Uhr klingelt es zum Unterricht. Frau Sommer klatscht in die Hände und begrüßt die Schüler*innen mit: „Guten Morgen liebe Klasse 4a!“ Sie lächelt und sagt: „Da wollen wir mal ein bisschen fleißig sein, nehmt mal bitte alle euer Sprachbuch zu Hand und öffnet es auf der Seite 60.“ Lorenz zieht sein Buch unter der Federmappe hervor und öffnet es. Dabei blättert er zunächst durch andere Seiten, bevor er dann auf Seite 60 ankommt. „Wir wollen heute die Aufgabe fünf, sechs und sieben bearbeiten.“ Lorenz gähnt. „Bitte lest euch leise die Aufgabenstellungen durch. Im Anschluss dürft ihr euch melden, wenn es Fragen gibt.“ Nach einer Minute sagt sie: „Es gibt keine Fragen?“ Lorenz schaut ins Buch. „Na dann, Schreibhefte auf, Überschrift bitte oben drüber und los gehts, ihr habt die ganze Stunde dafür Zeit.“

2 Der damit entstehende Sinnüberschuss wird nachher für Lorenz' Herangehensweise wichtig.

Die Installation des Materialarrangements erfolgt mehrstufig und verteilt auf Schüler*innen und Lehrperson: Lehrerinnenseitig wird das Kommende zunächst passenderweise als „ein bisschen fleißig sein“ gerahmt, bevor das als „Sprachbuch“ benannte Material aufgerufen wird. In sich schrittweise zuspitzenden Zeigegesten wird der geteilte Aufmerksamkeitsfokus zunächst auf das Artefakt, dann auf die Seite, die Aufgaben und schließlich die Aufgabenstellungen gelenkt. Parallel dazu folgt Lorenz routiniert (jedoch scheinbar gelangweilt) den Anweisungen. Das Sprachbuch liegt dazu bereits im Nahraum des Schülers als persönliches Exemplar bereit. Nach dem Öffnen ist das Lesen der Aufgabenstellungen der nächste Schritt in der Einrichtung des Arbeitsverbundes zwischen Schüler*innen und Material. Das eher rhetorisch anmutende Angebot zum Rückfragen bleibt ungenutzt, sodass der Arbeitsverbund in knappen Worten um das Schreibheft erweitert werden kann. Die Einrichtung des Heftes selbst geschieht mittels einer nicht näher bestimmten Überschrift. Abgeschlossen wird die Installation mit der Eröffnung der Bearbeitung („Los gehts“) und der Bestimmung des „die ganze Stunde“ umfassenden Zeitrahmens.

Die Szene zeigt: Der Gebrauch dieses didaktischen Materials ist bereits tief in die unterrichtlichen Routinen eingesunken. In der vierten Klasse blicken die Unterrichtsteilnehmenden i. d. R. auf eine mehrjährige gemeinsame Geschichte mit dem Sprachbuch zurück; die angelegten Zeigegesten sind installiert und laufen ohne viele Worte von selbst. Dass also im Umgang mit dem Sprachbuch ein „Schreibheft“ hinzugezogen werden muss, scheint nicht weiter erklärungsbedürftig. Auch die von der Lehrperson geforderte „Überschrift“ fertigt Lorenz ganz selbstverständlich als exakten Verweis auf die Materialquelle an – für Außenstehende bleibt dies wohl eine kryptische Zeichenspur. Typisch für den Gebrauch von Lehrwerksmaterialien ist, dass Lehrperson und Sprachbuch in einem geteilten Zeigen mit klarer Aufgabenteilung verbunden sind: Die Lehrerin steckt den organisatorischen Rahmen, sie ruft das Sprachbuch auf, und benennt, welche Aufgaben in welcher Weise und welchem Zeitraum bearbeitet werden sollen, sie eröffnet und überwacht die Bearbeitung derselben. Alles weitere Zeigen innerhalb dieses Rahmens wird vom Sprachbuch getragen. Was also auf welche Weise zu tun (zu *üben*) ist, ist in komplexen Zeigegesten in das Material eingelassen (s. o.). Kurz gesagt: Das Sprachbuch zeigt, was Sache ist. Da verwundert es auch nicht, dass fachliche Aspekte im Unterricht selbst völlig ungenannt bleiben. Dass es also um „Wörter mit ss und ß“ geht, lässt sich erst durch einen Blick ins Buch herausfinden. Als Thema der Stunde ließe sich aus der Ankündigung der Lehrperson eher so etwas wie das „Fleißigsein im Sprachbuch“ bestimmen. Passend dazu verweist auch die Überschrift in den Schreibheften („Sprb. S. 60 Aufg. 5-7“) schlicht auf das didaktische Material (und nicht etwa auf das Rechtsschreibthema).

3.2.2 Bearbeitung


6  Schreibe zu den Verben verwandte Substantive auf:
passen, küssen, messen, fließen, reißen, schießen, gießen.
 Kennzeichne die kurzen und die langen Selbstlaute (Vokale)!
 Schreibe so: *passen – der Pass, küssen – der ...*

Abb. 3: Ausschnitt aus Sprachfreunde 4 zu Aufgabe 6 (Sonnenburg et al. 2011, S. 60).

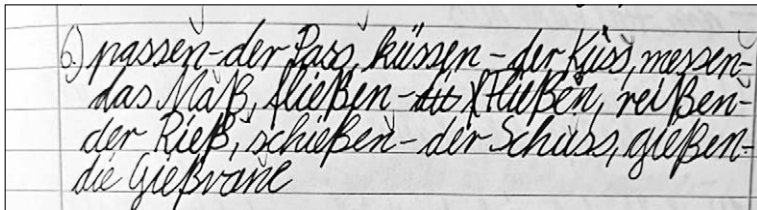


Abb. 4: Ausschnitt aus Lorenz' Hefteintrag zu Aufgabe 6.

Nachdem Lorenz die erste Aufgabe fertig hat, atmet er laut aus, macht den Füller zu und legt ihn in die Federmappe. Er lehnt sich zurück und schaut in die Klasse, bis die Lehrerin fragt: „Lorenz, bist du schon mit allen Aufgaben fertig?“ Lorenz schüttelt den Kopf. „Na dann, weiter geht's!“ Lorenz schnauft, setzt sich aufrecht hin, nimmt seinen Füller und schaut ins Buch (siehe Abbildung 3). Er schreibt (siehe Abbildung 4): *passen – der Pass, küssen – der Küss*. Er stockt, dann sagt er: „tzah“ und streicht die ü-Punkte freihändig quer durch. Anschließend schaut er wieder ins Buch, nimmt den Finger und tippt die Wörter ab, die er noch schreiben muss. Er atmet laut ein und lange wieder aus. Dann schreibt er weiter: *messen – das Maß, fließen – die f*, er stockt, streicht das kleine <f> freihändig durch und schreibt: *Fließen*. Es geht weiter mit *reißen – der Rieß*.

Noch einmal tippt er mit dem Finger die Wörter ab, die er schon geschrieben hat und schaut zu seinem Nebenmann. Als dieser ihn auch anschaut, fragt Lorenz: „Wo bist'n?“ Der Banknachbar sagt: „Bei sechstens. Du?“ Lorenz sagt: „Auch. Fehlen noch zwei Wörter.“ Sein Nebenmann nickt und schreibt weiter. Lorenz schaut auch wieder in sein Buch und schreibt die beiden letzten Wortpaare wie folgt: *schießen – der Schuss, gießen – die Gießvane*.

Er macht seinen Füller zu, legt ihn in die Federmappe und lehnt sich zurück. Er schaut durch die Klasse und verbleibt in dieser Position für etwa zwei Minuten. Als Frau Sommer an unserer Bank vorbeikommt, fragt sie: „Na Lorenz, wie sieht's aus?“ Lorenz sagt: „Mhm.“ Die Lehrerin schaut in sein Heft und sagt: „Komm, eine Aufgabe musst du noch. Los geht's!“ Lorenz schnauft. Er setzt sich langsam aufrecht hin und gähnt. Er schaut auf die Uhr an der Wand, dann nimmt er seinen Füller, stützt seinen Kopf auf die Ellenbogen und schaut abermals in sein Buch. [...]

Die Bearbeitung der Aufgaben(-kolonne) erfolgt wieder verteilt auf Schüler*innen, Materialarrangement und Lehrperson. Frau Sommer überwacht das Arbeitsbündnis zwischen Material und Kind und treibt nötigenfalls mit einem „Los geht's!“ zur Weiterarbeit an. Einen Einblick in den Fortschritt des Arbeitsprozesses erhält sie durch den Schüler*innenkörper, der sich entweder in schreibender oder ruhender Haltung befindet und über die materialisierte Arbeitsspur im Schreibheft der Schüler*innen, die als Ausweis über das bereits Getane (und noch zu Leistende) sichtbar ist. Die Lehrperson begnügt sich damit, die gemeinsame Aufmerksamkeit immer wieder auf die Sprachbuchseite zu richten. Ein fachliches Eingreifen, etwa über das Zeigen auf Fehlschreibungen, findet in dieser Szene nicht statt. Im Unterschied zu Verbrauchsmaterialien wie Arbeitsblättern und -heften müssen im Umgang mit dem Sprachbuch normalerweise ganze Einträge im Schreibheft angelegt werden. Ein solcher Hefteintrag folgt einer bestimmten Form und verlangt eine Kombination aus (orthografisch richtigem) Ab- und Aufschreiben der Aufgabenlösungen. Die zu schreibende Menge ist in dieser Szene umfangreich und verlangt entsprechend das angekündigte Fleißigsein.

Lorenz selbst passt sich eher träge in die von Sprachbuch und Lehrperson gemeinsam etablierte Arbeitslogik ein: Nach jeder Aufgabe hält er inne, um durchzuschmaufen. Die wiederholte Wanderung des Füllers von seiner Hand in die Federmappe und wieder zurück lässt in Kombination mit seiner Körperhaltung erkennen, dass der Arbeitsdialog mit der Sprachbuchseite immer wieder unterbrochen wird. Doch auch für ihn ist der in Zahlen kondensierte Arbeitsfortschritt das entscheidende Kriterium des Unterrichts: Vor dem Horizont der lehrpersongetragenen Forderung, „mit allen Aufgaben fertig“ zu sein, zählt er zweimal die bereits geschriebenen Wörter. Dieser materialisierte Ausweis für die Bewältigung der Aufgaben wird auch im Gespräch mit seinem Banknachbarn zur zentralen Referenz für sein eigenes, damit nachgewiesen-ermaßen angemessenes Vorankommen. Andere Aspekte der Aufgabenerfüllung, wie etwa der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, vermutete Problemstellen usw. sind dementsprechend nicht von Bedeutung.

Aus fachlicher Sicht lässt sich zudem festhalten: Lorenz' Schreibprodukt liegt für die „Gießkanne“ im Lösungsraum zum Finden verwandter Substantive, nicht aber im Lösungsraum zum Ableiten von Substantiven. Wie bei *Riss* (*Rieß³) wird auch bei *Gießkanne* (*Giesvane) das orthografisch angemessene Aufschreiben der Wörter nicht bewältigt. Mit dem „Fließen“ greift er auf ein anderes Lexem gleicher Schreibung zu, das weder dem Kriterium der Ableitung noch der Wortverwandtschaft genügt. Ohne jegliche Spur im Schreibheft

3 Im Kontext von Sprachdidaktik und Sprachwissenschaft markiert der Asterisk orthografisch nicht akzeptable Wortformen.

bleibt der letzte Aufgabenteil (*Kennzeichne die kurzen und die langen Selbst-laute!*).

3.2.3 Kontrolle

Nach insgesamt 20 Minuten beendet Frau Sommer die Übungsphase und fordert die Kinder auf, den Merksatz von der Buchseite ganz unten abzuschreiben. Danach beginnt die Kontrolle. Dazu sollen die Schüler*innen das geschriebene Wort ansagen und ob sie es mit Doppel-s oder ß geschrieben haben. Während das erste Kind ansagt, zählt Lorenz mit dem Finger in der Luft die Kinder, die vor ihm an der Reihe sind, und die Wörter in seinem Heft ab und nickt dann. Dabei hat er die Kontrolle der ersten beiden Wörter verpasst.

Als wir bei *fließen* angelangt sind, sagt ein Kind: „Fluss mit Doppel-s.“ Lorenz runzelt sie Stirn, öffnet den Mund, als ob er ‚Hä‘ sagen wollte, sagt aber nichts, sondern legt seinen Bleistift zur Seite. Er schaut zu Frau Sommer (die nicht in seine Richtung schaut), dann nimmt er seinen Füller, streicht *die Fließen* durch und schreibt ganz unten in sein Heft: *der Fluss*. Er stockt, streicht es wieder durch und schreibt *der Fluss* noch einmal darunter. Dann macht er seinen Füller zu, legt in ihn die Federmappe, nimmt seinen Bleistift und setzt ein Häkchen an dieses und die restlichen Wörter der Aufgabe.

In einer von der Lehrperson geleiteten klassenöffentlichen Kontrollchoreografie wird gemeinsam Wort für Wort angesagt und abgehakt: Der Reihe nach sagen die Schüler*innen ihre Lösung an und alle anderen sind aufgefordert, ihr Geschriebenes quasi synchron abzugleichen. Die Schüler*innen werden zur stellvertretenden Kontrollinstanz; die entsprechenden Lösungswörter als Kontrollmaßstab bleiben dabei sprachlich vermittelt und flüchtig.

Lorenz zählt unterdessen wieder einmal: dieses Mal die Schüler*innen, die vor ihm ihre Lösungen ansagen. Die dadurch ausstehenden Häkchenmarkierungen werden kurzerhand im Block von ihm nachgeholt. An einer weiteren Stelle steigt Lorenz aus der Synchronität der Kontrolle aus: Die von einem Mitschüler angesagte Ableitung zu <fließen> passt nicht zu seiner Arbeitsspur. Lorenz korrigiert: Nachdem er sichergestellt hat, dass er von der Lehrperson unbeobachtet ist, greift er in sein Arbeitsergebnis ein und ersetzt das laut Ansage des Mitschülers unpassende Wort stillschweigend am Ende der Heftseite. Dies versiegelt er kurzerhand mit einem Häkchen. Der Zeitpunkt der Korrektur ist dem Schreibprodukt natürlich nicht mehr anzusehen, was eine solche Korrektur *unter dem Radar* überhaupt erst ermöglicht. Offensichtlich fordert die Situation eindeutige Lösungen. Nach kurzer Irritation fügt sich Lorenz und tilgt seine eigentlich auch passende Variante. Lorenz' Handeln zeigt damit auch in dieser Szene, dass die erfolgreiche Bewältigung des Unterrichts vor allem pragmatischen, ökonomischen Gesichtspunkten folgt.

4 Schluss: Rechtsschreiblernen heißt, besondere Wörter einfach üben

In vielerlei Hinsicht fügt sich die Szene ein in das, was wir bereits aus der qualitativen Unterrichtsforschung wissen: Gemeinsam halten Lehrperson, Sprachbuch und Schüler*innen die unterrichtliche Ordnung aufrecht. Das angekündigte „Fleißigsein“ ist hierfür so passend wie aussagekräftig: Angesichts der mühevoll abzuarbeitenden Aufgabenkolonne sind die Lehrperson und der Schüler Lorenz darin vereint, ihn selbst zu *disziplinieren* (Tyagunova & Raggl, 2023, S. 159). Der Arbeitsdialog zwischen Material und Schüler wird aufrechterhalten, von der Lehrperson durch wiederholtes Zeigen auf die Sprachbuchseite, von Lorenz durch die *Abrechnung* seiner Leistung. Bemerkenswert ist dabei, dass der fachliche Gegenstand im Unterricht bis zur Kontrolle überhaupt nicht zur Sprache kommt. Das hier sichtbare Delegieren der Inhalte an didaktische Materialien ist bereits vielfach konstatiert worden (Martens, 2018).

Das Sprachbuch stellt sich der Lehrperson schon in der Unterrichtsvorbereitung als „vorausgreifende Materialisierung des Unterrichtens“ (Schmidt, 2020, S. 321) entgegen, die eine fachlich gesättigte und in sich äußerst schlüssige Eigenlogik vorzuweisen hat. Diese Logik entwirft Rechtsschreiblernen zunächst als variationsreiches *Umgehen mit Wörtern*, die eine orthografische *Besonderheit* aufweisen. Aus sprachdidaktischer Sicht läge es zwar näher, nicht von Wörtern, sondern von Phänomenen auszugehen und dabei die *Systematik* von Schreibungen als Ausgangspunkt des Rechtsschreiblernens zu setzen (das wären für die *s*-Schreibung die lautliche Opposition von stimmloser und stimmhafter *s*-Variante sowie von <*s*> und <*ss*>), doch im Kontext schulischen Unterrichts passt sich gerade diese Vorstellung vom Rechtsschreiblernen umstandslos in das disziplinierte Abarbeiten der Sprachbuchaufgaben ein. Dieses Aufeinanderfallen der unterrichtlichen und fachlichen Logik ermöglichen sog. Stützpraktiken, die insbesondere in didaktischen Materialien kultiviert sind. Gemeint sind damit basale Umgangsweisen mit Wörtern, im Beispiel ist es das (Ab-)Schreiben, das Ableiten verwandter Wörter und das (nicht realisierte) Unterstreichen bestimmter Wortteile. Diese Umgangsweisen verheißen ob ihrer Einfachheit die Einbindung möglichst aller Schüler*innen, die damit im Tun gehalten werden; sie lassen sich, phänomeneutral wie sie sind, flexibel und abwechslungsreich mit zu bearbeitenden Rechtsschreibbesonderheiten kombinieren. Zugleich tragen gerade sie auch zur fachlichen Identität des Rechtsschreibunterrichts bei, indem richtig Schreiben und richtig Abschreiben, Wörter ableiten und Vokale unterstreichen als bereichsspezifische Fachlichkeit evoziert und gefordert wird. In der hier entfalteten Perspektive lässt sich das Verhältnis fachlicher und unterrichtlicher Logik am besten als

ein Aufeinanderfallen oder bruchloses Ineinanderaufgehen beschreiben. Einer solchen fachlichen Eigenlogik folgend versprechen didaktische Materialien wie das Sprachbuch eine Antwort auf das komplexe Problem, fachlich (hinreichend) konsistenten und zugleich reibungslosen Unterricht zu ermöglichen. Das macht sie zu sinngebenden und verlässlichen Partnern, die ihren festen Platz im Rechtschreibunterricht behaupten.

Literatur

- Asbrand, B., & Hackbarth, A. (2018). Fachliche Lernprozesse in Interaktion. 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.
- Bennewitz, H. (2015). «Doing School». Akteure, Unterricht und Organisation in praxistheoretischer Perspektive. In K. Bräu, & C. Schlickum (Hrsg.), *Soziale Konstruktionen in Schule und Unterricht. Zu den Kategorien Leistung, Migration, Geschlecht, Behinderung, Soziale Herkunft und deren Interdependenzen* (1. Auflage, S. 35–47). Verlag Barbara Budrich.
- Bredel, U., & Pieper, I. (2015). *Integrative Deutschdidaktik*. UTB.
- Bredel, U., & Pieper, I. (2021). Der Fall aus der Perspektive der Fachdidaktik. Fachliche Lernprozesse als Ziel und Ausgangspunkt. In D. Wittek, T. Rabe, & M. Ritter (Hrsg.), *Kasuistik in Forschung und Lehre. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Ordnungsversuche* (S. 65–88). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:21562>
- Breidenstein, G. (2015). Vincent und die «Apotheke» – oder: die Didaktik des Materials. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 4, 15–30.
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>
- Feilke, H. (2016). Literale Praktiken und literale Kompetenz. In A. Deppermann, H. Feilke, & A. Linke (Hrsg.), *Jahrbuch des Instituts für Deutsche Sprache: Bd. 2015. Sprachliche und kommunikative Praktiken* (S. 253–277). De Gruyter.
- Fuhrhop, N. (2020). *Orthografie: Kurze Einführungen in die germanistische Linguistik - KEGLI*. (4., aktualisierte Auflage). Universitätsverlag Winter.
- Gruschka, A. (2018). Lehren, Zeigen, Erklären. In M. Proske, & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitative Unterrichtsforschung: Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 153–170). Klinkhardt.
- Heinzel, F., Kruse, N., & Ritter, M. (2023). „Warum hast du alles so brutal gemacht?“ Zum Verhältnis von sozialer Ordnung und fachlichen Aspekten von Unterricht am Beispiel der Textlupe. In A. Schnitzer, A. Bossen, C. Freytag, G. Meister, A. Roch, S. Siebholz, T. Tyagunova (Hrsg.), *Schulische Praktiken unter Beobachtung* (S. 55–75). Springer.
- Hirschauer, S. (2016). Verhalten, Handeln, Interagieren: Zu den mikrosoziologischen Grundlagen der Praxistheorie. In H. Schäfer (Hrsg.), *Sozialtheorie. Praxistheorie: Ein soziologisches Forschungsprogramm* (1. Aufl., S. 45–67). transcript-Verlag.
- Jagemann, S. & Weinhold, S. (2017). Schriftspracherwerb zwischen Norm- und Strukturorientierung. In M. Philipp (Hrsg.), *Handbuch Schriftspracherwerb und weiterführendes Lesen und Schreiben* (S. 216–235). Beltz.
- Kalthoff, H. (2021). Sozialität und Materialität der Schrift und des Schreibens. *Leseforum.ch. Online-Plattform für Literalität*, 21(2), 1–17.
- Lange, J. (2017). *Schulische Materialität: Empirische Studien zur Bildungswirtschaft*. De Gruyter.

- Martens, M. (2018). Individualisieren als unterrichtliche Praxis. In M. Proske, & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitative Unterrichtsforschung: Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 207–222). Klinkhardt.
- Martens, M., Rabenstein, K., Bräu, K., Fetzner, M., Gresch, H., Hardy, I., & C. Schelle (Hrsg.). (2018). *Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung*. Klinkhardt.
- Reh, S., & Rabenstein, K. (2013). Die soziale Konstitution des Unterrichts in pädagogischen Praktiken und die Potentiale qualitativer Unterrichtsforschung. Rekonstruktionen des Zeigens und Adressierens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(3), 291–307. urn:nbn:de:0111-pedocs-119395
- Röhl, T. (2013). *Dinge des Wissens: Schulunterricht als sozio-materielle Praxis*. Qualitative Soziologie: Bd. 16. De Gruyter Oldenbourg.
- Schmidt, R., & Volbers, J. (2011). Öffentlichkeit als methodologisches Prinzip: Zur Tragweite einer praxistheoretischen Grundannahme. *Zeitschrift für Soziologie*, 40(1), 24–41.
- Schmidt, R. (2020). *Zur Bedeutung didaktischer Artefakte im Rechtsschreibunterricht*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28428-2>
- Schmidt, R., & Riegler, S. (2022). Zwischen Lerngelegenheit und Bewährungsprobe. Zur Praxis des Übens im Rechtsschreibunterricht der Primarstufe. In J. Heins, K. Kleinschmidt-Schinke, D. Wieser, & E. Wiesner (Hrsg.), *Üben: Theoretische und empirische Perspektiven in der Deutschdidaktik* (S. 35–54). Sprachlich-literarisches Lernen und Deutschdidaktik. <https://doi.org/10.46586/SLLD.248>
- Sonnenburg, P.; Delonge, A.; Bonas, H.; Fliegel, R.; Junghänel, K.; Czarnetzki, D. (2011). *Sprachfreunde 4. Schuljahr. Sprachbuch*. Ausgabe Süd (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen). Volk und Wissen Verlag.
- Tomasek, M. (2013). *Die kulturelle Entwicklung des menschlichen Denkens: Zur Evolution der Kognition*. Suhrkamp.
- Tyagunova, T., & Raggl, A. (2023). Didaktische Formatierungen ‚selbständiger‘ Lernprozesse im ‚individualisierten‘ Unterricht: Zur Vereindeutigung und Stabilisierung schulischen Wissens. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 16(1), 135–152. <https://doi.org/10.1007/s42278-022-00159-6>

Autorin

Schmidt-Drechsler, Romina, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2213-8181>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik
und Grundschuldidaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Materialität des Grundschulunterrichts,
Praxis des Schriftsprach- und Orthografieerwerbs, Methodologie (deutsch-)
didaktischer Unterrichtsforschung

Tippen und Wischen

Digitale Mathematiklehrwerke benutzen

Zusammenfassung

Die aktuelle Entwicklung vom klassischen Schulbuch hin zum digitalen Lehrwerk im Mathematikunterricht der Grundschule wird häufig als sinnbildlich für modernen Unterricht angesehen. Während sich politische und gesellschaftliche Diskussionen dabei oft nur um die Frage der Beschaffung und Implementierung drehen, wird in diesem Beitrag die tatsächliche Ausgestaltung und Interaktion mit diesen Lehrwerken im Unterricht in den Blick genommen. Was bedeutet es, ein digitales Lehrwerk auf einem zusätzlichen Endgerät im Mathematikunterricht zu nutzen? Welche Praktiken und Interaktionen sind im Umgang mit einem Lehrwerk beobachtbar, welches ganz eigene Anforderungen an seine Nutzung stellt? Ethnografische Beobachtungen, die im Mathematikunterricht dreier Grundschulen protokolliert wurden, zeigen starke Ambivalenzen in der Anpassung des Schulbuchs auf die digitale Anwendung und der tatsächlichen Auseinandersetzung der Lernenden mit dem Artefakt. Dabei führt das Paradigma der Digitalisierung in der Schule zu anderen Nutzungspraktiken des Lehrwerks, in deren Beobachtung sich zeigt, dass damit sowohl Möglichkeiten als auch Einschränkungen für das Lehren und Lernen einhergehen. Insbesondere der fachliche Anspruch wirkt unter den Prämissen von Effizienz und individualisiertem Arbeiten fragwürdig. Das Konzept von digitalen Lehrwerken führt sowohl zu Abhängigkeiten als auch zu neuen Angeboten, die so umfassend sind, dass fast alle Bereiche des Mathematikunterrichts durchdrungen und beeinflusst werden.

Schlüsselwörter: Digitalisierung; Mathematiklehrwerke; Unterrichtsinteraktion

1 Vom analogen Schulbuch zum digitalen Lehrwerk

Der Mathematikunterricht ist traditionell die gesamte Schulzeit über stark von einem Schulbuch geprägt, mehr als jedes andere Fach (Johansson, 2006). Ins Buch zu schreiben war dabei allein aus Ressourcengründen zunächst nicht üblich. Aufgabenlösungen wurden daher außerhalb des Buchs notiert. Sowohl an den Neuveröffentlichungen und Überarbeitungen durch die Verlage als auch am konkreten Einsatz in der Schule lässt sich hier eine Entwicklung hin zu einem Arbeitsbuch oder -heft erkennen, in denen direkt im Buch gearbeitet wird. Insbesondere in den letzten Jahren, in denen allgemeine Digitalisierungsbestrebungen im Zuge von Online-Unterricht einen großen Schub bekamen, nahmen die Angebote an digitalen Lehrwerken stark zu.¹ Fast jede Ausgabe kann nun auch in einer E-Book-Version gekauft werden, digitale Unterrichtsassistenten versprechen eine unkomplizierte und moderne Unterrichtsplanung für Lehrkräfte und durch zahlreiche erweiternde Materialien soll jedes Leistungsniveau bedient werden. Da zum einen im digitalen Raum kein eigentliches Buch mehr für die Hand greifbar ist und zum anderen mit diesen Entwicklungen auch eine Explosion an Erweiterungen und Materialpaketen stattfand, nutze ich in diesem Rahmen den Begriff der Lehrwerke (folgend LW). Im Rahmen meiner Dissertationsforschung untersuche ich die Nutzung von LW im Mathematikunterricht der Grundschule und ihren Einfluss auf Interaktionen und fachliches Lernen. Die Beobachtungen aus diesem Projekt beinhalten Situationen, in denen die Transformation von analogen zu digitalen LW bereits sichtbar wird und sich die Frage nach Unterschieden im praktischen Umgang mit einem eigentlich so traditionell verankerten Artefakt stellt. In Anschluss an Pepin et al. (2017) fokussiert diese Analyse den Aspekt des fachlichen Lernens am und mit den LW und fragt nach der Anpassung des Felds an diese gesellschaftliche Entwicklung.

2 Feld und Design der Forschung

Die zugrundeliegenden Daten für diese Untersuchung sind in teilnehmenden Beobachtungen in sechs Klassen an drei Grundschulen in Sachsen-Anhalt in den Jahrgänge 1–4 erhoben worden, bei denen zwischen vier und zwanzig Wochen innerhalb eines Jahres Mathematikunterricht teilnehmend beobachtet wurde. In drei Klassen konnten zusätzlich in einigen Stunden einzelne Szenen gefilmt werden, in denen jeweils kürzere Interaktionen nah an der Arbeit

1 Verband Bildungsmedien e. V. (2024). *Digitale Schulbücher: Verband Bildungsmedien beklagt fehlende Zugänge für Lehrkräfte und Schülerinnen**. Abgerufen am [24.03.2024] von <https://bildungsmedien.de/presse/505-digitale-schulbuecher-verband-bildungsmedien-beklagt-fehlende-zugaenge-fuer-lehrkraefte-und-schuelerinnen>

der Kinder mit den LW aufgenommen wurden (angelehnt an Mohn, 2020). Der Fokus lag auf den Interaktionen und Dynamiken im Verhältnis der LW zu den menschlichen Teilnehmer*innen des Unterrichts und dem Fach Mathematik. Aus den entstandenen Protokollen habe ich für diese Untersuchung diejenigen ausgewählt, in denen mit Teilen eines digitalen LW gearbeitet wurde und eigene Analysen der LW mit einbezogen. Dabei wurde Unterricht mit dem Mathebuch (Höfling et al., 2021), MiniMax (Dietrich, 2020) und Welt der Zahl (Dingemans, 2020). beobachtet. Damit fließen Beobachtungen zu drei unterschiedlichen LW in die Analyse ein. Da nur in zwei Klassen einer Grundschule bereits flächendeckend Zugang zu digitalen LW bestand, ist der Großteil dieser Protokolle aus einer Schule, in den anderen beiden Schulen wurde nur punktuell und dann meistens eher für einzelne Kinder ein Zugang ermöglicht. Zusätzlich habe ich Lehrkräfte zu ihrer Lehrbuchauswahl und -nutzung interviewt und Gedächtnisprotokolle von Gesprächen zwischen Stunden mit den Lehrkräften angefertigt.

In der Aufbereitung des Datenmaterials lehne ich mich einerseits an ein sequenzanalytisches sowie kodierendes Vorgehen nach der Grounded Theory (Strauss & Corbin, 1996) an, um andererseits Phänomene in den Nutzungs- und Interaktionspraktiken innerhalb des Tetraeder-Modells von Mathematik mit dem Schulbuch (Rezat, 2009) zu fokussieren. Dabei wird das didaktische Dreieck, welches sich zwischen Lernenden, Lehrenden und dem fachlichen Gegenstand aufspannt, durch die Ergänzung des Punkts *Artefakt*, welcher mit allen anderen Eckpunkten verbunden wird, zur räumlichen Figur des didaktischen Tetraeders (siehe Abbildung 1). Setzt man hier nun das digitale LW als Artefakt ein, können die dadurch neu entstandenen Achsen *Lernende –LW*, *Lehrende –LW* und *Mathematik als fachlicher Gegenstand –LW* in den Blick genommen werden.

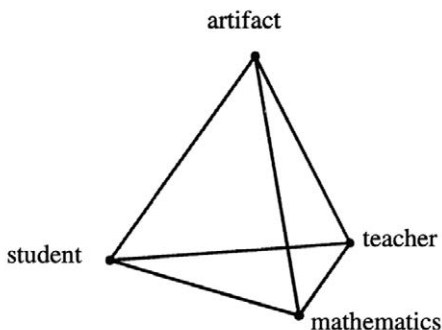


Abb. 1: Tetraedermodell der didaktischen Situation aus Rezat & Sträßler (2012, S. 645).

3 Empirische Analyse

Folgend werden die bisher vorläufigen Analysen der beobachteten Mikroprozesse und Phänomene beschrieben, die auf den Achsen Lernende – LW, Lehrende – LW und Mathematik – LW eingeordnet werden können, welche wiederum von zwei übergreifenden Phänomenen begleitet werden: der Durchdringung des Unterrichts durch das digitale LW und der entstehenden Abhängigkeit vom Tablet als Mittel zum Zweck. Ausgangspunkt ist dabei immer das digitale LW unter der Prämisse der tatsächlichen situativen Benutzung im Unterricht.

3.1 Durchdringung und Abhängigkeit

Die Uneindeutigkeit, was unter einem *Lehrwerk* im Mathematikunterricht der Grundschule zu verstehen ist, zeigt sich bereits im grundsätzlichen Auftreten: Mindestens ein Arbeitsheft und Zusatzmaterialien wie Bastelbögen gehörten zu allen LW, deren Einsatz ich beobachten konnte. Bezogen auf ihre Ausführung als digitales LW unterscheiden sich die Werke in einigen Punkten, z. B., ob es eine direkte Verbindung vom analogen zum digitalen LW, wie durch QR-Codes, gibt oder ob bereits alle analog verfügbaren Anteile eines LW auch digitalisiert wurden. Allen gleich war aber, dass das sogenannte „Materialpaket“ mit dem Schritt in die Digitalisierung nicht nur in der reinen Darstellungsform im Sinne eines digitalen E-Books umfangreicher wurde, sondern weitere Funktionen und Medien dazukamen. Ein in meinen Beobachtungen häufig vorkommendes Beispiel dafür waren Erklärvideos, die direkt dem LW zuzuordnen sind. So auch in der folgenden Szene, die nach einer Begrüßung die Stunde eröffnet:

Es wird ein Video zum Thema „Münzen bis 50ct“ auf dem interaktiven Whiteboard abgespielt. Die Lehrerin hat es in ihrer Tafelpräsentation eingebaut. Das Video ist nicht pausierbar, was die Lehrerin auch bemängelt. Es wird „deswegen“ noch einmal durch gezielte Fragen („Welche Münzen sehen kupferfarben aus?“) der Lehrerin und die entsprechenden Antworten durch die Kinder „nacherzählt“. (FP136)

Eine Erklärung oder eine Einführung wird hier nicht von der Lehrerin übernommen, sondern auf das LW übertragen. Die Digitalisierung von Klassenzimmern und LW ermöglicht das Abspielen von Videos deutlich unkomplizierter und individualisierter. Hier haben die Verlage in ihren digitalisierten Ausgaben der LW ihr Angebot an solchen Erklärvideos ausgebaut. Werden diese dann zur Einführung in ein Thema abgespielt, werden sie durchaus noch einmal nachbesprochen, Erklärungsmuster aus dem Video werden aber oft erneut verwendet oder es wird immer wieder auf das Video rekuriert. Dabei sind solche Erklärvideos offenbar ein sehr niedrigschwelliger Einstieg in die

Verwendung von digitalen Lehrwerksmaterialien, da sie selbst in Klassen, die bisher nur mit dem analogen LW arbeiteten, häufig verwendet wurden. Das scheint selbst dann der Fall zu sein, wenn sie technische Tücken aufweisen, die ihre Funktion aus Sicht der Lehrkraft einschränken, wie die nicht vorhandene Pause-Funktion. Einführungen und Erklärungen zu einem Thema zu geben, wird damit recht unauffällig und fließend an die Schulbuchverlage ausgelagert. Die Möglichkeit für Lernende, sich solche Videos unabhängig von der Planung der Lehrkraft auf den digitalen Endgeräten wiederholt anschauen zu können, verstärkt diesen Effekt zusätzlich.

Die grundsätzlich mögliche Nutzung des digitalen LW in nahezu allen Phasen des Unterrichts führt dazu, dass das Lehrwerk den Unterricht tief durchdringen kann. Besonders deutlich wurde das durch die Übernahme von ursprünglich von der Lehrkraft ausgehenden Interaktionen, bspw. Belohnungen und Lösungskontrollen. Eine weitere Entgrenzung des LW findet sich auch in der Möglichkeit, Inhalte anderer Quellen und eigenes Material in das digitale Lehrwerkspaket einzuspeisen, wodurch für die Lernenden die Arbeit mit dem LW letztlich fast alles sein kann, was digital darstellbar ist und von der Lehrkraft dafür ausgewählt wurde. Das digitale LW greift mit seinem umfangreichen Material, der Übernahme von Funktionen wie Erklärungen oder Kontrolle und der Bündelung von Aktivitäten auf ein einziges Artefakt potentiell stärker in die Gesamtheit des Unterrichts ein als ein analoges Schulbuch.

Auf einer anderen Ebene als das erweiterte Angebot des LW steht dessen Präsentation und Darstellung auf digitalen Endgeräten. Hier wird ein grundsätzlicher Unterschied zwischen digitalen und analogen LW offensichtlich: Während analoge LW mit ihrem Druck einsetzbar und als Artefakt im Unterricht nutzbar sein können, benötigen digitale LW dafür ein zusätzliches Gerät, auf dem sie darstellbar werden. In den von mir beobachteten Unterrichtsstunden waren dies interaktive Whiteboards, Fernseher und Tablets. Erstere wurden vor allem durch die Lehrkräfte genutzt, Tablets hingegen eher von den Lernenden zur Arbeit am LW:

Ich filme Lea und Ina. Beide sitzen nebeneinander, Lea hält das Tablet in der einen Hand, in der anderen hält sie einen Stift, der vorn aber wie ein breiter Filzstift aussieht und vermutlich für das Tippen auf das Tablet gedacht ist. Sie tippt gerade mit dem Finger auf die Tastaturanzeige des Tablets und scheint eine Zahl einzutippen. (F1315)

Deutlich wird hier, dass das Tablet noch weitere Artefakte mit sich bringt, z. B. den Tablet-Stift (der auf normalem Papier nicht funktionieren würde), im weiteren Verlauf auch eine Tablet-Hülle inklusive einer mechanischen Tastatur. Um ein LW digital zu nutzen, braucht man also sowohl das technische Zubehör als auch spezifische Kompetenzen: sowohl haptisch (im Schreiben

mit dem Tablet-Stift oder der Tastatur in Verbindung mit einem Bildschirm) als auch im technischen Wissen um die Bedienung eines Tablets. Ohne diese Artefakte und Kompetenzen existiert das LW im Unterricht nicht oder es wird zusätzlich wieder als analoge Ausgabe genutzt. Es entsteht eine Abhängigkeit von technischen Gegenständen und ihrer Funktionalität.

Eine solche Abhängigkeit geht aber damit einher, dass die Nutzung dieser technischen Artefakte neue Interaktionsformen zwischen dem Artefakt LW, den Lernenden und der Mathematik als fachlichen Gegenstand, z. B. durch eine Suchfunktion, die Prüfung von Kongruenz durch Übereinanderziehen von Flächen oder eine variable Anpassung von Niveauleveln, ermöglicht. Grundsätzlich ist die Nutzung von digitalen LW bisher durch die Schule bzw. die Lehrkraft selbst gewählt und es liegt auch in der jeweiligen Entscheidung, wann und in welchem Umfang es genutzt wird. Die Lehrerin entscheidet sich bspw. trotz eines noch vorhandenen Ausstattungsmaterials von Münzen im Materialpaket und der selbstverständlich ebenfalls zur Verfügung stehenden authentischen Repräsentation durch echte Münzen für ein Einführungsvideo, welches sie auch nur durch Nacherzählung ergänzt. In der Nutzung des digitalen LW kann allerdings teilweise beobachtet werden, dass sich aus solchen Entscheidungen Konsequenzen ergeben, die eher unbeabsichtigt sein dürften:

Mats: „Soll ich mal scannen?“ Er hebt das Tablet an, sodass ich kurz nicht sehe, was er dort sehen kann. Dann lässt er es wieder sinken und es hat sich eine Kameraperspektive geöffnet, mit einem Quadrat zum Scannen von QR-Codes. „Ich scanne.“ Dabei klingt er geradezu triumphierend. Mats hält das Tablet nun vor sich. Beide Jungen gucken begeistert auf den Bildschirm. Sie halten einen Moment still und grinsen, dann aber versucht Mats das Tablet noch weiter vorzuhalten. „Hier, ich krieg das...“ Carl unterbricht ihn: „Ich mach das!“ und lehnt sich vor und tippt auf das Tablet. „Warte, ich mach das.“ Er nimmt das Tablet in die Hand und hält es mit der Rückseite in Richtung Tafel. Beide gucken konzentriert auf den Bildschirm und lehnen sich immer weiter vor. Mats tippt mit dem Stift in die Mitte des Bildschirms, vermutlich um den Fokus zu setzen. Mats: „Warte...“ Carl: „Jetzt...Jetzt!“ Es scheint aber weiterhin nicht das zu passieren, was sie erwarten, denn sie bleiben in dieser Position. Nach 5 Sekunden sagt Mats: „Hä?“ Sie haben die Tafel auf ihrer Kameraperspektive, aber noch relativ weit weg gezoomt und versuchen die Tafel auf dem Bildschirm anzutippen. Mats sagt etwas, was ich nicht verstehen kann, dann: „du scannst das Tablet nicht... wir müssen mal ein bisschen nach vorne.“ (FP146)

Die Lehrerin arbeitet in dieser Stunde mit einem Arbeitsplan, der am Whiteboard digital angezeigt wird. Seitenzahlen im LW kann sie nur für das E-Book, nicht für das restliche Material anschreiben. Sie nutzt daher als Kommunikationsmittel QR-Codes, die von den Kindern eingescannt werden sollen, was wiederum bestimmte Kompetenzen auf Seiten der Lernenden erfordert. Die Aufgabe kann überhaupt erst bearbeitet werden, wenn dieses Einscannen auch funktioniert, was in obigem Beispiel aus verschiedenen Gründen nicht

der Fall ist: Sowohl das teils schnelle Abwechseln der beiden Jungen beim Tippen und Greifen auf das Tablet als auch ihre Sitzposition weit weg vom QR-Code sowie die Software, die zwar einen Fokus setzt, aber den QR-Code letztlich nicht findet, führen zu einem Misserfolg auf dem Weg zur Aufgabe. Sich für ein digitales LW zu entscheiden, heißt also unter anderem auch eine Anpassung von Verhalten und Raum an diese Geräte.

3.2 Das Tablet als Mittel zum Zweck?

Bisher habe ich das Tablet als notwendiges Artefakt für die Benutzung des digitalen Mathematiklehrwerks beschrieben und damit die Abhängigkeit menschlicher Akteur*innen von einem solchen Endgerät in den Fokus gerückt. Damit könnte es als Mittel zum Zweck gesehen werden, welches zwar dauerhaft anwesend ist, dem aber kein eigener Einfluss auf die Interaktionen und das fachliche Lernen im Mathematikunterricht zugesprochen wird. In von mir beobachteten Verlags-Fortbildungen für Lehrkräfte zu den LW wird dieses Bild auch bestätigt, da es dabei vor allem um das LW und seine „neuen Möglichkeiten“ an sich geht. Das Tablet wird dabei zwar erwähnt, aber eben als Darstellungsmittel, relevanter erscheint hier eher das richtige Betriebssystem. Im Netz von Interaktionen und Beziehungen zwischen Lehrende, Lernenden, mathematischen Inhalten und dem LW zeigen sich aber in meinen Beobachtungen, dass sich sowohl in der Entwicklung von digitalen Lehrwerksmaterialien als auch im Unterricht selbst ein *Eigenleben* des Tablets entwickelt hat, welches eigene Bedürfnisse zu haben scheint und entsprechende Anforderungen an die Nutzenden stellt:

Mats wiederholt die „33“ noch einmal, dann tippt er auf das Lösungsfeld und tippt dieses Mal mit Hilfe einer manuellen Tastatur am Tablet die „33“ ein. Dann scheint er das Feld am unteren Rand zu suchen, mit dem er die Lösung kontrollieren könnte. Das ist aber durch ein Anzeigefeld der Audioeinstellungen verdeckt. Dies tippt er immer wieder an, es verschwindet aber nicht. Carl merkt an, dass er jetzt dran sei, Mats aber klappt das Tablet erst einmal zu und wieder auf, wodurch sich die digitale Tastatur öffnet. Im Lösungsfeld steht nun aber „xy“. Mats stöhnt. Er tippt weiter auf das Lösungsfeld, es erscheint ein neues Fenster: „Eingeben widerrufen?“ mit den Auswahlmöglichkeiten „Abbrechen“ oder „Widerrufen“. Carl: „Alter, was ist das?“ Mats tippt unbeirrt immer weiter auf das Lösungsfeld darunter. Schließlich tippt er ohne weitere Pause auf „Widerrufen“. Dadurch öffnet sich die Tastatur erneut. Er gibt nun „33“ ein, schließt mit einem Tippen die Tastatur und tippt anschließend auf das Kontrollfeld. (FP146)

Das Tablet als technisches Gerät bedarf bestimmter Einstellungen (z. B. Audioeinstellungen) und bedient sich eigener Kommunikationsformen (z. B. Pop-Up-Fenster). Für die Nutzung bedeutet das, sich teilweise nicht den eigentlichen mathematischen Aufgaben widmen zu können oder dies zumindest gezwungenermaßen hintenanzustellen, wenn ein solches Fenster erst *beseitigt* werden muss. Das ist allerdings offensichtlich gar nicht immer intuitiv und schnell lösbar. Auch zeigt sich hier, dass die beiden Schüler sowohl mit dem Pop-Up-Fenster als auch mit der Anzeige zu den Audioeinstellungen nicht als Experten interagieren. Sie empfinden diese als Störung ihres Arbeitsprozesses, scheinen aber als Lösung dafür in erster Linie ein dauerhaftes, wiederholtes und lokal unverändertes Tippen zu wählen. Beide Male erzielen sie damit nicht das gewünschte Verschwinden der Fenster. Im ersten Fall führt ein Neustart zur Lösung: das Einklappen der Hülle auf den Bildschirm. Dadurch wird aber gleich ein neues Problem erzeugt, da sich die verhältnismäßig große digitale Tastatur öffnet und dabei wohl auch gleich einzelne Felder versehentlich berührt werden. Dabei werden unerwünschte Zeichen im Lösungsfeld eingetragen. Mats versucht es nun mit einer aus seiner Sicht normalerweise funktionierenden Lösung und tippt auf das Lösungsfeld, welches er korrigieren will. Weder für mich als Beobachterin noch für ihn als Nutzer ist nachvollziehbar, warum die Software hier anders reagiert als gewöhnlich und das Pop-Up-Fenster erscheint. Als auch diese *Störung* durch exzessives, schnelles Tippen auf das Lösungsfeld nicht verschwindet, tippt er einfach weiter, aber nun auf eine der beiden Auswahlmöglichkeiten. Das führt letztlich zum *Erfolg*, wobei es für den Schüler zweitrangig ist, das Problem oder dessen Lösung zu verstehen. Das Tablet scheint also einerseits in seiner Technik auf bestimmte Formen von Interaktionen ausgelegt zu sein, andererseits beim Einsatz als Benutzungsoberfläche für ein Grundschul-LW dabei an seine Grenzen zu stoßen.

Das Tablet bietet im Verhältnis zum jeweiligen analogen Werk eine viel geringere Benutzungsoberfläche. Grundsätzlich führt das für die Verlage zu einem Transformationsproblem zwischen zwei vorgegebenen Benutzungsoberflächen. Beim Anpassen des LW an die digitale Benutzung scheint es zwei Bereiche zu geben: Teile des LW, die nur digital existieren, und die größtenteils inhaltlich identische Version zum analogen Werk. Bei den Teilen wie Videos oder nur digital existierenden Übungen ist offensichtlich, dass sie für die Größe eines Tablets designt wurden: Es gibt normalerweise nur eine an das Tablet angepasste Aufgabe oder Darstellung.

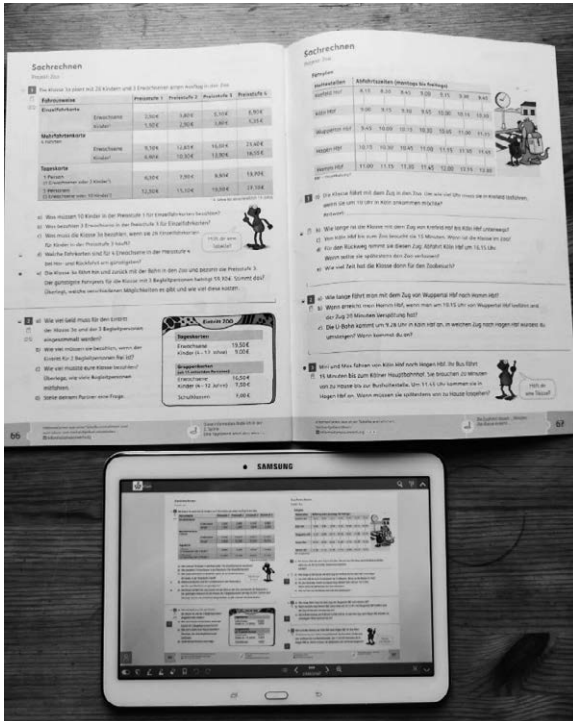


Abb. 2: Vergleich der Anzeige eines digitalen MiniMax mit dem analogen MiniMax aus Dietrich (2020, S. 66f.) (eigene Aufnahme, R. Will).

Bei der Transformation des analogen Buchs ins Digitale führt allein das Format des Tablets zu Problemen, die letztlich bisher über eine Zoom-Funktionen gelöst werden. Teilweise können auch Ausschnitte markiert und ausgeschnitten werden. Lässt man sich aber die komplette Doppelseite anzeigen, erscheint alles sehr klein, teilweise kaum lesbar (siehe Abbildung 2).

Beschränkt man sich auf eine Seite, so wird das zwar hochkant gehalten besser, entspricht aber trotzdem nicht der Schrift- und Bildgröße der bisherigen Bücher. Es entsteht für die Lernenden ein höherer Aufwand im Sichtbarmachen von Aufgaben, was aber in der Konsequenz auch heißt, dass es nun möglich ist, eine optische Fokussierung auf einzelne Aufgaben herzustellen, die vorher nicht möglich war.

Die bereits beschriebene Entgrenzung des digitalen LW liegt auch im Tablet als Gerät begründet. Wurde das analoge Buch oder Heft noch klar als Gegenstand des Mathematikunterrichts wahrgenommen, so geht das Tablet darüber weit hinaus: Neben anderen LW, die letztlich alle auf dem gleichen Gerät

bearbeitet werden, können zahlreiche andere Anwendungen genutzt werden, vom Internet-Browser mit all seinen Möglichkeiten über Spiele, Schreib- und Audioprogramme. Das lässt das LW in ein Konkurrenzverhältnis treten und teilweise als eine Anwendung unter vielen an Priorität verlieren.

Tablets verlangen von den Nutzenden einen anderen haptischen Umgang: Sie können nicht umgeblättert werden, wenn man auf ihnen schreibt, drückt man den Bildschirm nicht ein, es hinterbleibt auf der Oberfläche an sich keine Spur. Zwar gibt es einen Tablet-Stift, mit dem sowohl handschriftlich geschrieben als auch getippt werden kann, aber das Schreibgefühl unterscheidet sich von herkömmlichen Stiften. In vielen Szenen zeigt sich auch, dass *digital* letztlich von den Kindern in der Bedeutung *mithilfe des Fingers erfolgreich* ernst genommen wird: Sie verzichten komplett oder teilweise auf den Stift und nutzen ihren Zeigefinger zum Tippen, Wischen, Ziehen oder Schreiben. Das wiederum bedeutet einen geringeren Anspruch an die Feinmotorik als im analogen Werk. Die einzige Ausnahme bildet hier das Schreiben ins E-Book. Hier nutzen die Kinder, falls die digitalen Ziffern nicht zur Verfügung stehen, anscheinend lieber einen Stift als die Ziffern mit der Hand zu *zeichnen*. In den wenigen Szenen, in denen ich handgezeichnete Ziffern sehen konnte, wirkten diese sehr kantig und kaum erkennbar.

3.3 Digital lernen

Aus Perspektive der Lernenden scheint die Arbeit am digitalen LW in erster Linie zu bedeuten, mit dem Tablet zu arbeiten: So fordert die Lehrerin nicht dazu auf, das *Buch* oder *Heft* herauszuholen, sondern das Tablet. In einer Klasse, in der immer nur einzelne Lernende an einem Tablet arbeiten durften, da dort nur drei Stück vorhanden sind, gab es einen regelrechten Wettbewerb darum, wer diese nun nutzen durfte – während in einer Klasse, in der ein Klassensatz täglich benutzter Tablets vorhanden war, offensichtlich eine Normalität eingekehrt war, die entsprechende Begeisterungstürme ausblieben ließ. Trotzdem scheint auch hier das Tablet eine höhere Anziehungskraft zu haben als andere Artefakte im Klassenraum, die in folgendem Beispiel ebenfalls vorhanden gewesen wären:

Die Klasse soll am Tagesplan weiterarbeiten, es sind noch 5 Minuten bis zur Pause. L: „Wer fertig ist, darf am Tablet Lernspiele spielen oder ihr sucht euch etwas anders aus.“ Einige Kinder stehen sofort auf und holen sich ein Tablet. Auch wenn aus meinen bisherigen Beobachtungen als Lernspiel auch einige Teile des Lehrwerks gelten, sehe ich auf den Bildschirmen überall nur ein Spiel, bei dem man Häuser und kleine Welten baut. Sie drehen dabei ständig die Ansicht dahin, wo sie gerade weiterbauen oder ihr Gebautes kontrollieren wollen. Nur Tamara holt sich ein Tangram-Spiel.² (FP315)

2 Legespiel aus verschiedenen großen Dreiecken, einem Quadrat und einem Parallelogramm, welches teilweise als Unterrichtsmaterial im Geometrieunterricht eingesetzt wird.

Es zeigt sich hier auch, dass das Tablet Möglichkeiten weit außerhalb des digitalen LW ins Klassenzimmer mit sich bringt, die auf die Lernenden anziehender wirken als das digitale LW. Dazu passt, dass sich in den digitalen Materialpaketen zunehmend Aufgabenformate wiederfinden, die einen Spiel-Charakter aufweisen. Bei der Handhabung des Tablets mit dem gewählten Spiel wirken die Lernenden routiniert und sicher; es werden viele *Bewegungen* auf dem Bildschirm ausgeführt, indem mit dem Finger über den Bildschirm gezogen oder zur Seite gewischt wird. Mit ganz anderen Problemen scheint die Arbeit am digitalen Lehrwerk verbunden zu sein, wie in der Beobachtung von Mats und Carls Arbeit am Tablet deutlich wird, in der sie mit Pop-Up-Fenstern, Reaktionsverzögerungen des Tablets und Unklarheiten zwischen mechanischer und Bildschirmtastatur zu kämpfen haben. Deutlich wird aber gerade hier: Die Arbeit am Lehrwerk auf dem Tablet ist eine Arbeit der Finger, weniger der ganzen Hand wie beim Schreiben. Es wird so schnell getippt, dass es kaum möglich ist, einzelne Handlungen oder Bilder auf dem Bildschirm überhaupt noch angemessen aufnehmen zu können. Die Geschwindigkeit einzelner Gesten und Handlungsentscheidungen nimmt massiv zu, wenn nicht mehr mit einem Stift geschrieben wird, nicht mehr mit der Hand umgeblättert wird. Gleichzeitig scheint die Aufmerksamkeit, die einer einzelnen Aufgabe gewidmet wird, abzunehmen.

Tim tippt innerhalb weniger Sekunden 20 Mal auf „leicht“ oder „schwer“, vor allem aber auf letzteres. Bei der ersten leichten Aufgabe, kommentiert Lui neben ihm mit: „Oh, die war geil, die war eben schwer geil.“ Tim klingt etwas abgelenkt durch sein Weitertippen: „Jaaa.“ Durch jedes Tippen wird eine neue Aufgabe angezeigt. (FP264)

Hier wird auch ein weiterer bedeutender Unterschied zum analogen LW deutlich: Es gibt jetzt nicht nur eine Funktion zur Generierung von Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, sondern auch die Möglichkeit, diese nicht lösen zu müssen. Unter den angebotenen Möglichkeiten kann nun gewählt werden, es entsteht aber auch eine Beliebigkeit in der Aufgabenbearbeitung und eine nicht unbedeutende Zeitspanne, die für ebenjene Auswahl genutzt wird. Das wird durch die häufig von mir beobachtete Zusammenarbeit am Tablet von zwei Lernenden eher noch verstärkt, da dabei Aushandlungsprozesse dazukommen, ob denn eine Aufgabe tatsächlich so „geil“ wäre und wer dies nun entscheiden dürfe. Im Vergleich zum analogen LW, welches auch bei Partner*innenarbeit die immer gleichen Seiten aufweist, ist dies am Tablet nun nicht mehr der Fall. Zwei Tablets sind nicht miteinander verknüpft, wollen also zwei Kinder zusammenarbeiten, müssen sie sich ein Tablet teilen. Da diese allerdings noch kleiner als ein herkömmliches LW sind, führt dies zu gegenseitigem Behindern der Sicht und Körper. Auch eine gewisse Rivalität

darüber, wer jetzt „dran“ sei, scheint üblich. Trotzdem war die Arbeit in Paaren häufiger zu beobachten als Einzelarbeit, auf die die Arbeit am digitalen LW aber eher ausgelegt wäre.

Gibt es bei analogen LW immer wieder Szenen, in denen Aufgaben unklar sind oder Druckfehler auffallen und als Problem seitens des LW benannt werden, kommt dies bei der Arbeit an der digitalen Version nicht vor. Die Lernenden scheinen zwar regelmäßig von der Rückmeldung des Programms irritiert, probieren dann aber so lange andere Zahlen, bis der Smiley lächelt und sich grün färbt, das Zeichen für eine richtig gelöste Aufgabe. Dass auch ein digitales Artefakt Unrecht haben könnte, scheint hier viel schwerer vorstellbar.

3.4 Digital Lehren

Bereits die Entscheidung, welches LW für den Mathematikunterricht genutzt wird, liegt bei Lehrkräften bzw. der Schule. In den Gesprächen mit mir wurde die eigene Wahl stets mit einem doppelten Argument verbunden: Zum einem mit fachlichen Vorteilen oder Erfahrungen zu dem jeweiligen LW, zum anderen mit Gründen der Unterrichtsplanung oder der Passung zur jeweiligen Klasse. Anhand der Lehrwerksausgaben der letzten Jahre lässt sich der Übergang zum digitalen LW gut nachvollziehen: Während anfangs den Lehrkräften nur digitale Zusatzmaterialien (meist auf einer DVD) angeboten wurden, lassen sich später in fast allen analogen LW Verweise, z. B. in Form von QR-Codes finden, die damit auch den Lernenden zugänglich sind. Die aktuellsten Ausgaben werden nun auch für eine rein digitale Nutzung angeboten.

Dieser Schritt zum völlig digitalen LW geht für die Lehrkraft mit einem gewissen Risiko einher, wie die folgende Szene aus einem Gespräch im Vorbereitungsraum der Lehrkräfte zeigt:

Im Lehrkräftezimmer zeigt Frau B. mir den Ordner mit dem Begleitband für das Mathebuch 1 und merkt an: „Das ist halt echt dick und sehr viel Material, digital ist das natürlich etwas anderes.“ Ich werde von einer anderen Lehrerin gefragt, was ich eigentlich beobachten würde. Daraufhin entwickelt sich ein Gespräch über die Lehrbuchauswahl, vor allem im Hinblick auf das nächste Schuljahr. Frau B. erzählt mir, dass sie überlegt, komplett auf das E-Book umzusteigen, man sich hier im Kollegium aber noch dazu verständigen müsse. „Und das muss ja am Ende auch für alle funktionieren. Wir haben hier schon ganz gute Erfahrungen mit den Tablets gemacht, die meisten Kinder arbeiten da auch ganz gut dran. Aber es ist halt schon viel Vertrauen, was man da braucht und so ein paar Pappenheimer haben wir da natürlich auch, da musst du dann ganz genau hingucken, dass die nicht nebenbei am Spielen sind.“ Ihre Kollegin Frau D. merkt an, dass sie bisher auch die digitale Version für sich nutze und den Kindern eben nur teilweise Aufgaben daraus gebe, aber für manche in ihrer Klasse ein „richtiges“ Arbeitsheft eben auch wichtig sei. Frau B. ergänzt wieder: „Und die Technik darf uns dann halt auch nicht im Stich lassen.“ Alle lachen. (ZG171)

Die Verlässlichkeit und Materialität eines gedruckten Buchs wird nun von externen Faktoren wie vorhanden und funktionierenden Geräten abgelöst. Die meisten Lehrkräfte des von mir beobachteten Unterrichts können sich die Nutzung eines komplett digitalen LW zwar grundsätzlich vorstellen, haben aber Einwände technischer Art, vor allem die mangelnde Ausstattung, inklusive Wartung, für die sie nicht zuständig sein wollen. Auch kommt immer wieder zur Sprache, dass ein gewisses Misstrauen besteht, ob die Lernenden angemessen mit einem digitalen LW umgehen würden oder könnten. Grundsätzlich scheint ihr Bild von Digitalisierung im Mathematikunterricht der Grundschule von der Transformation des analogen auf ein digitales LW, meist in Benutzung auf dem Tablet geprägt zu sein.

Das ist in Anbetracht ihrer großen Bedeutung und weiten Verbreitung im Mathematikunterricht der Grundschule (Lepik et al., 2015) auch nicht verwunderlich. Allerdings scheint selbst die Lehrerin, in deren Unterricht bereits viele Szenen am digitalen LW stattfinden, Bedenken zu haben, dass dadurch etwas „verloren“ gehen könnte, wie z. B. Handschrift. Grundsätzlich kann auch auf einem Tablet mit der Hand geschrieben werden (was die gleiche Lehrerin auch täglich selbst tut), aber es bleibt ein Misstrauen, ob dies auch erlernbar wäre, ohne den Zwischenschritt über Papier gegangen zu sein. Dabei zeichnen die Lehrkräfte selbst ein Bild des Arbeitens mit einem digitalen LW, welches einerseits von der Zukunftsvorstellung *Digitalität als Moderne* gekennzeichnet ist, andererseits von der Sorge vor der *Blackbox*, die sie zwar nutzen (sollen), aber kaum selbst wirklich lenken und kontrollieren können, da sie die inneren Abläufe des Digitalen nicht wirklich durchschauen. Daraus schlussfolgern sie auch, dass der erwünschte Lernerfolg in Frage gestellt sei, da sie diesen weniger sichern können.

Die Nutzung des digitalen LW durch die Lehrkräfte wirft aber eine ältere Frage der Schulbuchforschung neu auf (Behm & Lloyd, 2012; Love & Pimm, 1996): Wie sehr lassen sich Lehrkräfte vom LW beeinflussen, nutzen sie es als Material und Unterstützung für ihren Unterricht oder führen sie es eher im Sinne eines *Plans* aus? Dabei ist eine ambivalente Haltung zu beobachten: Einerseits nutzen sie mit einer gewissen Begeisterung die neuen Möglichkeiten, die ihnen die digitale Version bietet. Sie können die Lehrbuchseiten relativ einfach für alle sichtbar in ihre Tafelpräsentation einbinden und diese sowohl beschreiben als auch in begrenztem Maße verändern und haben große Ressourcen an Übungsaufgaben. Auch die vereinfachte Suche nach passenden Materialien im LW wird häufig genutzt.

Die Verlage bewerben ihre Angebote als unterstützende Vereinfachung der Arbeit der Lehrkräfte mit Beschreibungen wie „Schneller, flexibler, leichter“³

3 Werbevideo des Mildenerger-Verlags für Lehrkräfte:
<https://www.youtube.com/watch?v=U6JuM8OY7w8&t=419s>

oder „Intelligente Komponenten für Ihren smarten Unterricht“⁴. Obwohl hier die Lehrkraft weiterhin als Entscheidungsgewalt adressiert wird, wird bei genauerer Betrachtung der eigentlichen Angebote und deren Konzeption diese Rollenverteilung immer unklarer. Dadurch, dass bspw. sehr präsent verdeutlicht wird, dass noch weitere, individualisierte Angebote zu einer Lehrwerksseite existieren und ja nur *einen Klick* entfernt sind, erscheinen sie als Teil des Gesamtwerks, die man nicht *verpassen* sollte. Aufgabengeneratoren können schnell beliebige Aufgabenreihen entwerfen, in verschiedenen Schwierigkeitsgraden. Die Einschätzung, ob diese angemessen oder sinnvoll sind, würde aber eine Kontrolle erfordern, die Zeit kosten würde. Ein Video werden viele Lehrkräfte eher selten erstellen – wenn das Video des LW dann nicht pausierbar oder eventuell auch fachlich fragwürdig ist, wird das im Zweifelsfall meist hingenommen.

Bei den digitalen Angeboten geht die bewusste oder unbewusste Abgabe von Verantwortung an das LW noch ein Stück weiter, allein durch die Durchdringung des gesamten Unterrichts und den erhöhten Grad an Individualisierung. Die Lehrkräfte geben in meinen Beobachtungen in vielen Situationen aber nicht nur didaktische Entscheidungen oder Erklärungen an das digitale LW ab, sondern auch die Kontrolle über die konkreten Tätigkeiten und Lösungen der Lernenden. In sehr vielen Teilen des digitalen LW kann jede Aufgabe durch das Programm selbst erstellt und kontrolliert werden. Allerdings zeigt sich auch, dass Lehrkräfte versuchen, sich diese Steuerungsfunktion etwas zurückzuholen, bspw. durch QR-Codes im Wochenplan, durch die man direkt auf die richtige Aufgabe geleitet wird.

5.5 Mathematik auf dem Tablet

Die Anpassung des traditionellen Mathematiklehrwerks an die digitale Darstellung und Verwendung auf zumeist einem Tablet führt zu neuen Möglichkeiten, die sich auch auf das fachliche Lernen von Mathematik auswirken. In vielen Bereichen des digitalen LW kann ein Blättern oder Lösen anderer Aufgaben als vorgegeben von der Lehrkraft technisch zum Teil verhindert werden oder ist per se unmöglich. Das trifft z. B. zu, wenn Lösungsfelder technisch vorgegeben sind, wodurch Zwischenrechnungen oder Lösungswege keinen Platz haben. Im E-Book sind solche Notizen aber ähnlich dem analogen Werk am Rand oder in anderen Freiräumen möglich und können dann auch restlos wieder gelöscht werden (im Gegensatz bspw. zum Radieren), was das Ergebnis sauberer oder *ordentlicher* erscheinen lässt. Andererseits kann ein Lösungsweg, der sonst anhand solcher Notizen nachvollziehbarer

⁴ Themenwelt digital des Westermann-Verlags:
<https://www.westermann.de/digital/lehrkraefte-gs/>

gewesen wäre, nicht mehr zurückverfolgt werden. Die schlichte Tatsache, dass es sich selbst bei einer E-Book-Variante des Lehrbuchs nicht um ein greifbares Artefakt handelt, führt zu neuen Fragen der Strukturierung und Verknüpfung mathematischer Inhalte im LW. Das digitale LW bietet eine ganz neue Möglichkeit der schnellen Verknüpfung, die bei den E-Books an einem der Ränder angezeigt wird: Welche Übungen, welche Videos, welche Spiele, sind zu der jeweiligen Aufgabe bzw. Thema noch im LW enthalten? Mit einem Klick darauf kommt man direkt zu der jeweiligen Ressource. Dabei ist diese Verknüpfung für die Lehrkräfte umfassender, da nur ein bestimmter Anteil aller Angebote den Kindern direkt zur Verfügung steht. Auch ist für Lehrkräfte eine Erklärung oder ein didaktischer Hinweis schneller verfügbar als in herkömmlichen Begleitbänden. Durch die zahlreichen Verknüpfungen wird aber auch der ursprüngliche Aufbau eines LW mehr oder weniger irrelevant. Von jeder Übungsaufgabe, die als Verknüpfung zu einer Lehrwerksseite angeboten wird, kann man mit einem Klick auf das komplette Seitenauswahlmenü kommen oder aber zu anderen verknüpften Seiten – nicht unbedingt zur nächsten Seite in der numerischen Seitenfolge. Das macht die Struktur rein thematisch durchaus zusammenhängender, allerdings gibt es für die Kinder kaum noch einen Überblick, welche Themen bereits behandelt wurden, und Grundideen im Aufbau der Themen gehen verloren.

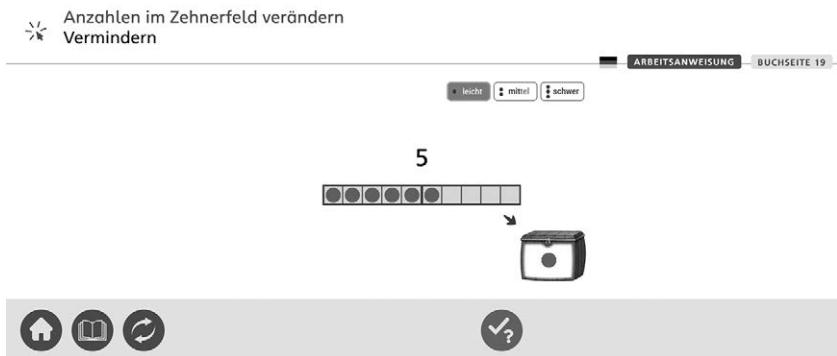


Abb. 3: Interaktive Übung zum Mathebuch 1 aus Höfling et al. (2021).

Ein Großteil der Übungsaufgaben wird als Einzel-Übungen außerhalb des E-Books angeboten und die Ergebnisse sind häufig nicht speicherbar. Es ist dadurch auch kein Lernprozess in Form von mehr oder schwierigeren gelösten Aufgaben im Nachhinein sichtbar. Die Bearbeitung dieser oft als *interaktiv* gestalteten Übungsaufgaben (siehe Abbildung 3) waren die von

mir am häufigsten zu beobachtenden Interaktionen von Kindern mit dem digitalen LW. Sie alle hatten gemeinsam, dass es sich jeweils um nur eine isoliert angezeigte Aufgabe handelte, die aber mit anderen Zahlen, Formen oder Beispielen beliebig oft wiederholbar war.

Die Aufgaben hatten alle eine Arbeitsanweisung, die sich die Kinder beim Antippen auch beliebig oft vorlesen lassen konnten, wobei diese Möglichkeit sehr selten genutzt wurde. Viel üblicher war, dass sie, war ihnen die Aufgabe nicht sowieso schon klar, einfach etwas herumprobieren oder ein anderes Kind kurz die Aufgabe erklärte:

Ben klickt die Erklärung sofort weg und bekommt das Bild eines Kindes angezeigt. Daneben sind vier weitere Bilder des Kindes, die sich aus meiner Entfernung alle sehr ähnlich sehen. Er tippt nun auf eines der anderen Bilder, es passiert aber nichts. Er tippt erneut auf das Bild und wirkt ungeduldig. Tobi blickt zu ihm rüber und greift auf sein Tablet: Er tippt auf ein rundes Feld unter das bisher von Ben angetippte Bild, welches so auch unter den anderen drei rechten Bildern ist. Damit scheint er das Bild ausgewählt zu haben, da dieses nun durch einen orangenen Kreis gefüllt ist. Ben tippt auch nochmal auf den Kreis und dann auf das Kontrollfeld. Dieses wird rot. Beide gucken einen Moment auf die Aufgabe. Tobi: „Da musst du genau..., das muss woanders hingucken.“ Er zeigt auf ein anderes Bild. Hier guckt das Kind in die entgegengesetzte Richtung. Ben tippt das Feld unter besagtem Bild an, erneut auf das Kontrollfeld und bekommt das Ergebnis bestätigt. (F1305)

In der Regel schienen alle Aufgaben so einfach verständlich zu sein, dass eine Erklärung obsolet war. Die schlicht gehaltene Nutzungsidee erweist sich in vielen Fällen als letztlich auch sehr schlicht gehaltener fachlicher Anspruch an die Kinder. Alle Aufgaben sind als Verknüpfung zur Lehrbuchseite nur noch als Übungen zu einem bekannten Thema gerahmt und weisen einen reproduzierenden Charakter auf. Das theoretisch mögliche Endlos-Üben ermöglicht einerseits, dass bei Bedarf nach mehr Übung nicht aus anderen Quellen Übungsaufgaben gesucht und kopiert werden müssen. Andererseits bleiben die Lernenden teils sehr lange in einer Übung, selbst wenn sie diese schnell und korrekt erledigen. Dabei gibt es bei den Übungen meist drei Schwierigkeitsgrade: leicht, mittel und schwer, die von den Kindern selbst ausgewählt werden können. Die Lehrerin hat hierauf keinen Einfluss. Während bei einem analogen LW ein Auslassen einer Aufgabe eine Lücke darstellt, kann bei diesen Lehrwerksübungen *unsichtbar* weitergeneriert werden. Hat man den mathematischen Inhalt aber offensichtlich verstanden, kommt selbst bei schweren Aufgaben sehr schnell der Punkt, an dem die Lösungen zur Routine werden. Eine direkte Weiterführung zu beispielsweise einem höheren Zahlenraum geschieht dann nicht, da die Anbindung an die konkrete Buchseite bestehen bleibt. Auch sind die Kriterien für die Einteilung in die Schwierigkeitsgrade nicht immer eindeutig. In der folgenden Szene sollen die Lernenden den

Wert einer Zusammenstellung an Münzen zwischen 1 ct und 50 ct eingeben. Beim Beobachten dieser Szene fiel auf, dass eine neue Aufgabe eine andere Schwierigkeitseinteilung haben konnte als die vorherige, was einen direkten Vergleich zuließ:

Die 20. Aufgabe ist eine einzelne 50 ct-Münze, die als „schwer“ galt. Das erscheint mir merkwürdig, galten doch Aufgaben mit teilweise 8 Münzen verschiedener Werte als „leicht“. (FP146)

In der Ergebnisdarstellung trat noch deutlicher als in analogen Werken zutage, dass hier nie Begründungen, Muster oder Strukturen beschrieben werden sollen. Die *Lösung* ist immer eine Zahl oder ein Bild, das mit einer einfachen Handlung (z. B. verschieben) verändert werden muss. Es gibt jeweils nur ein binäres *richtig-falsch*-Schema, welches entsprechend eindeutig vom Programm kontrolliert werden kann. Bei den wenigen Aufgaben, die aus kleineren Einzelaufgaben bestehen, wird die Lösung erst als richtig angezeigt, wenn alles gelöst ist, eine Teillösung wird als falsch markiert. Diese Übungen, in Verbindung mit ihrer teils unendlichen Wiederholbarkeit, bedeuten in der Konsequenz, dass der schon in analogen LW eher geringe Anteil an anspruchsvollen und komplexen Aufgaben weiter sinkt. Gleichzeitig fallen bestimmte handschriftliche Probleme, wie die Lesbarkeit (durch digitale Ziffern) oder Probleme beim Untereinanderschreiben von Stellen weg.

4 Anziehungskraft und fachlicher Anspruch des digitalen Lehrwerks

In der empirischen Analyse der Nutzung digitaler Mathematiklehrwerke in der Grundschule zeigt sich eine ausgeprägte Ambivalenz: Digitalisierung von LW steht hier geradezu paradigmatisch für modernen Unterricht, angepasst auch an die außerschulische Erfahrungswelt mit digitalen Endgeräten als Teil des Alltags und ein effizientes Arbeiten mit ständig verfügbaren Materialien. Für die Lernenden scheint das Tablet als Gerät eine Anziehungskraft auszuüben, die in Verbindung mit den digitalen Angeboten des LW, wie z. B. den geradezu unendlichen Übungsserien, für den Unterricht genutzt werden soll. Den Lehrkräften wird durch die an einer Stelle gebündelten Materialien ein Angebot unterbreitet, das ihnen sowohl das Zusammensuchen von Aufgaben aus unterschiedlichen Quellen als auch die Differenzierung erleichtern soll. Dabei ist das Angebot so umfassend und mit Erklärvideos und Hinweisen für die Lehrkräfte untersetzt, dass es sich auch explizit an fachfremd unterrichtende Personen richtet und auch für diese eine fachliche Angemessenheit sichern soll. Gleichzeitig scheinen die Effekte des Arbeitens mit digitalen LW diesen

Vorstellungen eher entgegenzustehen: Es entstehen neue Abhängigkeiten, und es scheint schwieriger zu werden, sich den Dynamiken seines Einsatzes zu entziehen. Ohne digitale Endgeräte wäre das digitale LW nicht nutzbar, dabei haben Artefakte wie Tablets ganz eigene Anforderungen an die menschlichen Teilnehmenden des Unterrichts und weisen dem fachlichen Lernen nur einen Platz im Rahmen des Umgangs mit diesen zu.

Das vermeintlich verlässliche Schulbuch wird als digitales LW zu einem relativ fragilen, nicht greifbaren Artefakt, dessen (technisches) Funktionieren jederzeit gefährdet erscheint. Um digital zu werden, wurden LW insbesondere an das Tablet angepasst, mit der Konsequenz, dass sie mindestens optisch, aber auch in ihrem fachlichen Anspruch entschlackt wurden. Diese Reduktion, bspw. durch das Anzeigen nur einer Aufgabe und der Begrenzung an Antwortformaten, geht in vielen Fällen auch mit einer eher geringen mathematischen Komplexität einher. Das führt zu einerseits sehr pragmatischen Interaktionen zwischen Artefakt und Nutzenden, andererseits zu einem Bild von hoher Geschäftigkeit mit sehr schnellem Tippen und Wischen der Lernenden bei gleichzeitig begrenzter mathematischer Auseinandersetzung. Die Lehrkräfte scheinen diese Option der Dauerbeschäftigung gut in ihre Unterrichtskonzepte einbauen zu können, verbleiben aber gleichzeitig in einer kritischen Distanz, in der sie digitale LW noch eher ausprobierend nutzen. Zu einer tiefergehenden Auseinandersetzung mit den fachlichen Konsequenzen kommt es bislang eher nicht, im Vordergrund scheinen derzeit die technischen Probleme zu stehen. Inwiefern technische genauso wie politische Entwicklungen hier zu einem flächendeckenderen Einsatz digitaler LW führen und wie sich langfristig mathematisches Lernen dadurch verändert, kann an dieser Stelle kaum vorausgesagt werden – ob aber der Anspruch an Modernität allein zu einem angemesseneren Einsatz führt, darf bezweifelt werden.

Literatur

- Behm, S. L., & Lloyd, G. M. (2012). Factors influencing student teachers's use. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann, & G. M. Lloyd (Hrsg.), *Studies in mathematical thinking and learning. Mathematics teachers at work. Connecting curriculum materials and classroom instruction* (S. 205–222). Routledge.
- Dietrich, S. (2020). *MiniMax 3 Paket für Lernende (Verbrauchsmaterial und digitale Einzellizenz)*. Klett.
- Dingemans, S. (Hrsg.) (2020). *Welt der Zahl*. Westermann.
- Höfling, C., Hufschmidt, U., Kolbe, M., Michalke, J., & Walter, S. (2021). *Das Mathebuch 1*. Mildenerger.
- Johansson, M. (2006). *Teaching mathematics with textbooks. A classroom and curricular perspective*. [Dissertation, Luleå University of Technology]
- Lepik, M., Grevholm, B., & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 129–156.

- Love, E., & Pimm, D. (1996). 'This is so': a text on texts. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Hrsg.), *International Handbook of Mathematics Education* (S. 371–409). Kluwer International Handbooks of Education.
- Mohn, B. E. (2020). Kamera-Ethnographie. In A. Geimer, C. Heinze, & R. Winter (Hrsg.), *Handbuch Filmsoziologie* (S. 1–21). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10947-9_69-2
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. *ZDM*, 49(5), 645–661. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>
- Rezat, S. (2009). *Das Mathematikbuch als Instrument des Schülers. Eine Studie Zur Schulbuchnutzung in den Sekundarstufen*. Vieweg+Teubner. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9628-5>
- Rezat, S., & Sträßer, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM*, 44, 641–651. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0448-4>
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Beltz.

Autorin

Will, Rebekka

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1890-2792>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Mathematikschulbücher im

Elementarbereich, Materialität und Interaktion im Mathematikunterricht

Fachliche Herausforderungen im Zusammenhang mit Unterrichtsorganisation

Die Funktion räumlicher Base-Positionierungen der Lehrpersonen für die Interaktionsordnung des Unterrichts und Fragen der Fachlichkeit

Zusammenfassung

Worin genau besteht die bestimmte Fachlichkeit von Lehr-Lern-Prozessen? Zur Beantwortung von Fragen wie dieser ist ein multimodaler Ansatz entscheidend, da insbesondere für die Grundschule zahlreiche Studien auf die spezifische Beteiligung von Artefakten im Deutsch- und Mathematikunterricht aufmerksam machen (siehe z. B. Schmidt-Drechsler, in diesem Band; Parsch, in diesem Band; Will, in diesem Band). Neben anderen multimodalen Ressourcen, die für die Unterrichtsinteraktion bedeutsam sind, wird dies anhand von Videoaufzeichnungen beobachtbar. Jedoch fordern Videos den Forschungsprozess mit sich multiplizierenden und zu begründenden Entscheidungen heraus, welche Szenen in die Analyse einbezogen werden sollen. Konkret verfolgt dieser Artikel die methodisch motivierte Frage, wie im Rahmen einer Segmentanalyse (Dinkelaker & Herrle, 2009) eine solche Auswahl systematisch gelingen kann, um Fragen nach der spezifischen Fachlichkeit von Lehr-Lern-Prozessen in der Grundschule nachzugehen. Den Ausgangspunkt bilden dabei Überlegungen zur unterrichtlichen Interaktionsordnung (Goffman, 1983), deren Verständnis auf die räumliche Koordination der Beteiligten erweitert wird. Erkenntnisse zum Deutschunterricht der Sekundarstufe zeigen, dass auf spezifische Positionierungsmuster der Lehrperson („Base-Positionierungen“) Szenen folgen, die für die inhaltliche und klassenöffentliche Themenbildung besonders einschlägig sind (Leicht, 2021). Diese Erkenntnisse werden als Fragen an Grundschulstunden gerichtet, die sich durch differente räumliche Arrangements auszeichnen und die vorab den Unterrichtsfächern Deutsch und Mathematik zugeordnet wurden. Im Vergleich erweisen sich Base-Positionierungen allgemein als verlässliche Indizien für den Übergang zwischen Arbeitsphasen und für Szenen, in denen fachlich bedeutsame Setzungen im Unterrichtsprozess vorgenommen werden.

Schlüsselwörter: Multimodalität; Videografie; Interaktionsordnung; Räumlichkeit

1 Interaktionsordnung und räumliche Koordinierungsmuster

1.1 Interaktionsordnung und Koordination der Unterrichtsbeteiligten

In den Ausführungen Goffmans (1983) zur „interaction order“ wird deutlich, dass sich diese nicht allein auf verbalsprachliche Bezugnahmen zwischen interagierenden Personen beschränkt, sondern für die jeweilige Situation multimodal gedacht werden muss. Nichtsdestotrotz konnten in den letzten Jahrzehnten vor allem im Bereich der Konversationsanalyse Merkmale der unterrichtlichen Gesprächsordnung herausgearbeitet werden, die – wie das IRE-Schema (Mehan, 1979) oder dem Muster „one party talks at a time“ (Sacks et al., 1978, S. 9) – seitdem mehrfach bestätigt oder ausdifferenziert wurden (z. B. Faust-Siehl, 1987; Hee & Pohl, 2018; Naujok et al., 2008). In all diesen Studien zeigt sich, dass der Lehrperson für die Interaktionsordnung des Unterrichts eine hervorgehobene Funktion zukommt. Sie ist diejenige, die z. B. mit Fragen eine inhaltliche Auseinandersetzung initiiert (Mehan, 1979), deren Ende ankündigt („pre-closing“, Sacks, et al., 1978) und schließlich auch beendet (Faust-Siehl, 1987). Aus diesen Gründen kann sie als „Fokusperson“ für die am Unterricht Beteiligten bezeichnet werden (Deppermann & Schmitt, 2007, S. 35).

Um die Lehrperson jedoch als solche interaktiv hervorzubringen und gemeinschaftlich Unterrichtspraktiken zu vollziehen, ist die wechselseitige und fortlaufende Koordination aller Beteiligten (Herrle & Dinkelaker, 2018) auf Basis der Wahrnehmung des Wahrgenommen-Werdens (Goffman, 1983, S. 3) grundlegend. Nach Herrle und Dinkelaker (2018) wurde bislang in qualitativen Analysen insbesondere die zeitliche Abstimmung der Teilnehmenden durch eine *Rhythmisierung* des Unterrichts untersucht. Die Unterrichtsinteraktion ist demnach durch „zeitlich organisierte Situationsdefinitionen“ (Wernet, 1999, S. 220) strukturiert, die sich routiniert abwechseln und den Koordinationsaufwand zwischen den Teilnehmenden minimieren. Zur Koordination im Sinne einer inhaltlichen Abstimmung gehört u. a. auch das Entwickeln eines gemeinsamen Verständnisses von Aufgaben. Es gilt, die selektiven Aufmerksamkeitsbewegungen der Beteiligten zu einem geteilten Aufmerksamkeitsfokus (Dinkelaker, 2010a, 2015) zu bündeln und so Schüler*innen auf spezifische Aspekte von Aufgabenstellungen hinzuweisen. Zu diesen können fachliche Besonderheiten zählen oder z. B. die unterrichtsorganisatorischen Rahmenbedingungen, unter denen die Aufgabenbearbeitung zu erfolgen hat (Herrle

& Dinkelaker, 2018). Gerade aus einer funktionalen Perspektive scheint dieser Aspekt für das gemeinsame fachliche Lernen im Unterricht von zentraler Bedeutung zu sein (Hee & Pohl, 2018).

Zusätzlich ist für das fachliche Lehren und Lernen – so die hier vertretene These – neben der zeitlichen und inhaltlichen Abstimmung gerade in einer multimodalen Perspektive die räumliche Koordination der Beteiligten im Unterricht von großer Bedeutung. Mit Löw (2001, S. 131) verstehe ich „Raum“ als eine „relationale (An)Ordnung¹ sozialer Güter und Menschen“, die sich durch das Platzieren der selbigen konstituiert (Spacing) und über Wahrnehmungs-, Vorstellungs- oder Erinnerungsprozesse zu einem Raum synthetisiert wird. In einem solchen Verständnis beinhalten Räume immer eine Handlungsdimension (das Platzieren und das Synthetisieren) sowie eine Ordnungsdimension, da das Platzieren unmittelbar mit gegebenen räumlichen Strukturen zusammenhängt, ein sinnvolles Handeln ermöglicht und einschränkt (Löw, 2001). In einem Klassenzimmer befinden sich zumeist verschiedene Ressourcen wie eine Tafel, Tische und Wände, die ein Handeln gemäß bestimmten Regeln erwarten lassen. Als eine spezifische räumliche Struktur orientiert das Arrangement die Art und Weise, wie sich eintretende Personen platzieren und positionieren (können). Sind z. B. sämtliche Tische und Stühle auf eine Tafel hin ausgerichtet, wie in einem frontalen Unterrichtssetting, rückt das Tafelbild oder eine davor positionierte Person in das Blickfeld aller Sitzenden. Ein gemeinsamer visueller Raum ist entstanden (Breidenstein, 2004). Damit trägt die räumliche Struktur zur (Wieder-)Aufführung bestimmter Formen sozialen Handelns (Löw, 2001) wie der Interaktionsordnung im Unterricht bei.

1.2 Base-Positionierung der Lehrperson und die multimodale Gestaltung von Übergängen

Räumliche Positionierungsmuster traten deutlich im Kontext meiner Dissertation hervor, in der ich multimodale Praktiken des Thematisierens rekonstruieren konnte (Leicht, 2021). Die empirische Basis bilden fünf Unterrichtsvideos im Fach Deutsch der gymnasialen Klassenstufe 10 und 11, in denen in frontalen Arbeitsphasen und Phasen der Einzel- und Gruppenarbeit *klassische* Dramenausschnitte behandelt werden. Die räumliche Struktur ähnelt sich in allen Klassen, i. d. R. sind die Tische der Schüler*innen in Reihen oder in Gruppentischen auf eine an der Stirnseite des Klassenzimmers befestigte Tafel hin ausgerichtet. Die räumlichen Positionierungsmuster der Beteiligten erwiesen sich im Rahmen einer ersten Segmentanalyse (Dinkelaker & Herrle, 2009) als verlässliche Marker, anhand derer sich der Wechsel zwischen den einzel-

1 Mit der spezifischen Schreibweise „(An)Ordnung“ betont Löw die gleichsam bedeutsame Handlungs- und Ordnungsdimension (Löw, 2001, S. 166).

nen Unterrichtsphasen bzw. -segmenten gut erkennen ließ. Dadurch erhärtet sich die Beobachtung von Dinkelaker (2010b), dass bestimmte Formen der Zusammenarbeit in Lehr-Lern-Kontexten mit spezifischen Positionierungsmustern verbunden sind. Während einer *Gruppenarbeit* im didaktischen Sinne sitzen z. B. kleine Gruppen von Schüler*innen zusammen, während ihre Körper in einer *frontalen Arbeitsphase* zeitlich überdauernd auf den vorderen Bereich eines Klassenzimmers wie z. B. die Tafel ausgerichtet sind. Darüber hinaus zeigt sich, dass insbesondere spezifische Positionierungen der Lehrpersonen an wiederkehrenden Orten (Löw, 2001) zentrale Funktionen für die Koordination der Beteiligten und damit für die Interaktionsordnung sowie für die gemeinsame Herausbildung fachlicher Themen einnehmen. Im Vergleich der fünf Unterrichtsstunden werden die Ähnlichkeiten zwischen den Orten, an denen sich die Lehrpersonen jeweils bei der Etablierung des geteilten Aufmerksamkeitsfokus, bei den Übergängen zwischen den verschiedenen Arbeitsphasen und beim Auflösen des gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus positionieren, deutlich.



Abb. 1: Sitzpläne aus dem Deutschunterricht der Sekundarstufe (Leicht, 2021, S. 288).

Diese Orte befinden sich neben dem Tisch der Lehrperson und vor der Tafel im Sichtfeld aller sitzenden Schüler*innen (siehe graue konturlose Flächen in Abb. 1). Hier wechselt die Blickorientierung der Lehrpersonen zwischen Dingen des Lehrertischs und den Gesichtern der Lernenden oder der Tafel hin und her. Des Weiteren befinden sich so Notizen oder Materialien der Lehrperson in haptischer Reichweite, die mittlere Distanz zur Tafel (Schmitt, 2001) lässt z. B. das Anschreiben von Tafelüberschriften ohne besonderen Aufwand zu. Eine Positionierung an diesen Orten geht also mit der machtvollen Möglichkeit einher, sich mit Blicken auf alle Schüler*innen und die Dinge mit zentraler Unterrichtsbedeutung haptisch oder visuell zu beziehen (Kajetzke & Wilde, 2013) und diese in den (wieder etablierten) geteilten Aufmerksamkeitsfokus

zu rücken. Wie im Weiteren noch darzulegen ist, sind dies auch Orte, an denen die Lehrpersonen zentrale Setzungen für die weitere Thematisierung der Lehr-Lern-Inhalte vornehmen, häufig in Form von neuen Aufgabenstellungen. Aus diesem Grund bezeichne ich diese Orte als „Base-Positionierungen“. Wie beim Baseball beginnt und endet jeder Spielzug bzw. jede Arbeitsphase mit der räumlichen Positionierung der Lehrperson auf einem bestimmten Standort, der von den übrigen Mitspielenden routiniert Aufmerksamkeit einfordert bzw. erhält.

Die Base-Positionierungen ereignen sich als Bestandteile der multimodalen Übergänge, die sich anhand einer verlangsamten und detaillierten Sequenzanalyse der Unterrichtsvideos (Dinkelaker & Herrle, 2009) spezifizieren lassen. Auf visueller Ebene gehört zu den Übergängen auf Seiten der Lehrperson zusätzlich z. B. der (schweifende) Blick über die Schüler*innen. Vereinzelt kann beobachtet werden, wie die Lehrpersonen spezifische Gesten wie z. B. einen erhobener Arm oder eine Meldegeste nutzen, um die visuelle Aufmerksamkeit der Schüler*innen zu erregen (siehe Abb. 2).



Abb. 2: Meldegeste einer Lehrperson (in Anlehnung an Leicht, 2021, S. 210).

Hinzu kommen zumeist routinierte sprachliche Markierungen der Lehrperson (z. B. „So“, „ok“, „gut“), die akustisch den Beginn einer neuen Arbeitsphase ankündigen. Trotz unterschiedlicher Reihenfolge in ihrem Auftreten tragen diese Modalitäten dazu bei, dass die Lehrperson als visuelle und akustische Fokusperson hervorgebracht wird und sich die Übergänge zwischen den Arbeitsphasen multimodal herauskristallisieren.

Diese Erkenntnisse schließen an andere Beobachtungen im Kontext multimodaler Interaktionsanalysen an. So stellt die Etablierung eines aufeinander bezogenen Blickkontakts zwischen den Beteiligten laut Paul (2007) einen zentralen Moment für den Beginn von Unterrichtspraktiken dar. Hierbei kommt dem Lehrpersonenblick im Kontext der interpersonellen Koordinierung eine

bestätigende und leitende Funktion in Bezug auf die Blicke der Lernenden zu (ebd.). Ähnliche Erkenntnisse finden sich bei Mondada und Schmitt (2010), deren Ergebnisse deutlich zeigen, dass eine multimodale Situationseröffnung zunächst mit der Koordinierung der Körper und Blicke einsetzt und verbale Bezugnahmen zeitlich verzögert dazu erfolgen. In diesen Zusammenhang fällt die Beobachtung der räumlichen Base-Positionierungen von Lehrpersonen, die den Beginn einer verbalsprachlichen Verhandlung begleiten oder dieser sogar vorausgehen.

2 Forschungsanliegen, Datengrundlage und methodisches Vorgehen

2.1 Forschungsanliegen und Fragstellungen

Bis zu diesem Punkt wurde nur implizit zwischen der Interaktionsordnung als *Wie* vollzogener Unterrichtspraktiken und dem *Was* der dabei abzustimmenden Lehr-Lerninhalte, die in Beziehung zu bestimmten Lehrplänen stehen, unterschieden. Diese heuristische Differenz mag fragwürdig erscheinen, dennoch eröffnet insbesondere die Konkretisierung der Fachlichkeit auf Lehr-Lern-Inhalte einen ersten Zugriff auf das Videomaterial. Sie ermöglicht die Suche nach Unterrichtsszenen einer Stunde, die sich für einen Vergleich mit Stunden anderer Fächer eignen, weil sie für die inhaltliche Abstimmung im Unterrichtsverlauf von einschlägiger Bedeutung sind. Auf diese Weise können anschließend Fragen der Fachlichkeit im weitesten Sinne anhand dieser Szenen detailliert untersucht werden. Notwendige Voraussetzung dafür ist eine Übersicht über den Verlauf einer Unterrichtsstunde, um Szenen situativ einbetten und ihre Relevanz begründen zu können. Die Segmentanalyse verfolgt diese Anliegen und bietet zudem die Möglichkeit diverse Bezugnahmen mit in die Überlegungen einzubeziehen, die anhand des Videomaterials wahrnehmbar werden. Dennoch sind Kriterien notwendig, mit deren Hilfe sich eine erste Segmentierung vornehmen lässt und die als Indizien für zu findende Szenen funktionieren. Verbalsprachliche Markierungen wie „So“, „Ok“ oder „Gut“ gelten als verlässliche „Gliederungssignale“ (Dinkelaker & Herrle, 2009, S. 55) für Szenen, in denen eine thematische Auseinandersetzung durch die Lehrperson neu akzentuiert oder abgeschlossen wird. Allerdings setzen diese eine recht detaillierte und zeitaufwendige Auseinandersetzung mit dem videographierten Geschehen voraus. Base-Positionierungen können hingegen auch bei einer beschleunigten Betrachtung von Unterrichtsvideos Hinweise auf Szenen geben, in denen inhaltliche Setzungen klassenöffentlich vorgenommen werden. Diese methodische Idee prägt die folgenden Ausführungen, die auf praxistheoretischen Annahmen beruhen und die wiederkehrenden

räumlichen Positionierungen von Lehrkräften als Teil des „faktischen Vollzug[s] der Herstellung interaktiver Ordnung“ (Deppermann & Schmitt, 2007, S. 17) verstehen. Da die Erkenntnisse zu Base-Positionierungen bislang auf Deutschstunden der Sekundarstufe mit einem ähnlichen räumlichen Arrangement basieren, stellt sich zum einen die Frage, ob sich diese Koordinierungsmuster auch in der Primarstufe und bei anderen räumlichen Arrangements als Teil der Interaktionsordnung beobachten lassen und wie sich die Übergänge zwischen zwei Arbeitsphasen im Vergleich zu den bereits genannten modal gestalten. Zum anderen ist zu fragen, ob sich nach Base-Positionierungen auch in der Grundschule richtungsweisende inhaltliche Setzungen der Lehrperson wie z. B. neue Aufgabenstellungen finden lassen.

2.2 Sample und methodisches Vorgehen

Die Analyse greift auf Unterrichtsvideos zurück, die im Rahmen der INTERFACH-Studie von Oktober 2022 bis April 2024 und der Pilotstudie im Juni 2022 in Hessen und Sachsen-Anhalt erhoben wurden. Die Videos zeigen ca. 60-minütige Unterrichtsstunden in den Fächern Deutsch und Mathematik der 3. Grundschulstufe und im vorliegenden Beitrag wird die Kamera, die die Lehrpersonen fokussiert, genutzt. Erstens werden wesentliche inhaltliche Setzungen für das Unterrichtsgeschehen von den Lehrenden erwartet, zweitens gilt es auf diese Weise eine gewisse Vergleichbarkeit zu den Unterrichtsstunden aus den Studien in der Sekundarstufe zu gewährleisten. Zu jedem Video liegt ein Sitzplan mit eingezeichneten Tischen, Stühlen und Tafeln vor, der die jeweilige räumliche Struktur abbildet.

Der erste Schritt der Analyse bezieht sich auf das Fach Deutsch und 17 videographierte Unterrichtsstunden. Die entsprechenden Sitzpläne zeigen – im Gegensatz zu den Stunden der Sekundarstufe – eine breite Varianz der räumlichen Struktur, da hier die Tische der Lernenden auf unterschiedliche Weisen in Reihen, in Gruppen oder in einer U-Form angeordnet sind. Außerdem finden sich Unterrichtsstunden, deren räumliches Arrangement auch einen Sitzkreis umfasst. Dies verstehe ich als einen Hinweis für die weite Verbreitung von Kreisgesprächen in der Grundschule im Gegensatz zum Unterricht der Sekundarstufe (Heinzel, 2016). Daran ansetzend werden die Sitzpläne in zwei Kategorien eingeteilt. Die erste Kategorie bilden Unterrichtsstunden, in denen kein fest installierter Sitzkreis vorhanden ist. In Unterrichtsstunden der zweiten Kategorie beinhaltet die räumliche Struktur einen solchen. Im Folgenden werden erstens eine Segmentanalyse mit zwei Unterrichtsstunden je Kategorie durchgeführt, deren räumliche Struktur sich minimal bzw. maximal von den Stunden der Sekundarstufe unterscheidet (siehe Kelle & Kluge, 2010). Die Analyse wird anhand der räumlichen Positionierungsmuster von Lehrperson und Lernenden durchgeführt und anschließend mit den Ergebnissen

aus der Sekundarstufe verglichen. Der zweite Untersuchungsschritt kontrastiert die bisherigen Grundschulstunden mit solchen des Fachs Mathematik anhand von zwei gezielt ausgewählten Unterrichtsvideos. Eines der Mathematikvideos zeigt ein frontales räumliches Arrangement ohne Sitzkreis (Fall M1). In einem anderen Video ist ein solcher vor der Tafel vorhanden und die Schüler*innentische sind in Reihen und Gruppen arrangiert (Fall M2). Auch hier erfolgt eine Segmentierung anhand der Positionierungsmuster vor dem Vergleich mit den Deutschstunden. Ein dritter Schritt zeichnet beispielhaft die inhaltliche Abstimmung in einer Deutschstunde (Fall D2) anhand der Szenen nach, die mit einer Base-Positionierung beginnen und inhaltliche Setzungen der Lehrperson umfassen. Hier geht es darum, eine Szenenauswahl für eine multimodale Sequenzanalyse zu begründen und die Potentiale für eine an Fachlichkeit interessierte Fragestellung darzulegen.

3 Base-Positionierungen als Elemente der Interaktionsordnung und als Indizien für inhaltliche Abstimmungen

Um die zentrale Erkenntnis vorwegzunehmen: Die Ergebnisse zeigen insgesamt eindeutig, dass sich räumliche Base-Positionierungen der Lehrpersonen nicht nur in der Sekundarstufe, sondern auch in der Primarstufe und sowohl im Mathematik- als auch im Deutschunterricht beobachten lassen. Das mag nicht weiter verwundern, da sich deren situative Funktion aus rein praktischen Gründen leicht nachvollziehen lässt. Allerdings prägen Base-Positionierungen nur als ein Element von vielen die multimodalen Übergänge zwischen Arbeitsphasen. Dies gilt insbesondere für entsprechende Szenen in den Grundschulstunden, die – wie zu zeigen ist – weitaus umfangreicher initiiert und begangen werden als die in der Sekundarstufe. Es ist deswegen zu klären, ob sich Base-Positionierungen dennoch als verlässliche Kriterien für eine Segmentanalyse eignen, die auf eine Auseinandersetzung mit Fragen der Fachlichkeit zielt. Die detaillierte Darstellung der Ergebnisse folgt keiner sequenziellen Logik, sondern stellt überblicksartig zentrale Punkte zusammen.

3.1 Vergleich von Sekundarstufe und Primarstufe

Um die Base-Positionierungen der Lehrpersonen in der Sekundarstufe mit denen aus der Primarstufe zu vergleichen, beziehe ich mich im Folgenden insbesondere auf zwei Unterrichtsvideos des Fachs Deutsch – die Videos D1 und D2 –, die der ersten und zweiten Kategorie zugeordnet werden können. Zusätzlich ergänze ich die Ausführungen um weitere Beobachtungen, die aus den Analysen der anderen Videos stammen.

Die beiden ausgewählten Unterrichtsstunden weisen sich durch ein deutlich voneinander abweichendes räumliches Arrangement aus (siehe Abb. 3 und 4).

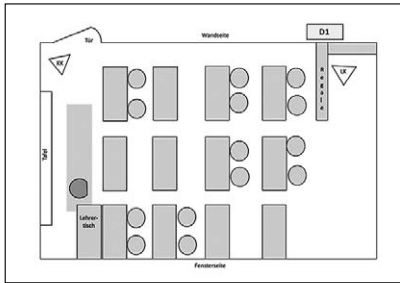


Abb. 3: Sitzplan D1.

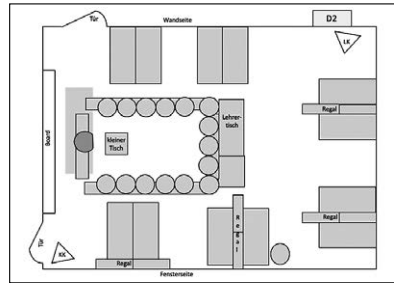


Abb. 4: Sitzplan D2.

In der Unterrichtsstunde D1 sind die Tische der Schüler*innen in Reihen auf einer an der Stirnseite montierte Tafel ausgerichtet. Links vor der Tafel befindet sich der Tisch der Lehrperson (siehe Abb. 3). In der Unterrichtsstunde D2 ist das interaktive Board an gleicher Stelle an der Wand montiert, allerdings befindet sich davor ein Kreis, der sich aus Bänken zusammensetzt und in dessen Mitte ein kleiner Tisch steht. Um den Sitzkreis herum stehen Schüler*inentische, die z. T. durch Regale voneinander abgeschrmt sind. Dadurch ergeben sich den Blicken anderer verborgene Nischen. Auch hier gibt es einen Tisch, der der Lehrperson vorbehalten ist, dieser befindet sich allerdings im Rücken des Sitzkreises und damit im Zentrum des räumlichen Arrangements (siehe Abb. 4). Die räumliche Struktur der Unterrichtsstunde D1 gleicht denen aus der Sekundarstufe, während die der Stunde D2 mit den Zonen begrenzter Einsehbarkeit deutlich davon abweicht.

Mit einer Segmentanalyse konnten auch für diese Unterrichtsstunden Orte identifiziert werden, an denen sich die Lehrpersonen während des Stundenbeginns und bei den Übergängen zwischen Arbeitsphasen positionierten (siehe konturlose Flächen in Abb. 3 und 4). Wie in den Deutschstunden der Sekundarstufe finden sich beide Base-Positionierungen in mittlerer Distanz zur Tafel und eröffnen den uneingeschränkten (D1) bzw. den z. T. eingeschränkten Blick (D2) auf die Schüler*innentische. Im Fall D1 lässt sich beobachten, dass die Lehrperson – wie in den Sekundarstufenstunden – von hier aus Arbeitsblätter, die sich zuvor auf ihrem Tisch befinden, den Schüler*innen präsentiert.

Im Vergleich zur Sekundarstufe ist insbesondere die räumliche Struktur im Fall D2 mit dem Sitzkreis interessant. Zum einen ist die Base Teil des Kreises, die Lehrperson positioniert sich hier häufig sitzend. In diesen Szenen ändern zum anderen auch die Schüler*innen nach Aufforderung ihre Verortung und

setzen sich in den Kreis. Auf diese Weise rücken sie näher zusammen und werden füreinander und insbesondere für die Lehrperson potentiell stärker wahrnehmbar. Zusätzlich sind die Schüler*innen ihrer Hefte und Stifte entledigt, die Lehrperson ist in diesen Phasen die Einzige, die auf Dinge und Arbeitsmaterialien zugreifen kann, die vor ihr auf dem kleinen Tisch liegen. Es handelt sich dabei um ein Tablet, was der Lehrperson den Zugriff auf die Darstellungen am interaktiven Board ermöglicht, ohne dafür ihre Position ändern zu müssen, sowie um Arbeitsblätter, die später den Schüler*innen gezeigt und ausgeteilt werden. Die Funktion der Base-Positionierung ähnelt also auch im Fall D2 denen aus der Sekundarstufe: Es gilt die Blicke der Schüler*innen *einzusammeln*, einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus zu (re)etablieren und auf bestimmte Dinge wie Arbeitsblätter oder Darstellungen an der Tafel zu lenken. Anders als in den Deutschstunden aus der Sekundarstufe und in dem Fall D1 wird dies im Fall D2 jedoch von einer Neupositionierung der Schüler*innen begleitet. Das Geschehen wird auf die zu zeigenden Lehr-Lern-Inhalte fokussiert, was auch für die anderen Videos der zweiten Kategorie bestätigt werden kann.

Die Base-Positionierungen sind Teil eines Bündels an Modalitäten, die sich zu Übergängen zwischen den Arbeitsphasen verdichten, was sowohl für die Grundschule als auch die Sekundarstufe gilt. Allerdings erweisen sich die Übergänge in den Grundschulstunden als wesentlich komplexer.² Es stellt sich also die Frage, ob sich für diese Unterrichtsstunden andere Elemente eher als Kriterien für eine an Fachlichkeit interessierte Segmentanalyse eignen könnten. Dafür sind auf visueller Beobachtungsebene Gesten der Lehrperson, die mit Blick auf einzelne Schüler*innen gezeigt werden und an diesen Stellen eine Signalfunktion entfalten, ein Beispiel. Bei diesen Gesten handelt es sich z. B. um eine ausgestreckte Hand, die mit Blick auf einen Teil der Schüler*innen abgesenkt wird (D1, siehe Abb. 5), oder einen Zeigefinger vor dem Mund der Lehrperson (siehe Abb. 6).

2 Hier geht es nicht um eine ausschöpfende Darstellung, sondern um eine Präsentation prägnanter Beispiele, um die Unterschiede zur Sekundarstufe deutlich zu machen.

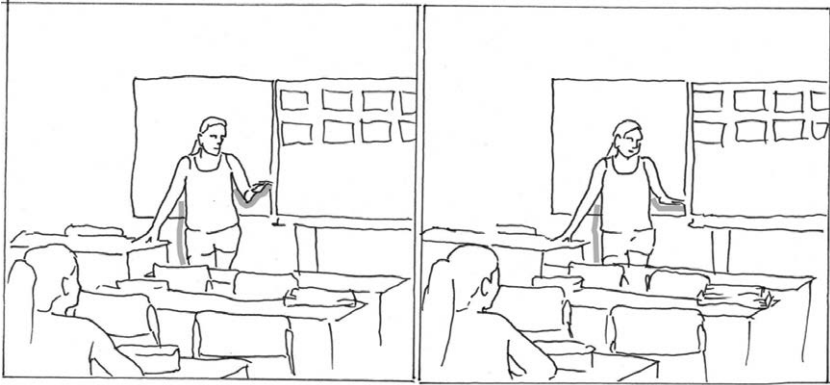


Abb. 5: D1 - Geste Hand absenken.

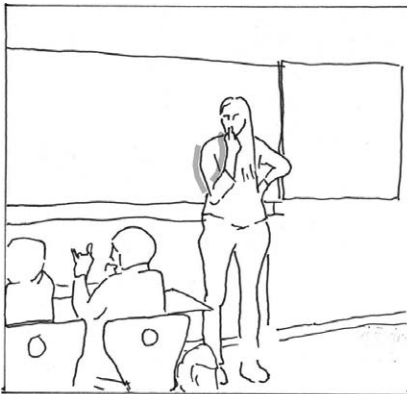


Abb. 6: Geste Finger auf dem Mund.

In beiden Videoszenen fordert die Geste der Lehrperson nonverbal das Senken der Sprechlautstärke (D1) bzw. das Verstummen von den Schüler*innen ein, wodurch die Lehrperson selbst ins Zentrum des akustischen Geschehens rückt. Hierin gleichen sich die Unterrichtsstunden aus der Sekundarstufe und der Grundschule (siehe Abschnitt 2.2). In den Grundschulstunden finden sich jedoch auch Gesten, die von den Schüler*innen nach expliziter Aufforderung durch die Lehrperson gezeigt oder teilweise ohne eine solche initiiert werden. Dazu gehört die Geste des *Schweigefuchses*, bei der Mittel- und Ringfinger auf den Daumen gelegt und der Zeigefinger wie auch der kleine Finger in die Höhe gestreckt werden (siehe Abb. 7). Auch die Gesten *Zaubergriff* (siehe Abb. 8) und *Brezelarme* (siehe Abb. 9), womit das Verschränken der Arme vor dem Oberkörper bezeichnet wird, zählen dazu.

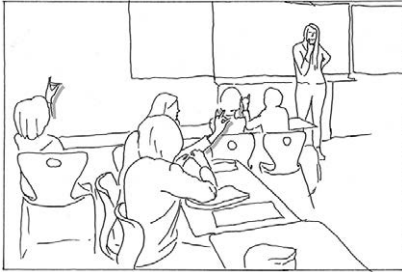


Abb. 7: Geste Schweigefuchs.



Abb. 8: Geste Zaubergriff.

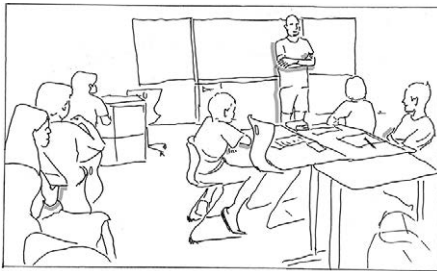


Abb. 9: Geste Brezelarme.

Ähnlich wie der Zeigefinger auf dem Lehrer*innenmund zeigt der Schweigefuchs an, dass nun nicht mehr gesprochen werden soll, und betont das Zuhören, gilt es doch im übertragenden Sinne die Ohren zu spitzen. Das Zeichen wirkt kollektivierend, da es sich zunächst an alle richtet, wenngleich im Sample zumeist die Lehrperson weiterhin von ihrem Rederecht Gebrauch macht. Es geht also darum, einen akustischen Aufmerksamkeitsfokus zu (re)etablieren, in dessen Zentrum die Lehrperson steht. Auch der Zaubergriff und die Brezelarme werden von Lehrperson und (den meisten) Lernenden aufgeführt. Die verschlungene Haltung bindet die Arme und Hände und schließt so die Handhabung von Stiften und Arbeitsblättern o. ä. aus. In den Klassen wird es beobachtbar ruhiger und die Blicke der Schüler*innen wenden sich zunehmend der Lehrperson zu, die dadurch (weiter) als akustische Fokusperson (re)etabliert wird.

Akustische Signale bilden einen maximalen Unterschied zu den Stunden aus der Sekundarstufe. Während der Übergänge erklingt z. B. ein Wecker (D2), eine Klangschaale ertönt oder man hört eine Melodie, die auf einem Glockenspiel angeschlagen wird. Diese Klänge heben sich – anders als die Lehrer*innenstimme – deutlich vom Stimmengewirr der beteiligten Personen ab. Das

erzeugt Aufmerksamkeit, die Schüler*innen verstummen zunehmend. In all diesen Fällen ist es die Lehrperson, die das akustische Signal zusätzlich verbalsprachlich kommentiert. Etwas anders verhält es sich in einer Unterrichtsstunde, in der die Lehrperson an einem Übergang von einer kooperativen Arbeitsphase zu einer Plenumsphase einen Rhythmus vorklatscht, der ohne jegliche Kommentierung von den Schüler*innen aufgenommen und klatschend wiederholt wird. Um hier mitmachen zu können, verbietet sich für den Moment der Zugriff auf Arbeitsmaterialien oder andere Artefakte. Die Hände sind, ähnlich wie bei dem Zaubergriff und den Brezelarmen, situativ durch die kollektive Rhythmusaufführung gebunden, auf die sich das akustische Geschehen fokussiert. Nachfolgend ist nur noch die Lehrperson zu hören.

An diesen Beispielen zeigt sich zum größten Teil die routinierte Beteiligung diverser Modalitäten an den Übergängen. In vielen Fällen reicht ein Ton, eine Melodie, ein Stichwort („Ok, einmal Zaubergriff!“) oder der Anblick anderer, die bereits eine Geste wie den Schweigefuchs zeigen, um eine bestimmte körperliche Performanz der Beteiligten einzuleiten und einen gemeinsamen akustischen Aufmerksamkeitsfokus zu (re)etablieren. Gleichzeitig zeigen sich Praktiken, die eine absichernde, reparierende oder verstärkende Funktion für den gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus entfalten. Dazu gehören neben expliziten Ermahnungen und paraverbalen Disziplinierungsmarkern („Tschhh!“), die sich ebenfalls in der Sekundarstufe finden lassen (Leicht, 2021), auch das Runterzählen („Fünf, vier, drei“) sowie das Loben einzelner Schüler*innen („Danke Maximilian“). Die Übergänge in den Grundschulstunden werden also wesentlich umfangreicher als in der Sekundarstufe initiiert und greifen disziplinierend auf die Körper der Schüler*innen zu. Dennoch lässt sich vereinzelt beobachten, wie Lehrpersonen mehrfach an- und einsetzen und dabei auf mehrere Modalitäten zurückgreifen, wodurch der Beginn einer neuen Arbeitsphase ins Stocken gerät und sich verzögert.

3.2 Vergleich von Deutsch- und Mathematikunterricht

Auch in den Mathestunden lassen sich Base-Positionierungen der Lehrpersonen an den Übergängen zwischen verschiedenen Arbeitsphasen beobachten – unabhängig von den sich unterscheidenden räumlichen Arrangements. Wieder handelt es sich um Orte, die sich in unmittelbarer Nähe zur Tafel befinden und den Zugriff auf zentrale Ressourcen ermöglichen. Am Beispiel der Klasse M2/D2, die in beiden Unterrichtsfächern von derselben Lehrperson im selben räumlichen Arrangement unterrichtet wurde, lässt sich eindrücklich zeigen, dass die Lehr-Lern-Inhalte keinen Einfluss auf die Emergenz einer Base-Position haben (siehe Abb. 10 und 11).

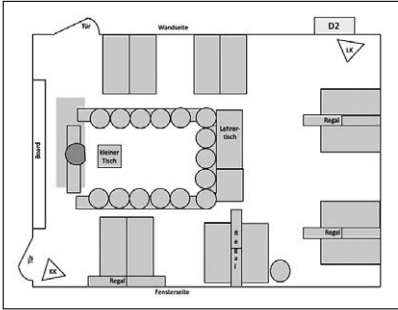


Abb. 10: Sitzplan D2.

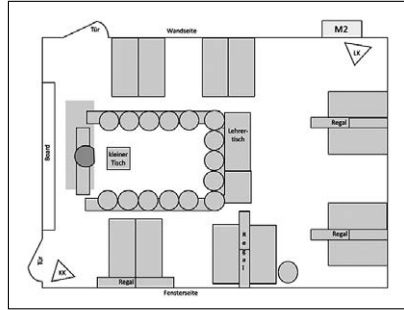


Abb. 11: Sitzplan M2.

Gleiches gilt für den Vergleich der Unterrichtsstunden D1 (Deutsch) und M1 (Mathe), in denen sich das räumliche Arrangement ähnelt, der Unterricht jedoch von unterschiedlichen Klassengruppen und Lehrpersonen durchgeführt wird. Die Base-Positionen der Lehrpersonen weisen große Ähnlichkeiten auf, was sich also weder auf das Unterrichtsfach, die Schüler*innen oder die Lehrperson selbst zurückführen lässt (siehe Abb. 12 und 13).

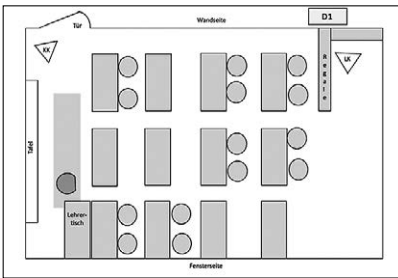


Abb. 12: Sitzplan D1.

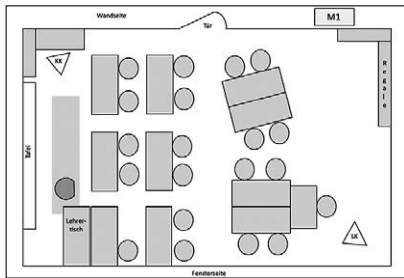


Abb. 13: Sitzplan M1.

Auch für die Ausgestaltung der multimodalen Übergänge zwischen Arbeitsphasen im Plenum und kooperativen Phasen lassen sich im Vergleich der Unterrichtsfächer Deutsch und Mathematik keine grundlegenden Unterschiede feststellen. In den zwei Mathestunden, die hier als Beispiele dienen, finden sich auf visueller Beobachtungsebene an den Übergängen spezifische Gesten der Lehrperson wie der Zeigefinger am Mund der Lehrperson (z. B. M1, siehe Abb. 14).



Abb. 14: Finger auf dem Mund der Lehrperson M.

Auffallend für die Unterrichtsstunden M2 im Fach Mathe als auch im Fach Deutsch ist, dass hier entsprechende Gesten der Lehrperson, aber auch der Schüler*innen, nicht beobachtet werden können. Arbeitsphasen im Plenum finden hier ausschließlich im Sitzkreis statt, in dem die Schüler*innen ihre Arbeitsmaterialien nicht bei sich haben. Die Situation macht es nicht erforderlich, die Hände der Kinder mittels eines kollektiven Zaubergriffs von Stiften und Arbeitsblättern zu lösen. Auch scheint die räumliche Nähe zwischen den Beteiligten zum Leise-Werden beizutragen. Auf akustischer Betrachtungsebene finden sich neben den gleichen verbalsprachlichen Markierungen (z. B. Lehrperson: „So ich glaube, das reicht“, D2) auch akustische Signale, die durch Dinge erzeugt werden (z. B. Weckerklingeln, M1).

Die Gesten und akustischen Signale, die sich hier beobachten lassen, können als eine Form der Arbeit am gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus gelten, wodurch unabhängig vom Schulfach eine vorangegangene Tätigkeit unterbrochen und das Zuhören und Hinsehen der Schüler*innen stabilisiert oder abgesichert wird. Demnach stehen diese Praktiken in einem engen Zusammenhang mit der (Re)Etablierung eines geteilten Aufmerksamkeitsfokus und dem Übergang in eine neue Arbeitsphase. Sie könnten sich auch als Kriterien für eine Segmentanalyse eignen. Allerdings lässt sich insgesamt eine große Varianz dieser Elemente wie z. B. der Gesten beobachten, die auch im Verlauf einer einzigen Stunde nicht konsequent zum Einsatz kommen, sondern sich mit anderen Zeichen abwechseln. Zudem werden manche Gesten bei räumlichen Arrangements, die einen Sitzkreis beinhalten, nur teilweise verwendet.

Im Rahmen der Analyse ist zudem eine detaillierte Beobachtung notwendig, um das Klingeln eines Weckers oder den Zeigefinger auf den Lippen der Lehrperson aufzuspüren. Dem gegenüber finden sich in allen Unterrichtsstunden auch unabhängig vom Schulfach Base-Positionierungen, deren Bedeutsamkeit sich aus dem räumlichen Arrangement und dem nachfolgenden Geschehen speist und die sich bei einer beschleunigten Betrachtung der Videos gut erkennen lassen.

3.3 Inhaltliche Setzungen nach Base-Positionierungen

Zu klären ist, ob sich auch in den Grundschulstunden nach den Base-Positionierungen Setzungen der Lehrpersonen finden lassen, die die inhaltliche Abstimmung klassenöffentlich vorantreiben. Grundlage sind die Unterrichtsvideos der vorangegangenen Ausführungen (Deutsch: D1, D2; Mathe: M1, M2). Im Sinne der besseren Darstellbarkeit beschränke ich mich hier auf die Deutschstunde D2, deren räumliches Arrangement einen Sitzkreis beinhaltet. In dieser Stunde nimmt die Lehrperson in vier Szenen eine Position auf der Base ein und verharnt anschließend an diesem Ort. Anhand dieser Szenen lässt sich beispielhaft die inhaltliche Abstimmung grob skizzieren, eine Szenenauswahl für eine Sequenzanalyse zu Fragen der Fachlichkeit gut begründen sowie die Potentiale einer multimodalen Analyse aufzeigen.

Szene 1: Rechtschreibung erforschen

Gleich zu Beginn des Unterrichtsvideos D2 sitzen die Beteiligten im Sitzkreis, die Lehrerin ist auf der Base positioniert, d.h. sie befindet sich direkt vor dem interaktiven Board und mit dem Rücken zum selbigen. Die Lehrperson erklärt, man wolle nun „weiterforschen“ bzw. „die Rechtschreibung erforschen“. Auch dafür mache man sich „warm mit einer Runde Ping Pong“, was von den Lernenden lautstark bejaht wird. Der Lehr-Lern-Inhalt bleibt an dieser Stelle sehr vage. Im Vordergrund steht stattdessen ein bestimmter Modus des Erkundens („erforschen“), der sich auf ein lediglich benanntes Wissensgebiet bezieht („Rechtschreibung“). Zur vorgeschobenen Erwärmungsphase („Runde Ping Pong“) steht die Lehrerin auf und stellt sich hinter ihre Bank. Sie richtet ihren Blick auf die Schüler*innen, die auf ihre Bänke gestiegen sind. Dann buchstabieren die Lernenden der Reihe nach von der Lehrperson vorgegebene Wörter (z. B. „Burg“, „Landkarte“, „sagt“, „Korb“, „klug“). Das Wortmaterial lässt implizit ein erstes Rechtschreibmuster erkennen, es wird jedoch nicht eingeordnet oder systematisiert.

Szene 2: Forscherauftrag zu Wörtern mit d/ t, b/ p und g/ k

Nach der Runde Ping Pong ändert sich das räumliche Arrangement. Die Lehrperson setzt sich auf die Base bzw. die Bank, auch die Schüler*innen nehmen ihren Sitzplatz im Kreis wieder ein.

Lehrperson: Ihr dürft gleich loslegen und bekommt wieder ein Arbeitsblatt, lest euch euren Forscherauftrag ganz gut durch (blickt auf das Arbeitsblatt in ihrer Hand). Ihr sollt entscheiden, wie die Wörter geschrieben werden, es geht um d oder t, b oder p, oder g oder k und dann steht da: „Begründet eure Entscheidung“.

Mit dieser Äußerung der Lehrperson wird der Modus des Forschens, den es beizubehalten gilt, betont. Tatsächlich sollen aber keine Schreibregeln induktiv anhand von gegebenen Wörtern gefunden oder ermittelt werden. Stattdessen rückt ein Arbeitsblatt in den Fokus und es ist Aufgabe der Schüler*innen Entscheidungen über die richtige Schreibung von nicht näher benannten Wörtern zu treffen und diese zu begründen. Das Rechtschreibphänomen, was sich im Wortmaterial des Ping Pong-Spiels bereits implizit ankündigte, wird nun expliziert. Es geht um die korrekte Schreibung von Wörtern mit d/ t, b/ p, g oder k. Damit wird der Lehr-Lern-Inhalt „Rechtschreibung“ in dieser Szene konkretisiert und in Form vom einem Aufgabenblatt an die Schüler*innen gerichtet. Die verschiedenen Aufgaben werden anschließend von der Lehrerin vorgestellt und kommentiert. Zusätzlich erklärt sie, wie die Ergebnisse für die Besprechung im Klassenverband aufbereitet werden sollen – sie wird Fotos mit ihrem Tablet machen. Prospektiv wird also der weitere Arbeitsprozess entworfen und auf bestimmte Grapheme bezogen. Anschließend stehen die Unterrichtsbeteiligten aus dem Sitzkreis auf, die Schüler*innen setzen sich an ihre Tische und die Lehrerin läuft umher.

Szene 3: Herausgefundene Rechtschreibregeln

Dass sich an diesem Arrangement etwas ändern wird, kündigt sich zunächst verbalsprachlich an. Während die Lehrerin mit dem Tablet in der Hand auf dem Weg zum Board ist, ruft sie laut „So, dann kommt bitte ohne Blatt in den Kreis!“ Daraufhin lässt sich beobachten, wie die Schüler*innen aufstehen und sich der Kreis zunehmend füllt. Erst währenddessen positioniert sich die Lehrerin wieder dauerhaft auf der Base, dieses Mal rückt sie sich einen Stuhl rechts neben ihre Bank. Als alle Beteiligten im Kreis angekommen sind, sagt die Lehrerin:

Lehrperson: So (2s, blickt auf ein erstes projiziertes Arbeitsblatt am Board). Ich bin gespannt, was ihr herausgefunden habt und vor allem welche Regeln ihr formuliert habt. Das war tatsächlich nicht ganz so einfach die richtigen Worte zu finden, aber ihr habt das richtig gut hinbekommen und das schauen wir uns jetzt an.

Noch bleibt unklar, was entdeckt und welche Regeln genau verfasst wurden. Dennoch leitet diese Äußerung der Lehrerin mit der verbalsprachlichen Markierung „so“ den Vergleich der Arbeitsergebnisse ein, währenddessen die beschriebenen Arbeitsblätter der Lernenden an dem Board zu sehen sind. Auf den Arbeitsblättern sind Teilsätze vorgegeben, die von den Schüler*innen zu ergänzen waren, und die auf Strategien zielen, anhand derer sich z. B. klären lässt, ob ein Wort mit b/ p, d/ t, g oder k zu schreiben ist. Diese Sätze werden im Gesprächskreis von den Schüler*innen vorgestellt, von der Lehrerin mit anderen Lösungen verglichen und kommentiert. Das Ende dieser Szene kündigt sich an, während die Lehrerin den Erläuterungen zweier Schüler*innen zum Bilden der Mehrzahl als Rechtschreibstrategie zuhört und dabei das Tablet aus den Händen legt.

Szene 4: Rechtschreibfußball

Nach einem abschließenden „ok“, einem Lob und Rückblick auf den Beginn der Stunde beugt sich die Lehrerin vor und kündigt das Abschlusspiel „Fußball“ an, was begeistert angenommen wird. Das räumliche Arrangement ändert sich daraufhin minimal, die Lehrerin tritt an das Board und inszeniert darauf einen Ball, zwei Felder und Tore für ein Rechtschreib-Fußballspiel. Je ein Schüler*innenpaar nimmt Platz auf der Bank, die bisher der Lehrerin vorbehalten war, und blickt die Lehrerin an. Diese steht auf der Base und gibt ein Wort vor. Die Schüler*innen entscheiden möglichst schnell, ob ein Wort mit b/ p, d/ t, g oder k geschrieben werden muss, um den Ball am Board in Richtung des gegnerischen Tors zu bewegen. Das Spiel und damit auch die Unterrichtsstunde enden nach dem dritten Tor.

In den hier skizzierten vier Szenen des Videos, die sich den Base-Positionierungen der Lehrperson anschließen, wird der Lehr-Lern-Inhalt klassenöffentlich verhandelt und es ergibt sich ein erster Überblick über dessen Abstimmung im Stundenverlauf. Um Fragen nach der Fachlichkeit sequenzanalytisch zu untersuchen, bieten sich die Szenen zwei und drei an, da hier der Inhalt „Rechtschreibung“ durch die Lehrerin auf die Schreibung von d/ t, b/ p, g oder k konkretisiert und zur Aufgabe der Schüler*innen gemacht wird. Mit dieser Auswahl wird zugleich deutlich, dass weitere multimodale Elemente der Phasenübergänge herangezogen werden müssen, um den Beginn einer Szene genauer bestimmen zu können. Hier bieten sich verbalsprachliche Gliederungsmarkierungen („So“, „ok“) an, die sich während der detaillierten Betrachtung leicht identifizieren lassen. Bereits auf den ersten Blick zeigen sich im Beispiel Potentiale einer multimodalen Analyse für Fragen nach der Fachlichkeit. Das in Szene zwei ausgeteilte Arbeitsblatt wird zum eigentlichen Träger des Lehr-Lern-Inhalts. Die beschriebenen Blätter verbleiben in Szene drei allerdings auf den Tischen der Schüler*innen. Eingang in den Sitzkreis finden

sie nur als Fotosammlung auf dem Tablet der Lehrperson, die die schriftlichen Lösungen am Board klassenöffentlich präsentiert. Währenddessen ist es den Schüler*innen nicht möglich, Korrekturen, Ergänzungen auf ihren Arbeitsblättern vorzunehmen oder richtige Lösungen abzuschreiben. Durch diese Konstellation stellt sich nicht nur die Frage, wie konkret die Schreibung von d/ t, b/ p, g oder k vermittelt und verhandelt wird, sondern auch, wie diese Inhalte mittelfristig abgesichert werden und welche Folgen damit für das weitere Rechtschreiblernen einhergehen.

4 Diskussion und Ausblick

Sowohl für die Unterrichtsstunden aus der Sekundarstufe als auch für die der Grundschule kann festgehalten werden, dass eine Base-Positionierung der Lehrperson ein verlässliches Indiz für den Übergang von einer Arbeitsphase zu einer nächsten darstellt. Das gilt insbesondere für Phasen, in denen ein geteilter Aufmerksamkeitsfokus (neu) etabliert wird und ist nicht an ein bestimmtes räumliches Arrangement gebunden. Vielmehr werden Orte zu Base-Positionen, an denen die Lehrperson selbst die Schüler*innen sehen kann bzw. für diese sichtbar ist und an denen sich Ressourcen befinden, die sich im weiteren Unterrichtsverlauf als bedeutsam erweisen. Folglich lässt sich diese Beobachtung zu Base-Positionierungen gut für die Segmentanalyse von Unterrichtsvideos, die die Lehrperson fokussieren, nutzen.

Base-Positionierungen sind als ein Bestandteil der multimodalen Übergänge zwischen Arbeitsphasen zu verstehen, die durch die Lehrperson initiiert werden. Diese gestalten sich in der Grundschule im Vergleich zur Sekundarstufe deutlich komplexer und ereignen sich häufig unter zur Hilfenahme von Artefakten (z. B. Wecker) oder etablierten Gesten mit Signalfunktion (z. B. Schweigefuchs). Anders als in der Sekundarstufe geht mit einem Übergang auch eine räumliche Neupositionierung der Schüler*innen bei einem vorhandenen Sitzkreis einher. Insgesamt zeigt sich in den Grundschulstunden eine intensive Arbeit an der Einhaltung oder Aufrechterhaltung der unterrichtlichen Interaktionsordnung, welche disziplinierend auf die Körper der Schüler*innen einzuwirken sucht und gleichermaßen für den Deutsch- und Mathematikunterricht gilt. Gleichwohl erweisen sich im Rahmen einer Segmentanalyse auch hier Base-Positionierungen als verlässliche und praktikable Marker für Phasenübergänge.

Base-Positionierungen können zudem auf Szenen hinweisen, die für die Abstimmung von Lehr-Lern-Inhalten im Stundenverlauf richtungsweisend sind. An diesen Orten haben die Lehrpersonen Zugriff auf Dinge wie z. B. Aufgabenblätter, die anschließend die klassenöffentliche Aushandlung auch non-verbal prägen. Eine Analyse eben dieser Szenen lässt somit Erkenntnisse erwarten, die dazu beitragen, Fachlichkeit als ein multimodales Konzept auszuarbeiten.

Literatur

- Breidenstein, G. (2004). KlassenRäume - eine Analyse räumlicher Bedingungen und Effekte des Schülerhandelns. *Zeitschrift für qualitative Bildungs-, Beratungs- und Sozialforschung*, 5(1), 87–107.
- Deppermann, A., & Schmitt, R. (2007). Koordination. Zur Begründung eines Forschungsgegenstandes. In R. Schmitt (Hrsg.), *Koordination. Analysen zur multimodalen Interaktion* (S. 17–54). Narr.
- Dinkelaker, J. (2010a). Aufmerksamkeitsbewegungen. Zur Prozessierung der Teilnahme in Kursen der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13, 377–392. <https://doi.org/10.1007/s11618-010-0136-5>
- Dinkelaker, J. (2010b). Koordination von Körpern. Eine vernachlässigte Dimension pädagogischer Professionalität. In C. Hof, J. Ludwig & B. Schäffer (Hrsg.), *Professionalität zwischen Praxis, Politik und Disziplin* (S. 186–202). Schneider Verlag Hohengehren.
- Dinkelaker, J. (2015). Varianten der Einbindung von Aufmerksamkeit. Zeigeinteraktionen in pädagogischen Feldern. In S. Reh, K. Berdelmann & J. Dinkelaker (Hrsg.), *Aufmerksamkeit. Geschichte – Theorie – Empirie* (S. 241–264). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19381-6_13
- Dinkelaker, J., & Herrle, M. (2009). *Erziehungswissenschaftliche Videographie. Eine Einführung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91676-7>
- Faust-Siehl, G. (1987). *Themenkonstitution als Problem von Didaktik und Unterrichtsforschung*. Deutscher Studien-Verlag.
- Goffman, E. (1983). The Interaction Order. *American Sociological Review*, 48(1), 1–17. <https://doi.org/10.2307/2095141>
- Hee, K., & Pohl, T. (2018). Lernbezogene Klassengespräche. Zur Sprache im Unterricht. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 259–280). Klinkhardt.
- Heinzel, F. (2016). *Der Morgenkreis. Klassenöffentlicher Unterricht zwischen schulischen und peerkulturellen Herausforderungen*. Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.25656/01:23129>
- Herrle, M., & Dinkelaker, J. (2018). Koordination im Unterricht. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 103–122). Klinkhardt.
- Kajetzke, L., & Wilde, J. (2013). Starre Pult-Lehrer, flexible Tisch-Schüler? Über Dinge, Bewegung und Macht in konventionellen und flexiblen Klassenzimmern. In W. Schönig & C. Schmidlein-Mauderer (Hrsg.), *Gestalten des Schulraums. Neue Kulturen des Lernens und Lebens* (S. 163–182). Hep Verlag.
- Kelle, U., & Kluge, S. (2010). *Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92366-6>
- Leicht, J. (2021). *Das klassenöffentliche Entstehen eines Unterrichtsthemas. Multimodale Praktiken des Thematisierens im geteilten und zergliederten Aufmerksamkeitsfokus*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35159-5>
- Löw, M. (2001). *Raumsoziologie*. Suhrkamp.
- Mehan, H. (1979). *Learning Lessons. Social Organization in the Classroom*. Harvard University Press.
- Mondada, L., & Schmitt, R. (2010). Zur Multimodalität von Situationseröffnungen. In L. Mondada & R. Schmitt (Hrsg.), *Situationseröffnungen. Zur multimodalen Herstellung fokussierter Interaktion* (S. 7–52). Narr.
- Naujok, N., Brandt, B., & Krummheuer, G. (2008). Interaktion im Unterricht. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 779–799). VS Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91095-6_31
- Paul, I. (2007). Intra- und interpersonelle Koordinierung am Unterrichtsbeginn. In R. Schmitt (Hrsg.), *Koordination. Analysen zur multimodalen Interaktion* (S. 195–224). Narr.

- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1978). A Simplest Systematics for the Organization of Turn Taking for Conversation. In J. Schenkein (Hrsg.), *Studies in the Organization of Conversational Interaction* (S. 7–55). Academic Press.
- Schmitt, R. (2001). Die Tafel als Arbeitsinstrument und Statusrequisite. In Z. Iványi & A. Kertész (Hrsg.), *Gesprächsforschung. Tendenzen und Perspektiven* (S. 221–242). Peter Lang.
- Wernet, A. (1999). Zeit als schulischer Handlungsrahmen. Befunde und schultheoretische Implikationen. In I. F. Goodson, S. Hopmann & K. Riquarts (Hrsg.), *Das Schulfach als Handlungsrahmen. Vergleichende Untersuchung zur Geschichte und Funktion der Schulfächer* (S. 209–228). Böhlau.

Autorin

Leicht, Johanna, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2995-728X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Multimodalität pädagogischer Praktiken, Relationale Wissensproduktion und -transformation, Raum und Materialität, Erziehungswissenschaftliche Videografie

Vivien Heller und Jan Kuhl

Unterrichtsgespräche zwischen gemeinsamem Verstehensaufbau und individuellen Lerngelegenheiten

Lesestrategievermittlung im Fach Deutsch

Zusammenfassung

Unterrichtsgesprächen wird ein großes Potenzial für das fachliche Lernen zugeschrieben. Dabei stehen sich zwei Ansprüche gegenüber: der *gemeinsame* Aufbau gehaltvollen fachlichen Verstehens und das Schaffen multipler *individueller* Lerngelegenheiten für alle Schüler*innen einer heterogenen Lerngruppe. Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, mögliche Spannungsverhältnisse zwischen beiden Ansprüchen am Beispiel der Lesestrategievermittlung im Fach Deutsch auszuloten. Dazu wird ein zweifacher Analysezugang entwickelt: Der erste Zugang legt Pfade der *Gesprächsnavigation im Hinblick auf den gemeinsamen Verstehensaufbau* frei. Der zweite Zugang geht fallvergleichend vor und rekonstruiert sequenzanalytisch, welche *individuellen Lerngelegenheiten* zwei Schüler*innen mit unterschiedlichen Partizipationsprofilen im Rahmen des gemeinsamen Verstehensaufbaus erhalten. Auf diese Weise werden erstens Hürden beim gemeinsamen Verstehensaufbau beschrieben. Zweitens wird gezeigt, dass individuelle Lerngelegenheiten ungleich verteilt sind. Die Verschränkung beider Zugänge macht sichtbar, dass zwischen gemeinsamem fachlichem Lernen und individuellen Lerngelegenheiten nicht generell ein Spannungsverhältnis besteht, sondern speziell in Bezug auf Schüler*innen, die ein höheres Maß an Unterstützung beim Verstehensaufbau benötigen.

Schlüsselwörter: Lesestrategien; Unterrichtsgespräch; Verstehensaufbau; Lerngelegenheiten

1 Spannungsverhältnisse zwischen gemeinsamem Verstehensaufbau und individuellen Lerngelegenheiten in Unterrichtsgesprächen

Wenngleich unbestritten ist, dass Unterrichtsgespräche oftmals durch den Rückgriff auf kleinschrittige und wenig lernförderliche Interaktionsmuster geprägt sind, besteht Einigkeit darüber, dass ihnen dennoch ein großes Potenzial für das Lernen zukommt. Dabei stehen sich zwei Ansprüche gegenüber: der *gemeinsame* Aufbau gehaltvollen fachlichen Verstehens und das Schaffen *individueller* Lerngelegenheiten für alle Schüler*innen einer heterogenen Lerngruppe (Lipowsky et al., 2007). Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, mögliche Spannungsverhältnisse zwischen beiden Ansprüchen am Beispiel der Lesestrategievermittlung im Fach Deutsch auszuloten. Lesestrategien sind (meta-)kognitive Werkzeuge bzw. Handlungspläne, die Leser*innen bewusst vor, während und nach dem Lesen einsetzen, um sich der Bedeutung eines Textes oder Textteils klar zu werden. Damit Lesestrategien selbstständig genutzt werden können, müssen sie explizit – u.a. im Rahmen von Unterrichtsgesprächen – vermittelt werden (Palincsar & Brown, 1984; Philipp, 2015; Souvignier & Mokhlesgerami, 2006; Spörer et al., 2009). Die Lesestrategievermittlung bildet somit eines von vielen Beispielen dafür, dass Unterrichtsgespräche als Vehikel für den gemeinsamen Aufbau fachlichen Verstehens fungieren.

Ansätze wie *dialogic teaching* (Alexander, 2008; Nystrand & Gamoran, 1997) und *accountable talk* (Michaels et al., 2013) versuchen, *fachübergreifend* relevante Gesprächsmerkmale bzw. „teacher moves“ (z. B. „press for reasoning“ bei Michaels et al., 2013, S. 26ff.) zu modellieren, die Schüler*innen zur Verbalisierung anspruchsvoller Verstehensleistungen zu veranlassen. Aus fachdidaktischer Perspektive reicht jedoch das Stellen anspruchsvoller Anforderungen noch nicht aus; vielmehr muss die Gesprächssteuerung gezielt relevante Facetten des jeweiligen *fachlich-konzeptuellen* Gegenstands und den *Prozess* des Verstehensaufbaus berücksichtigen (Pauli et al., 2022; Post & Prediger, 2022). Lerntheoretisch wird der fachliche Verstehensaufbau als eine konstruktive Leistung gefasst (Aebli, 1994), bei der ein fachliches Konzept, das zunächst stets in verdichteter Form vorliegt, – z. B. der Satz des Pythagoras oder eine Lesestrategie – zunächst in seine „Verstehenselemente“ entfaltet wird. Damit sind nach Drollinger-Vetter (2011, S. 201) „Teilkonzepte eines Konzepts gemeint, die man verstanden haben muss, um das Konzept als Ganzes zu verstehen“. Konstitutiv für den Verstehensaufbau ist zudem die explizite Verknüpfung (Aebli, 1994) von Verstehenselementen sowie von unterschiedlichen Repräsentationen eines Konzepts (z. B. sprachliche, bildliche, formelhafte) (Renkl et al., 2013).

Das Schaffen einer Angebotsstruktur für diese fachlichen Konstruktionsleistungen beinhaltet für die lehrer*innenseitige Gesprächsführung komplexe Anforderungen: Erstens gilt es, die für die Konzeptbildung notwendigen Verstehenselemente zu thematisieren (Drollinger-Vetter, 2011; Lipowsky et al., 2009), und zwar in einer am Verstehensprozess der Lernenden orientierten sequenziellen Abfolge der Verstehenselemente. Untersuchungen im Bereich Mathematik zeigen, dass die lehrer*innenseitige Prozesssteuerung des gemeinsamen Verstehensaufbaus oftmals durch Sprünge oder Auslassungen einzelner Verstehenselemente gekennzeichnet ist, die den Aufbau konzeptuellen Verstehens erschweren (Post & Prediger, 2022; Prediger et al., 2022). Auch für die Lesestrategievermittlung beobachten Duffy et al. (1986) Lücken sowie unterschiedliche Grade von Explizitheit in der lehrer*innenseitigen Gesprächsführung, die aufseiten der Schüler*innen ein fragmentarisches Verstehen und dysfunktionales Anwenden von Lesestrategien zu Folge haben.

Eine zweite Anforderung besteht für Lehrkräfte darin, unterschiedliche Schüler*innen bei der individuellen ‚Nutzung‘ der Angebotsstruktur (Helmke, 2017) zu unterstützen. Die individuelle Nutzung ist nun weitgehend auf produktive Partizipationsgelegenheiten angewiesen, also darauf, dass Schüler*innen in *eigenen diskursiven Beiträgen* (z. B. Erklärungen oder Argumenten, siehe Heller, 2021a) ihr jeweiliges fachliches Verstehen darlegen können. Die Gesprächsforschung bezeichnet dies als „Verstehensdokumentation“ (Deppermann & Schmitt, 2008). In Unterrichtsgesprächen können Verstehensdokumentationen von Schüler*innen Lehrpersonen also Aufschluss über das schüler*innenseitige Verstehen geben. Sie bilden somit die Grundlage dafür, Schüler*innen durch Rück- oder Elaborierungsfragen (Morek & Heller, 2021) im Verstehensaufbau adaptiv zu unterstützen. Dies erfordert von Lehrpersonen auch, die fachliche Progression ggf. zu verlangsamen und „to resist the temptation to foreclose the child’s own conceptual work through the use of known-answer questioning, overly transparent directive questioning, or even providing explicit solutions“ (Heritage & Heritage, 2013, S. 178). Diese Art von formativer Diagnostik und Förderung im Gespräch bezeichnen wir als *individuelle Lerngelegenheit* für den fachlichen Verstehensaufbau. Auch die Unterrichtsqualitätsforschung argumentiert jüngst für eine dynamische Betrachtung der Emergenz von Lerngelegenheiten (Vieluf, 2022; Vieluf & Kliehme, 2023).

Damit sehen sich Lehrpersonen vor einen *doppelten Anspruch* gestellt: Ihre Gesprächsnavigation muss nicht nur wesentliche Verstehenselemente und deren Verknüpfungen in einer am Verstehensaufbau orientierten Abfolge adressieren, sondern auch Raum für *multiple individuelle Lerngelegenheiten* unterschiedlicher Schüler*innen gewähren. Unklar ist bislang, ob und wie beide Ansprüche vereinbar sind. Der vorliegende Beitrag untersucht dies am Bei-

spiel der Vermittlung von Lesestrategien. Diese stellt einen besonders interessanten Fall dar, weil sie stark strukturierte Phasen des lehrer*innenseitigen Modellierens sowie Gesprächsphasen über wesentliche Strategie- bzw. Verstehenselemente beinhaltet. An Einführungsstunden zu Lesestrategien lässt sich somit besonders gut untersuchen, wie Lehrpersonen die beiden Ansprüche, gemeinsames und individuelles fachliches Lernen zu ermöglichen (Breidenstein & Lipowsky, 2022), austarieren. Die hier vorgestellte Studie verschränkt dazu zwei analytische Zugänge: Der erste Zugang legt Pfade der *Gesprächsnavigation im Hinblick auf den gemeinsamen Verstehensaufbau* frei. Der zweite Zugang erfasst fallvergleichend, welche *individuellen Lerngelegenheiten* Schüler*innen im Rahmen des gemeinsamen Verstehensaufbaus erhalten.

2 Daten und Vorgehen

Grundlage für die Untersuchung möglicher Spannungsverhältnisse zwischen dem gemeinsamen und individuellen fachlichen Lernen bilden Videografien, die im Rahmen der Studie „Lesestrategien inklusiv“ entstanden sind. In einer halbtägigen Fortbildung lernten fünf Lehrpersonen zunächst den Ansatz der expliziten Vermittlung von Lesestrategien kennen. Das von den Forschenden in Anlehnung an Schilcher et al. (2018) entwickelte Material zu drei Lesestrategien (Überschrift untersuchen, Text überfliegen und nach Hinweiswörtern auf die Textsorte suchen, Textinhalte bildlich darstellen) enthielt außerdem Vorschläge zur Adaption, die die Lehrpersonen für ihre eigene Lerngruppe weiterentwickelten. Die hier vorgestellte Analyse bezieht sich auf eine Unterrichtsstunde in einer fünften Jahrgangsstufe, in der die Lesestrategie „Überschrift untersuchen“ eingeführt wurde. Dabei handelt es sich um eine sog. orientierende und Vorwissen aktivierende Strategie, die vor dem Lesen des Textes angewendet wird, um Erwartungen bzgl. des Textinhalts sowie individuelle Leseziele zu entwickeln (Philipp, 2015; Schilcher et al., 2018). Die Strategie findet sich auch in positiv evaluierten Lesetrainings und kann daher als wirksam angesehen werden (Souvignier & Mokhlesgerami, 2006; Walter, 2020).

Die Lerngruppe umfasste zahlreiche Kinder, die aus sozial benachteiligten Milieus stammten, Deutsch als Zweitsprache erwarben und/oder einen sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Lernen oder emotional-soziale Entwicklung aufwiesen. Die Unterrichtseinheiten zur Strategievermittlung wurden mit drei Kameras (Totale, Lehrperson, Fokuskinder) videografiert. Die Transkription orientierte sich an den Konventionen der Gesprächsanalytischen Transkription GAT 2 (Selting et al., 2009).

Für die Rekonstruktion der lehrer*innenseitigen Gesprächsnavigation (Analysezugang 1) galt es zunächst, den für das Verstehen der Lesestrategie re-

levanten Navigationsraum von Verstehenselementen und ihren Repräsentationen in einem deduktiv-induktiven Vorgehen zu konstruieren. Dem lag die Prämisse zugrunde, dass Lesestrategien im Sinne von Drollinger-Vetter (2009) als *Konzepte* gefasst werden können, d.h. als komplexe kognitive Schemata, die eine Reihe von miteinander zusammenhängenden Verstehenselementen beinhalten (s. o.). Obwohl Lesestrategien prozedurale Schemata darstellen (zur Unterscheidung von prozeduralem und konzeptionellem Wissen siehe u.a. Hüninghake et al., 2022), können Lesestrategien u. E. als Konzepte verstanden werden, denn die Schritte oder Anwendungsbedingungen, die sie ausmachen, bilden Elemente, die verstanden werden müssen, damit die Strategie funktional und transsituativ eingesetzt werden kann. Bei der Lesestrategie „Überschrift untersuchen“ bilden folgende Teilschritte bzw. -konzepte wesentliche Verstehenselemente:

- Schritt 1: Überschrift lesen und Thema reformulieren;
- Schritt 2: eigenes Vorwissen zum Thema prüfen;
- Schritt 3: individuelles Leseziel formulieren;

Da es sich bei Lesestrategien um kognitive Verfahrensweisen handelt, die nur zum Zweck ihrer Vermittlung extern repräsentiert werden, sind sie – anders als andere Konzepte wie bspw. der Satz des Pythagoras – *vor allem sprachlich repräsentiert*, sei es mündlich (als inneres oder hörbares Sprechen) oder schriftlich (als Plakat-/Tafelanschrieb, ggf. ergänzt durch Symbole, die als Erinnerungshilfe dienen sollen). Bei ihrer Vermittlung sind aber jeweils unterschiedliche Funktionen des Sprechens dominant, die es für die Schüler*innen zu differenzieren und zu vernetzen (Renkl et al., 2013) gilt:

- die *handlungsdemonstrierende* Funktion beim Modellieren der Strategie durch die Lehrperson; dies schließt den Gebrauch von Metasprache ein (als erstes stelle ich mir die Frage, was das Thema ist), die die Strategieschritte als solche *erkennbar* macht;
- die *kommunikativ-epistemische* Funktion (Heller, 2024; Morek & Heller, 2012) bei der Verständigung *über* die Strategie (z. B. ihre Schritte, ihren Nutzen), die auf das *Verstehen* der Strategie zielt;
- die *handlungssteuernde* Funktion (Aebli, 1994) im Rahmen des (übenden) *Anwendens* der Strategie in Partner*innen-/Gruppenkonstellationen und später bei der eigenständigen Selbstinstruktion der Schüler*innen.

Orientiert an Post und Prediger (2022) und Prediger et al. (2022) lässt sich mittels dieser Kategorien nun ein gegenstandsspezifischer Navigationsraum für den gemeinsamen Verstehensaufbau aufspannen, der als Matrix in Abbildung 1 dargestellt ist.

Unterrichtsgespräche

SPRACHLICHE FUNKTION		handlungsdemonstrierend (Modellieren der Strategie)	kommunikativ-epistemisch (Gespräch über die Strategie)	handlungssteuernd (reziproke/Selbst-Instruktion)
VERSTEHENSELEMENTE				
Nutzen der Strategie kennen				
Strategieschritte	3 Individuelles Leseziel formulieren			
	2 Eigenes Vorwissen zum Thema prüfen			
	1 Überschrift lesen und Thema reformulieren			

Abb. 1: Navigationsraum für den Gegenstand „Lesestrategie: Überschrift untersuchen“.

Mithilfe eines induktiv entwickelten Kategoriensystems wurden im nächsten Schritt alle auf den fachlichen Gegenstand bezogenen Gesprächszüge der Lehrperson und der Schüler*innen kodiert (siehe Abbildung 2). Darüber hinaus wurde erfasst, in welcher übergeordneten Funktion (handlungsdemonstrierend, -steuernd oder kommunikativ-epistemisch) Gesprächszüge operierten und auf welche Verstehenselemente sie Bezug nahmen.

Gesprächshandlungen der Lehrperson	
Modellieren/ Erklären	1 Nutzen erklären
	2 Beobachtungsauftrag geben
	3 Markieren des Rollenwechsels (Gesprächsbeteiligter zu Modell o.v.v.)
	4 Gesamtstrategie modellieren
	5 Gesamtstrategie modellieren ohne metasprachliche Hervorhebung
	6 Temporärer Ausstieg aus dem Modellieren
	7 Strategieschritt modellieren
	8 Strategieschritt modellieren ohne metasprachliche Hervorhebung
	9 eingebettetes Modellieren
Anforderungen	10 Globale Anforderung (Glob-Anfor): Gesamtstrategie erklären
	11 Lokale Anforderung (Lok-Anfor): Strategieschritt nennen
	12 Lokale Anforderung (Lok-Anfor): Strategieschritt anwenden

Umgang mit Schüler- beiträgen	13	Unterstützende Zuhöreraktivität, z.B. Elaborierungsfrage
	14	Korrekturinitiierung
	15	Bestätigung
	16	Bestätigende Reformulierung
	17	Zurückweisung
	18	Übernehmen
	19	Gesamtstrategie erklären (sequenzabschließend)
	20	Fixierung (an der Tafel)
Gesprächshandlungen der Schüler:innen		
lokal	1	Anzeige von Nichtverstehen/Unsicherheit
	2	Kollektive Anzeige von Nichtverstehen
	3	Inhaltsfrage (o. Textüberschrift) anstelle des Strategieschritts nennen
	4	Nennen des Strategieschritts ambig (nah an Textüberschrift)
	5	Strategieschritt identifizieren und nennen
	6	Strategieschritt anwenden
	7	Fremdkorrektur
global	8	Elaborieren
	9	Handlung berichten/beschreiben mit Abdriften
	10	Gesamtstrategie erklären

Abb. 2: Kodiersystem für Gesprächszüge im Navigationsraum.

Drittens wurde das Unterrichtsgespräch in sog. *sense-making moments* (Schwarz et al., 2020; siehe auch Post & Prediger, 2022) segmentiert. Damit sind Interaktionssequenzen gemeint, in denen Lehrperson und Schüler*innen gemeinsam daran arbeiten, einer Idee – hier einem Verstehenselement – einen Sinn zu geben. Sinnstiftende Momente beginnen meist mit einer lehrer*innenseitigen Frage; ihr Ende ist i. d. R. dadurch markiert, dass die Lehrperson eine neue Frage stellt oder aber die ursprüngliche Frage suspendiert, wenn zunächst die erforderlichen Verstehensvoraussetzungen geschaffen werden müssen. Die sinnstiftenden Momente wurden einem Feld im Navigationsraum zugeordnet. Mehrere solcher kohärent aufeinander folgenden Momente ergeben eine *Episode* (Schwarz et al., 2020), in der an einem Verstehenselement des Konzepts gearbeitet wird. Episoden wurden als *Navigationspfad* sichtbar gemacht. Für die zweite Analyseperspektive, die fallbezogene Untersuchung *individueller Lerngelegenheiten*, wurden auf Basis von Partizipationsprofilen (Häufigkeit von Gesprächsbeiträgen) nach dem Prinzip der Kontrastivität zwei Schüler*innen ausgewählt: Juliana und Luke. Für die beiden Fälle wurden sämtliche Lehrer*in-Schüler*in-Interaktionen sequenzanalytisch im Hinblick darauf untersucht, (i) an welchen Thematisierungen von Verstehenselementen die Schüler*innen beteiligt waren, (ii) welche fachlich-diskursiven Gelegenheiten sie zur Dokumentation ihres Verstehens (Deppermann & Schmitt, 2008) und (iii) welche Unterstützung sie beim Verstehensaufbau erhielten. Anschließend wurden die Befunde beider Analysezugänge verschränkt.

3 Navigationspfade beim gemeinsamen fachlichen Verstehensaufbau

Im Folgenden präsentieren wir drei rekonstruierte Navigationspfade: (1) von der Vermittlung des verdichteten Konzepts zum Aufgeben der Anforderung; (2) Zurückgehen zur Handlung verbunden mit dem Entfalten; (3) Verknüpfen von Handlungen und Bezeichnungen durch eingebettete Modelle.

Navigationspfad 1: Von der Vermittlung des verdichteten Konzepts zum Aufgeben der Anforderung

Der erste Navigationspfad beginnt mit dem Versuch des Lehrers, die Lese-strategie in verdichteter, nicht entfalteter Form zu vermitteln. Als dies scheitert, werden die Anforderungen zunächst nur minimal reduziert, bis dieser Vermittlungsansatz auf das von mehreren Schüler*innen angezeigte Nichtverstehen hin aufgegeben wird.

Moment 1			
038	LEH	so;	Nutzen erklären
039		die ERste strategie,	
040		(.) das erste mittel das ich euch gebe, (.)	
041		soll EUCH dabei helfen,	
042		dass ihr euch so ein bisschen auf das lesen von texten VORbereitet- (-)	
043		ich zeige euch als erstes WIE ihr diese strategie nutzt;	
044		wie das ganze funktioniert, (--)	
045	LEH	und IHR beobachtet mich einfach jetzt die ganze zeit,	Beobachtungs-auftrag geben
046		hört auf das was ich SAGE,	
047		und guckt auch so ein bisschen auf das was ich mache;	
056	LEH	stellt euch vor ich bin jetzt SCHüler, (.)	Markieren des Rollenwechsels
057		ja? (-)	
Moment 2			
((...))			
091		wir schauen uns also erstmal die Überschrift an-	Gesamtstrategie modellieren ohne metasprachliche Hervorhebung
092		DARF man wildtiere im zoo halten? (-)	
093		*h das ist also die FRAGE um die es in dem text geht- (-)	
095		was WEISS ich denn schon darüber; (.)	
096		((legt Hand an den Kopf, bewegt Zeigefinger))	
097		über WILDtiere weiß ich eigentlich schon dass da sowas wie TIGer und giraffen gemeint sind; (.)	
((...))			
Moment 3			
137	LEH	das war das was ich euch VORstellen wollte- (2.0)	Markieren des Rollenwechsels
138		jetzt seid IHR nämlich dran; (4.0)	
139	LEH	ich hab euch grad versucht als schüler zu zeigen WIE (.) diese ERste strategie (--)	Glob-Anfor: Gesamtstrategie erklären
140		Überschrift untersuchen (.) funktioniert; kann mir jemand von euch erklären WIE ich dabei vor:rgegangen bin; (--)	
141		beim unterSÜchen (.) der Überschrift,	
142	JUL	man hat erst die Überschrift angegu:ckt, (-)	Handlung berichten/ beschreiben mit Abdriften
143		und dann halt geguckt ob (.) um was es da GEHT,	
144		und dann halt was es dazu GIBT,	
145		oder WO: die leben,	
146		und dann halt (.) geLE:sen, (4.0)	
147	LEH	was hab ich denn überHAUPT von dem text gelesen-	Korrektur-initiierung ÜS
148		anGELica-	
149	ANG	ähm (-) die Überschrift;	Fremdkorrektur
150	LEH	bis JETZT nur die Überschrift- (--)	Bestätigung
151		und dann juliana das hast du RICHTig erklärt okay das und das gibt es da und so weiter; (--)	

Moment 4			
152	LEH	zwischenDRIN- (--)	Glob-Anf: Aufzählen der Strategiefragen
153		da bin ich jetzt mal gespannt ob ihr das WIRKlich mitgekriegt habt- (--)	
154		hab ich mir selber als ich so LAUT geredet habe, (-)	
155		habe ich mir selber ein paar FRAGEN gestellt, (3.0)	
156		hat die jemand von euch MITbekommen? (4.0)	Inhaltsfrage Zurückweisung + Lok-Anfor: Str.- schritt nennen Kollekt. Anzeige v. Nichtverstehen
157	TOM	ob das wohl für die tiere oKAY: ist?	
158	LEH	"h hab ich mir da noch eine ANdere frage gestellt?	
159	SuS	NEE;	

Abb. 3: Episode 1.

Moment 1 (siehe Abbildung 3) markiert den Beginn der Lesestrategie-Einführung. Sprache wird hier in kommunikativ-epistemischer Funktion gebraucht: Die Einführung richtet sich an die Schüler*innenschaft, die den neuen Lerngegenstand, seinen Nutzen sowie den Beobachtungsauftrag für das Modellieren zur Kenntnis nehmen soll. Der Rollenwechsel vom Gesprächsleitenden hin zum Modellierenden, der (für andere hörbar) mit sich selbst spricht, wird explizit markiert (56).

Moment 2. Beim Modellieren (in Abbildung 3 auszugsweise gezeigt) liegt die sprachliche Funktion nun nicht mehr in der Verständigung, sondern in der Handlungsdemonstration. Das Modellieren des Lehrers berücksichtigt alle Strategie- bzw. Verstehenselemente. Es fällt jedoch auf, dass nur der erste Strategieschritt metasprachlich hervorgehoben wird („das ist also die FRAGE“); der zweite Schritt wird lediglich handelnd vollzogen (95), was das Identifizieren der Strategiefrage erschwert.

Moment 3 beginnt mit der Initiierung eines Gesprächs über die Strategie (137–151). Damit wird Sprache erneut in ihrer kommunikativ-epistemischen Funktion gebraucht. In *diskursiver* Hinsicht etabliert der Lehrer nun eine globale Anforderung (139–141) zum Erklären-Wie (Klein, 2009), das ein Darstellen der Strategieschritte in ihrem chronologischen Zusammenhang (Heller, 2021a) notwendig macht. *Fachlich-konzeptuell* erfordert dies die Fokussierung auf die Strategie anstelle des Textinhalts sowie das Identifizieren und Ordnen der Schritte. Letztere müssen dazu aus dem zuvor beobachteten Handlungsstrom herausgelöst werden, wobei der Fokus auf den (transferierbaren) Strategiefragen und nicht den ebenfalls modellierten Antworten liegen muss. Juliana gelingt es in *diskursiver* Hinsicht, einen Zusammenhang zwischen mehreren Handlungen herzustellen (142–145), wobei sie zwischen Berichten und Erklären changiert. Fachlich zeigt sich jedoch, dass notwendige Verstehensvoraussetzungen noch fehlen: Sie beschreibt Strategieschritt 1 (der lehrerseitig auch metasprachlich hervorgehoben war) als Handlung (142–143), ohne die eigentliche Strategiefrage zu nennen. Die Fortsetzung „und dann halt was es

dazu GIBT“ dokumentiert, dass sie die zweite Strategiefolge nicht identifiziert hat; zudem nennt sie unzutreffende Elemente („lesen“). Vom Lehrer wird nur das letztgenannte Verstehensproblem mittels einer Fremdkorrektur adressiert (147–149), sodass die fachliche Progression möglichst wenig verlangsamt wird.

Moment 4 beginnt damit, dass der Lehrer die Aufmerksamkeit auf die Fragen „zwischenDRIN“ (152) zu lenken versucht. Die diskursive und fachliche Anforderung reduziert er dabei schrittweise: Zunächst verlangt er anstelle des Erklärens der Gesamtstrategie nur das aufzählende Nennen der Strategiefolgen. Nach ausbleibenden Meldungen seitens der Schüler*innen reduziert er die Anforderung nochmals auf das Nennen der ersten Strategiefolge (156). Nachdem Tom auch diese Anforderung nicht erfüllt (157) und die Schüler*innenschaft ihr kollektives Nichtverstehen anzeigt (159), suspendiert der Lehrer die Anforderung gänzlich.

Der erste Navigationspfad (siehe Abbildung 4) zeigt, dass die Lesestrategie zunächst als verdichtetes Konzept (Drollinger-Vetter, 2011) zu vermitteln versucht wird. Im Gespräch dokumentieren die Schüler*innen Verstehensschwierigkeiten nicht nur beim Erklären der Strategie, sondern grundlegender beim Sprung auf die Strategieebene und Identifizieren von Strategieschritten. Lehrerseitig werden die Anforderungen zunächst nur minimal reduziert, bis die Vermittlung der Strategie als verdichtetes Konzept aufgegeben wird.

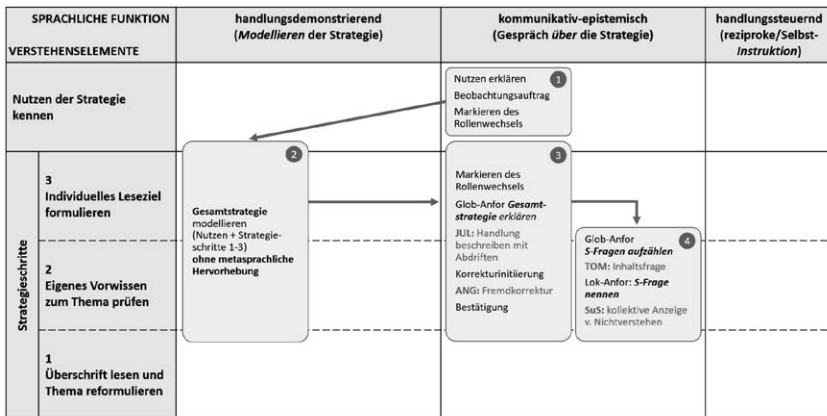


Abb. 4: Von der Vermittlung des verdichteten Konzepts zum Aufgeben der Anforderung.

Navigationspfad 2: Zurückgehen zum Modellieren und Entfalten des Konzepts

Diese Praktik der Gesprächsnavigation beinhaltet eine *Adaption* an die nun anders eingeschätzten Verstehensanforderungen bzw. -voraussetzungen: Die Lesestrategie wird beim Modellieren und Thematisieren in ihre Verstehens-elemente entfaltet.

Moment 1			
161	LEH	wir haben ja die ZEIT gehen wir_s nochmal durch;	Markieren des Rollenwechsels
162		nochmal schüler- (--)	
163		ich mach das ganze NOCHmal;	Strategieschritt 1 modellieren
164	LEH	SO; (-)	
165		ich hab die überschrift an der tafel;	
166		oKAY; (-)	
167		ich schau mir ERST die überschrift an;	
168		DARF ich wildtiere im zoo halten? (-)	
169		DAS ist die frage um die es im text geht; (2.0)	
170		hm: was WEISS ich denn eigentlich schon dadrüber wenn ich mir das angucke- (--)	Strategieschritt 2 modellieren ohne metasprachl. Hervorhebung
171		über wildtiere WEISS ich (.) dass da sowas wie tiger und giraffen gemeint sind;	
172		UND ich weiß dass es sie in ZOOS gibt.	
173		^h und dass sie dort in käfigen leben damit die LEUTE sie anschauen können; (3.0)	
Moment 2			
174	LEH	welche FRAGE hab ich MIR da gerade gestellt;	Lok-Anfor: Str.-schritt nennen Inhaltsfrage Zurückweisung Lok-Anfor: Str.-schritt nennen
175	NAD	DARF ich wildtiere im zoo halten?	
176	LEH	so: das ist die frage der überschrift,	
177	LEH	und dann hab ich ne ZWEite frage übernommen,=	
178		=und dann habe ich das nämlich daHTN geschrieben, (--)	
179		genau DESwegen mach ich so langsam,	
180		weil ich versuchen möchte dass IH:R die frage erkannt habt.	
		((...))	
190	NUR	ich glaube SIE meinen vor allem ob (.) ob die tiere ob für die oKAY ist, (.)	
191		ob die menschen die die ganze zeit angrinsen;(-)	
192		also angucken.(---)	
193	LEH	ich hab mir eine ANDere frage gestellt;	Zurückweisung
Moment 3			
194	LEH	<<mit thinking posture> DARF man wildtiere im zoo halten;	Strategieschritt 2 modellieren
195		oKAY darum gehts in dem text; (--)	
196		HM: was WEISS ich denn eigentlich schon dadrüber;>	
197		FRAGEzeichen;	
198		joa ich weiß die leben in KÄfigen;	
199		es gehören giraffen elefanten sonst was dazu,(-)	
Moment 4			
200	LEH	<<gespannt> da war doch grad eben noch ne FRAGE versteckt,> (2.0)	Lok-Anfor: Str.-schritt 2 nennen Inhaltsfrage nennen Zurückweisung
201	ELI	äh:m dürfen wildtiere aus KÄfigen äh: () raus?	
202	LEH	NEE:;	Strategieschritt 2 nennen Unterstützende Zuhöreraktivität Anzeige von Unsicherheit Unterstützende Zuhöreraktivität Elaborierung
203		juliAna,	
204	JUL	äh was du darüber WEI:SST? (---)	
205		[WENN,]	
206	LEH	[machst] DU mir das ganze nochmal mit ICH in der frage drin;	
207	JUL	ÄHM- (--)	
208	LEH	du hast gesagt WAS (-) ne?	
209	JUL	was WEISS ich darüber wenn ich mir das anschau:e,	
210	LEH	<<nickend> die erste frage die ich mir gestellt habe IST,>	
211		was WEISS ich schon darüber?	
212		(schreibt Strategiefrage an Tafel))	Fixierung

Abb. 5: Episode 2.

Moment 1 (siehe Abbildung 5) beinhaltet die explizite Rückkehr zum Modellieren. Der Lehrer demonstriert nun aber nicht mehr die Gesamtstrategie, sondern dekomponiert bzw. entfaltet sie in ihre einzelnen Elemente, indem er nach dem zweiten Strategieschritt stoppt. Erneut wird Strategiefrage 2 anders als Frage 1 nicht metasprachlich eingeleitet, und die modellhaft vorgeführte Antwort (171-173) nimmt mehr Gesprächsraum (und Aufmerksamkeit) ein als die für das Verstehen des Strategieschritts relevante Frage (170).

Moment 2 markiert den Wechsel zum Gespräch, das der Lehrer nun nicht mit einer globalen, sondern einer lokalen Anforderung zum Nennen des Strategieschritts beginnt. Erst im Nachhinein wird allerdings klar, dass sich seine Frage auf den zweiten Strategieschritt bezieht. Nadja bleibt auf der Inhaltsebene und nennt die Textüberschrift. Dies wird vom Lehrer entsprechend eingeordnet, woraufhin die Anforderung reetabliert und in ihrer Relevanz hochgestuft wird („genau DESwegen mache ich so langsam, weil ich versuchen möchte dass IH:R die frage erkannt habt“). Auch Nuris Antwort bewegt sich auf der Inhaltsebene. Nachdem zwei Schüler*innenantworten weiterhin auf grundlegende Verstehensschwierigkeiten verweisen, kehrt der Lehrer erneut zum Modellieren zurück.

Moment 3. Die Strategieschritte 1 und 2 werden nun nicht nur dekomponiert, sondern durch den Einsatz körperlicher Mittel wie der *thinking posture* (Heller, 2021b) auch anschaulicher demonstriert. Dabei wird die zweite Strategiefrage nun nachträglich durch den Hinweis „FRAGEzeichen“ (197) hervorgehoben, wobei die Interpretation dieses Hinweises – anders als eine explizite metasprachliche Einleitung („als erstes frage ich mich“) – für die Schüler*innen anspruchsvoll sein dürfte.

Moment 4 setzt mit dem erneuten Reetablieren der lokalen Anforderung ein, deren Relevanz prosodisch markiert wird. Elisa verbleibt auf der Inhaltsebene, was vom Lehrer explizit zurückgewiesen wird. Juliana, der schon in Episode 1 der Sprung auf die Strategieebene gelungen war, formuliert – mithilfe unterstützender Zuhöreraktivitäten des Lehrers – den zweiten Strategieschritt (siehe Abbildung 6). Dieser wird vom Lehrer bestätigend reformuliert und an der Tafel schriftlich fixiert. Erst an dieser Stelle ist somit ein erster Fortschritt in der fachlichen Progression erreicht, wobei offenbleibt, ob *alle* Schüler*innen diesen Schritt verstanden haben. Abbildung 6 visualisiert den Navigationspfad, der durch eine stärkere Adaption an die Verstehensvoraussetzungen der Schüler*innen charakterisiert ist.

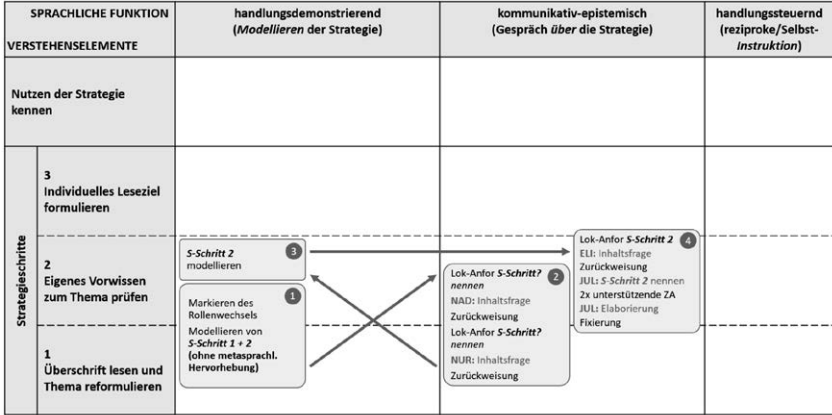


Abb. 6: Zurückgehen zum Modellieren und Entfalten des Konzepts.

Navigationspfad 3: Verknüpfen von Handlung und Bezeichnung durch eingebettetes Modellieren

Dieser Navigationspfad beinhaltet, dass Modellierungen einzelner Handlungen metasprachlich in das Gespräch über die Strategie eingebettet und mit Bezeichnungen der Strategieschritte verknüpft werden.

Moment 1			
240	LEH	so und dann habe mir ich noch ne ZWEite frage gestellt, (--)	Lok-Anf: Str.-schritt 3 nennen
241		während ich NUR anhand der überschrift überlegt hab;=ja,	
242		ich hab ANgefangen mit, (.)	Eingebettetes Modellieren
243		ich möchte eigentlich aber AUCH wissen ob das okay ist,	
244		und mir meine eigene MEInung dazu machen. (4.0)	
245		also WAS war die zweite wenn wir es so nennen wollen FRA:ge; (--)	Lok-Anf: Str.-schritt 3 nennen
246		und DIE hatte eben jemand von euch tatsächlich auch schon, (--)	
247		was war die ZWEite frage? (7.0)	
248		ich möchte aber auch wissen ob das okay ist,	Eingebettetes Modellieren
249		und mir eine EIGene meinung dazu machen. (3.0)	Str.-schritt nennen ambig
250	ANG	OB das okay ist? (.)	Bestätigende Reformulierung + eingebettes Modellieren
251	LEH	ich möchte eben wissen das was <<auf Tafel zeigend> DA steht,>	
252		ja ist das denn eigentlich oKAY?	
253		wie gesagt wir sind IMmer noch bei der überschrift.	
254	LEH	IST das denn eigentlich okay-	
255		DASS man da wildtiere im zoo in käfigen hält? (-)	
256		DAS ist die frage die ich KLÄren möchte-	
257	LEH	UND ich möchte noch was; (.)	Elaborierungsfrage
258		IST das denn oKAY und? (--)	
259		julIana?	
260	JUL	OB du deine eigene;	Elaborieren
261		dass du deine eigene MEI::nu::ng? (.)	
262		also irgendwas mit einer MEI:nung-	
263	LEH	ja ist doch oKAY;	Bestätigung
264		REICHT doch;	
265		sowas wie eine MEInung.	

266		NURi-	
267	NUR	ob du dir eine eigene MEINUNG ma also machen DARFST;	Elaborieren
268		ausrufe äh FRAGEzeichen;	
269	LEH	jA. (.)	Bestätigung
270		SEHR gute antwort nuri; (.)	
271	LEH	die ZWELTE frage ist, (1.0)	Bestätigende
272		<<schreibend> WAS (.) will ich, (.)	Reformulierung
273		bei diesem text möchte ich heRAUSfinden?> (-)	und Fixierung
274		erFAHren?	
275		ob es in ORDnung ist,	
276		dass man WILDTiere so hält-	
277		(.) und (.) dass ich mir vielleicht auch meine EIgene meinung dazu bilden kann;	
278		ist das jetzt GUT oder nicht; (1.5)	
279		das was jetzt LINKS steht an der tafel. (.)	
280		das ist (.) diese ERStE strategie von insgesamt DREIen die ihr von mir bekommen werdet.	
Moment 2			
286	LEH	IHR untersu:cht die überschrift des textes- (.)	Gesamtstrategie
287		den ihr beKOMMT;	erklären
288		NUR die überschrift. (--)	
289		ihr FRAGT euch. (.)	
290		was WEISS ich schon zu dem thema, (.)	
291		was (.) ist mir darüber beKANNT, (.)	
292		und überlegt euch DANN,	
293		was MÖchte ich (.) bei dem text heRAUSfinden;	
294		was gibt mir da die überschrift vielleicht mit.	

Abb. 7: Episode 3.

Moment 1 (siehe Abbildung 7) beginnt mit dem Thematisieren des nächsten Strategieschritts (vom Lehrer als zweiter, von uns als dritter Schritt bezeichnet). Der Lehrer etabliert nun anders als zuvor nicht einfach eine lokale Anforderung zum Nennen des Schritts, sondern setzt ein *eingebettetes Modellieren* ein. Darunter verstehen wir ein in das Unterrichtsgespräch über die Strategie integriertes, kurzes Modellieren eines einzelnen Strategie- bzw. Verstehens-elements. Dieses wird zudem metasprachlich angekündigt (242: „ich hab ANgefangen mit“). Das Ende des Modellierens (243–244) wird durch eine Pause kenntlich gemacht. Erst dann folgt die Aufforderung zum Nennen der Strategiefrage (245). Das eingebettete Modellieren löst also einen Strategieschritt aus dem Handlungsstrom heraus und holt ihn in den Kontext des Unterrichtsgesprächs *über* die Strategie bzw. das Strategieelement hinein. Auf diese Weise wird die Anforderung, einen bestimmten Schritt in dem komplexen und flüchtigen Handlungsstrom zu identifizieren, umgangen. Stattdessen wird der Schritt für sich beobachtbar gemacht. Die unmittelbar folgende Aufforderung zum Nennen hat das Potenzial, die sprachlich modellierte *Handlung* mit ihrer *Bezeichnung* zu verknüpfen und so transferierbares Strategiewissen aufzubauen.

Angelicas Benennung des Strategieschritts („OB das okay is?“) ist leicht ambig und nicht eindeutig auf die Strategieebene bezogen. Sie wird aber vom Lehrer in dieser Weise interpretiert und durch ein wiederholtes eingebettetes Modellieren an die eigene Erwartung angepasst (251–256), was abermals

eine fachliche Progression ermöglicht. Eine Elaborierungsfrage zum Vervollständigen des dritten Strategieschritts (257–258) wird von Juliana teilweise (260–262), dann von Nuri vollständig (267) beantwortet. Der Lehrer ignoriert die sprachlichen Ungenauigkeiten („DARFST“ statt ‚kannst‘) und bestätigt die Antworten. Im Anschluss erfolgt eine bestätigende Reformulierung und Fixierung an der Tafel.

Moment 2. Nachdem nun zwei Schüler*innen den Sprung auf die Strategieebene vollzogen und ein teilweises Verstehen einzelner Strategieelemente dokumentiert haben, schließt der Lehrer den gemeinsamen Verstehensaufbau im Gespräch ab. Die Bearbeitung der ursprünglichen Anforderung, das Erklären der Gesamtstrategie, übernimmt er nun selbst (286–294), indem er eine an die Schüler*innen gerichtete Instruktion produziert. Zwar wird Strategieschritt 1 dabei nicht explizit genannt, doch werden nun die anderen Schritte jeweils metasprachlich hervorgehoben (289: „ihr FRAGT euch“ und „und überlegt euch DANN“) und in ihrem zeitlichen Zusammenhang dargestellt. Im Anschluss folgt der Übergang zum gemeinsamen Anwenden an einem neuen Beispiel. Abbildung 8 zeigt den Navigationspfad.

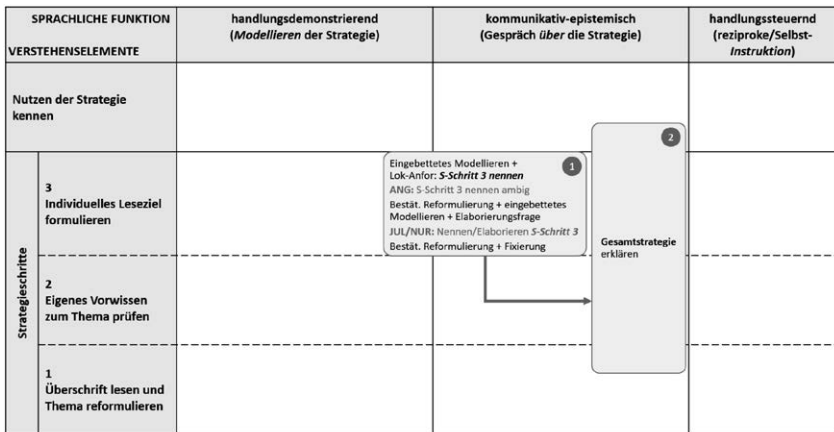


Abb. 8: Verknüpfung von Handlung und Bezeichnung durch eingebettetes Modellieren.

Bezüglich der drei rekonstruierten Navigationspfade lässt sich festhalten, dass die fachlichen Verstehensanforderungen und -voraussetzungen zunächst nicht angemessen eingeschätzt wurden. Dies zeigte sich an dem anfänglichen Versuch, die Lesestrategie als verdichtetes Konzept zu vermitteln, sowie an fehlenden metasprachlichen Hervorhebungen der relevanten Strategieschritte. Die kollektive Dokumentation von Verstehensschwierigkeiten aufseiten

der Schüler*innen führt zur Aufgabe dieses Vermittlungsansatzes. In den Navigationspfaden 2 und 3 lässt sich eine Art *ad hoc*-Entwicklung von neuen und adaptiven Vermittlungsansätzen beobachten. Das Dekomponieren bzw. Entfalten der Lesestrategie in einzelne Strategieschritte sowie das eingebettete Modellieren, bei dem Strategieschritte aus dem modellierten Handlungsstrom herausgelöst, für sich beobachtbar gemacht und mit Bezeichnungen verknüpft werden, führen zu ersten Anzeichen des Verstehens aufseiten einzelner Schüler*innen. Unklar ist jedoch, ob und inwieweit auch andere Schüler*innen den Verstehensaufbau mitvollzogen haben.

4 Zwei Fallstudien zu individuellen Lerngelegenheiten beim fachlichen Verstehensaufbau

Der zweite Analysezugang untersucht nun den Verstehensaufbau aus Perspektive zweier Schüler*innen mit unterschiedlichen Partizipationsprofilen im Hinblick auf ihre individuellen Lerngelegenheiten. Während die uns bereits bekannte Juliana mit vier Interaktionssequenzen vergleichsweise häufig beteiligt ist, weist Luke mit nur einem Beitrag eine eher geringe Gesprächsbeteiligung auf.

Juliana

Drei der vier Beiträge von Juliana fallen in die erste Erarbeitungsphase der Strategieschritte, ein Beitrag fällt in die Phase des Anwendens an einem neuen Beispiel. Produktiv beteiligt ist Juliana beim

- Erklären der Gesamtstrategie,
- Identifizieren von Strategieschritt 2,
- Identifizieren von Strategieschritt 3,
- Anwenden von Strategieschritt 2 auf ein neues Beispiel.

In allen vier Fällen erhält Juliana Gelegenheit zur Dokumentation und Weiterentwicklung ihres Verstehens. Aus Platzgründen werden hier nur zwei der vier Sequenzen gezeigt. Beispiel 1 stellt einen Ausschnitt aus Navigationspfad 2 (siehe Abb. 5) dar. Es stammt aus der ersten Erarbeitungsphase, nachdem der Lehrer vom Erklären der Gesamtstrategie zum Nennen der einzelnen Strategieschritte gewechselt ist. Nachdem der erste Strategieschritt thematisiert wurde, zielt nun die Frage „da war doch grad eben noch ne FRAGE versteckt,“ darauf ab, den zweiten Strategieschritt (das Prüfen des eigenen Vorwissens) zu identifizieren. Auf eine auf der Inhaltsebene angesiedelte Antwort von Elisa (201) reagiert der Lehrer mit einer expliziten Zurückweisung (202) und ruft Juliana auf.

Bsp. 1

- 200 LEH <<gespannt> da war doch grad eben noch ne FRage
versteckt,> (2.0)
- 201 ELI äh:m dürfen wildtiere aus Käfigen äh: () raus?
- 202 LEH NEE: ,
- 203 LEH =juliAna.
- 204 JUL äh was du darüber WEI:SST,
- 205 [WENN,]
- 206 LEH [machst] du mir das ganze nochmal mit ICH in der
frage drin,
- 207 JUL ÄHM- (1.0)
- 208 LEH du hast gesagt WAS (-) ne?
- 209 JUL was WEISS ich darüber wenn ich mir das anschau:e,
- 210 LEH <<nickend> die erste frage> die ich mir gestellt
habe IST,
- 211 was WEISS ich schon darüber?
- 212 ((schreibt Strategiefrage an die Tafel))

Julianas Antwort (204) bewegt sich auf der Strategieebene, sie verbalisiert den Strategieschritt allerdings sprachlich nicht in der Form einer Strategiefrage (z. B. ‚ich frage mich als erstes‘). Dennoch weist ihre Antwort im Vergleich zu der von Elisa insgesamt eine größere Passung zu der lehrerseitig etablierten Anforderung auf. Der Lehrer weist nun ihren Beitrag nicht zurück, sondern gewährt ihr eine Gelegenheit zum *Überarbeiten*, indem er sie auffordert, die Frage zu reformulieren (206). Als Juliana durch ein Verzögerungssignal (207) Schwierigkeiten anzeigt, *unterstützt* er mit einer mitkonstruierenden Zuhöreraktivität (Morek & Heller, 2021), indem er den relevanten Teil ihres Beitrags, das Fragepronomen, aufgreift und ihr damit eine Einstiegshilfe in die Reformulierung bietet. Dabei positioniert er Juliana durch die Zuweisung der Autor*innenschaft (208: „du hast gesagt“) als kompetente Mitdenkende. Auf diese fachliche und emotionale Unterstützung hin reformuliert Juliana nun die Strategiefrage (209), die vom Lehrer bestätigend in verknappter Form wiederholt und schriftlich fixiert wird. Die individuelle Lerngelegenheit, die Juliana hier erhält, bringt zugleich auch die fachliche Erarbeitung im Unterrichtsgespräch voran.

Beispiel 2 stammt aus der Phase des geleiteten Anwendens der Strategie(fragen) auf ein neues Beispiel. Nachdem die Aufmerksamkeit aller auf die neue Überschrift „Wie viel Kleidung brauchst du wirklich?“ gerichtet ist, fragt der Lehrer nach dem zweiten Strategieschritt (528).

Bsp. 2

- 527 LEH diese überschrift unterSUche ich;
528 über WELche [frage mach_ich] mir als
ERstes gedanken;
529 SAM [<<Stirn runzelnd> HÄ?]
530 LEH juliAna;
531 JUL ÄHM::: (1.0) (was weiß ich)über das THEma?
532 LEH was !IST! denn das thema;
533 JUL welche KLEIdung brauche ich wirklich,
534 LEH <<nickend> ich mache mir ERSTmal gedanken darüber
was ich schon über das thema kleidung WEISS;

Auf die Aufforderung hin, den zweiten Strategieschritt anzuwenden, nennt Juliana nach anfänglichen Verzögerungssignalen die Strategiefrage, ohne sie jedoch auf das spezifische Beispiel zuzuschneiden (531). Der Lehrer *unterstützt* sie daraufhin mittels einer Elaborierungsfrage (532), die ihre Aufmerksamkeit auf das Anpassen der Strategiefrage an den neuen Text lenkt. Im Anschluss an ihre Reformulierung der Frage, die sich nun sehr eng an der Überschrift des Textes orientiert und das strategische Element weglässt, reformuliert der Lehrer die Frage, wobei er durch bestätigendes Nicken erneut Juliana die Autor*innenschaft für den Beitrag zuschreibt. Wenngleich auf Basis des Ausschnitts nicht festzustellen ist, ob Juliana nun das Anwenden des Strategieschritts verstanden hat, kann festgehalten werden, dass sie erneut eine individuelle Lerngelegenheit erhalten hat: Sie erfährt, dass ihre Äußerung aufgegriffen und mehrfach reformuliert wird, wobei sie auch selbst Raum zum *Überarbeiten* ihrer Frage erhält. Wieder trägt die individuelle Lerngelegenheit zur fachlichen Progression bei.

Luke

Luke ist im Unterschied zu Juliana lediglich mit einem Beitrag am Unterrichtsgespräch beteiligt. Dieser fällt in die Phase des geleiteten Anwendens. Pias Anwenden des dritten Strategieschritts auf ein neues Beispiel („Wie macht man den besten Veggie-Burger?“) bleibt nah an der Textüberschrift und ist nicht als Ziel formuliert (z. B. ‚ich möchte herausfinden‘). Der Lehrer bestätigt das Anwenden zunächst (429–430), fordert dann aber mit seiner Folgefrage noch eine weitere Konkretisierung ein (431).

Bsp. 3

- 428 PIA wie man den besten VEGgie burger macht,
429 LEH ich möchte herAUSfinden wie man den besten veggie
burger macht;

- 430 o!KAY!;
- 431 was müsste ich dann aber vielleicht anhand des
textes heRAUSfinden,
- 432 LUKE,
- 433 LUK !WIE! man diesen veggie burger macht,
- 434 LEH luke lies mal DAS vor was unter der überschrift
steht,
- 435 LUK <<liest> wenn (-) du dich auf lesen>
- 436 LEH NEIN,
- 437 ((zeigt Stelle auf seinem Handout))
- 438 LUK <<liest> ich will wissen was man braucht und wie
das geht;>
- 439 LEH ja ich setze mir eben als ZIEL,
- 440 okay,
- 441 ein text mit der überschrift wie macht man den
besten veggie burger,
- 442 den werd ich hoffentlich mit der absicht lesen
herauszufinden WIE das ganze geht;
- 443 was BRAUche ich dazu und WIE geht das;
- 444 das wäre das ZIEL das ich mir bei dem text setze;

Luke reformuliert Pias Frage, wobei er den Fokusakzent auf das Frageadverb „!WIE!“ verlagert. Eine Konkretisierung, was genau herauszufinden wäre, gelingt ihm jedoch noch nicht. Anstatt Luke mittels einer Elaborierungsfrage zu unterstützen, suspendiert der Lehrer die fachliche Verstehensanforderung und lässt ihn stattdessen die im Unterrichtsmaterial als Beispiel aufgeführte Strategiefolge vorlesen (434–438). Daraufhin *übernimmt* der Lehrer die Strategieanwendung selbst. Es entsteht somit keine individuelle Lerngelegenheit in Lukes Zone seiner nächsten Entwicklung (Wygotsky, 1978). Dies hätte eine weitere Dekomponierung und Adaption der fachlichen Anforderung an Lukes Verstehensvoraussetzungen sowie eine weitere Gelegenheit zur Verstehensdokumentation und Absicherung seines Verständnisses erfordert. Anstelle der damit einhergehenden Verlangsamung der fachlichen Progression ist die lehrerseitige Interaktionssteuerung darauf ausgerichtet, die fachliche Progression voranzutreiben.

Der Fallvergleich macht deutlich, dass Schüler*innen nicht nur unterschiedlich viele Partizipationsgelegenheiten erhalten; darüber hinaus wird auch nicht jede Partizipationsgelegenheit zu einer individuellen Lerngelegenheit gemacht. Während Juliana über alle Phasen des Verstehensaufbaus hinweg vier Lerngelegenheiten erhält, wird die einzige Lerngelegenheit bei Luke *verpasst*. Eine mögliche Erklärung sehen wir darin, dass sich in Julianas Beiträgen zwar noch kein vollständiges, aber doch ein ansatzweises Verstehen zeigt, das für

die fachliche Progression besser „verwertbar“ (Heller, 2017, S. 181) ist. Damit meinen wir, dass durch vergleichsweise unaufwändige Unterstützungshandlungen sowohl Julianas Verstehen gesichert als auch ein *Fortschritt* in Bezug auf das im gemeinsamen Gespräch Thematisierte erzielt wird.

Fazit

Der vorliegende Beitrag hat zwei Perspektiven auf ein und dieselbe Unterrichtsstunde zur Lesestrategievermittlung entwickelt. Ein erster Zugang hat Pfade der *Gesprächsnavigation im Hinblick auf den gemeinsamen Verstehensaufbau* rekonstruiert. Der Navigationsraum, der zwischen den Verstehens-elementen der Lesestrategie „Überschrift untersuchen“ und den für die Vermittlung relevanten Funktionen von Sprache (handlungsdemonstrierend, kommunikativ-epistemisch, handlungssteuernd) aufgespannt wurde, hat es ermöglicht, einen größeren Ausschnitt des Verstehensaufbaus in seiner Prozesshaftigkeit freizulegen. Dabei wurden Verstehenshürden sichtbar, die auf die unzureichende Durchdringung der Lesestrategie und ihrer Verstehens-elemente seitens des Lehrers zurückzuführen sind. So wurde insbesondere an den fehlenden metasprachlichen Hervorhebungen der relevanten Strategieschritte und an dem Versuch, die Lesestrategie zunächst als verdichtetes Konzept zu vermitteln, deutlich, dass sich der Lehrer der Verstehensanforderungen nicht in Gänze im Klaren war. Dies bestätigt, dass ein tiefgreifendes fachliches Verständnis auf Seiten von Lehrpersonen zentral für eine verstehensorientierte Navigation von Unterrichtsgesprächen ist (Post & Prediger, 2022; Prediger et al., 2022; Lemmrich et al., 2024). Die schüler*innenseitige Dokumentation von Verstehensschwierigkeiten führt zur Aufgabe des ersten Vermittlungsansatzes. Besonders Navigationspfad 2 und 3 zeugen von der *ad hoc*-Entwicklung von Vermittlungsansätzen für den fachlichen Verstehensaufbau. Dafür erweisen sich das Dekomponieren bzw. Entfalten und vor allem das eingebettete Modellieren, bei dem Strategieschritte aus dem modellierten Handlungsstrom herausgelöst und in das Gespräch hineingeholt werden, als relevant. Über die Zeit entwickelt der Lehrer somit eine zunehmend verstehensorientierte, adaptive Gesprächsnavigation. Die Rekonstruktion der Navigationspfade sagt jedoch noch nichts darüber aus, wie unterschiedliche Schüler*innen dieses an alle gerichtete *Angebot* nutzen und tatsächlich ein Verständnis der Lesestrategie aufbauen.

Diese Frage hat der sequenzanalytische Fallvergleich zu *individuellen Lerngelegenheiten* zweier Schüler*innen exemplarisch untersucht. Die Analyse hat sichtbar gemacht, dass nicht aus allen Partizipationsgelegenheiten auch Lerngelegenheiten emergieren. Die Lehrperson investiert vor allem dann in die Schaffung einer Lerngelegenheit, wenn sich in einem Schüler*innenbeitrag so viel Verstehen dokumentiert, dass das individuelle Unterstützen – bspw. in

Form von Elaborierungsfragen und Raum zum *Überarbeiten* – zugleich eine fachliche Progression, d.h. einen *Fortschritt* des im gemeinsamen Gespräch Thematisierten, ermöglicht. Ist dies nicht der Fall, erfolgte ein Weitergeben des Rederechts an andere Schüler*innen oder – wie bei Luke – ein Übernehmen durch die Lehrperson. Festzuhalten bleibt, dass individuelle Lerngelegenheiten sehr ungleich verteilt sind.

Die Verschränkung der beiden Zugänge macht somit sichtbar, dass zwischen gemeinsamem fachlichen Lernen und individuellen Lerngelegenheiten nicht generell ein Spannungsverhältnis besteht, sondern speziell in Bezug auf Schüler*innen, die ein höheres Maß an Unterstützung beim Verstehensaufbau benötigen. Diese Schüler*innengruppe ist darauf angewiesen, dass die Lehrperson den Lerngegenstand im Hinblick auf seine Verstehenselemente fachlich so genau durchdringt, dass sie im Rahmen des gemeinsamen Unterrichtsgesprächs adaptive Anforderungen und Unterstützungen anbieten kann. Ansonsten entsteht die Gefahr, dass diese Schüler*innen zwar einzelne Partizipations-, aber keine individuell-adaptiven Lerngelegenheiten erhalten. Ob und wie beide Ansprüche an Unterrichtsgespräche – eine die konzeptuell relevanten Verstehenselemente adressierende Gesprächsnavigation und die Schaffung multipler individueller Lerngelegenheiten – zugleich erfüllt werden können, gilt es in zukünftigen Studien weiter zu untersuchen.

Literatur

- Aebli, H. (1994). *Denken: das Ordnen des Tuns. Band II: Denkprozesse*. Klett-Cotta.
- Alexander, R. J. (2008). *Towards dialogic teaching. Rethinking classroom talk*. Dialogos.
- Breidenstein, G., & Lipowsky, F. (2022). Individualisierter Unterricht – Probleme der Praxis und Herausforderungen für die Forschung. Ein Dialog zwischen qualitativer und quantitativer Unterrichtsforschung. In I. Naumann, & J. Storck-Odabaşı (Hrsg.), *Teilhabe und Ausschluss von Kindern in der Gesellschaft. Perspektiven der Kindheitsforschung, Grundschulpädagogik und Lehrer*innenbildung* (S. 122–137). Beltz Juventa.
- Deppermann, A., & Schmitt, R. (2008). Verstehensdokumentationen: Zur Phänomenologie von Verstehen in der Interaktion. *Deutsche Sprache*, 36(3), 220–245.
- Drollinger-Vetter, B. (2009). *Verstehenselemente und strukturelle Klarheit*. Waxmann.
- Duffy, G., Roehler, L., & Rackliffe, G. (1986). How Teachers' Instructional Talk Influences Students' Understanding of Lesson Content. *The Elementary School Journal*, 87(1), 3–16.
- Heller, V. (2017). Lerngelegenheiten für bildungssprachliche Kompetenzen: Wie partizipieren DaZ-Lerner am Erklären und Argumentieren im Unterricht? In I. Fuchs, S. Jeuk, & W. Knapp (Hrsg.), *Mehrsprachigkeit: Spracherwerb, Unterrichtsprozesse, Schulentwicklung* (S. 162–185). Filibach bei Klett.
- Heller, V. (2021a). Die sprachlich-diskursive Darstellung komplexer Zusammenhänge im Fachunterricht. Vertextungsverfahren des Erklärens und Argumentierens. In U. M. Quasthoff, V. Heller, & M. Morek (Hrsg.), *Diskursprache in Familie, Peergroup und Unterricht. Passungen und Teilhabechancen* (S. 303–346). de Gruyter.
- Heller, V. (2021b). Embodied Displays of "Doing Thinking." Epistemic and Interactive Functions of Thinking Displays in Children's Argumentative Activities. *Frontiers in Psychology*, 12, 636671.

- Heller, V. (2024). Bildungssprachliche Praktiken zwischen fachlichem Lernen und sprachlich-kultureller Identität. In S. Lin-Klitzing (Hrsg.), *Sprache – Denken – Bildung: Bedeutung der Bildungssprache Deutsch* (S. 110–129). Klinkhardt.
- Helmke, A. (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. Klett Kallmeyer.
- Hüninghake, R., Wittich, C., & Kuhl, J. (2022). Organisation orthographischer Wissensstrukturen. Entwicklung einer Matrix zur Bestimmung von Fachwissen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 69(3), 195–207.
- Klein, J. (2009). Erklären-Was, Erklären-Wie, Erklären-Warum. Typologie und Komplexität zentraler Akte der Welterschließung. In R. Vogt (Hrsg.), *Erklären. Gesprächsanalytische und fachdidaktische Perspektiven* (S. 25–36). Stauffenburg.
- Lemmrich, S., Ehmke, T. & Reusser, K. (2024). Adaptive Lernunterstützung durch fachliche Präzision und interaktionale Qualität. *Zeitschrift für Schul- und Professionsentwicklung*, 6(2), 6–23.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Reusser, K., & Klieme, E. (2007). *Gleicher Unterricht - gleiche Chancen für alle? Die Verteilung von Schülerbeiträgen im Klassenunterricht*. *Unterrichtswissenschaft*, 35(2), 125–147.
- 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(6), 527–537.
- Michaels, S., O'Connor, M. C., Williams Hall, M., & Resnick, L. B. (2013). *Accountable Talk Sourcebook: For Classroom Conversation that Works*. Institute for Learning.
- Morek, M., & Heller, V. (2012). Bildungssprache – Kommunikative, epistemische, soziale und interaktive Aspekte ihres Gebrauchs. *Zeitschrift für Angewandte Linguistik*, 57(1), 67–101.
- Morek, M., & Heller, V. (2021). Individualisierter Zuschnitt diskursiver Anforderung und Unterstützung. Finetuning diskursiverwerbsförderlichen Lehrerhandelns in der Unterrichtsinteraktion. In U. M. Quasthoff, V. Heller, & M. Morek (Hrsg.), *Diskurswerb in Familie, Peergroup und Unterricht. Passungen und Teilhabechancen* (S. 381–424). de Gruyter.
- Nystrand, M., & Gamoran, A. (1997). The Big Picture: Language and Learning in Hundreds of English Lessons. In M. Nystrand, A. Gamoran, R. Kachur, & C. Prendergast (Hrsg.), *Opening Dialogue: Understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom* (S. 30–74). Teacher College Press.
- Palinscar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1(2), 117–175. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0102_1
- Pauli, C., Zimmermann, M., Wischgoll, A., Moser, M., & Reusser, K. (2022). Klassengespräche im Fachunterricht lernförderlich gestalten lernen. Entwicklung von Strategien für die Analyse von Unterrichtsgesprächen im Kontext einer Interventionsstudie mit Geschichts- und Mathematiklehrpersonen. *SLLD*, 2, 1–23. <https://doi.org/10.46586/SLLD.Z.2022.9614>
- Philipp, M. (2015). *Lesestrategien: Bedeutung, Formen und Vermittlung*. Beltz Juventa.
- Post, M., & Prediger, S. (2022). Teaching practices for unfolding information and connecting multiple representations: the case of conditional probability information. *Mathematics Education Research Journal*, 36(1), 97–129. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00431-z>
- Prediger, S., Quabeck, K., & Erath, K. (2022). Conceptualizing micro-adaptive teaching practices in content-specific ways. Case Study on fractions. *Journal of Mathematics Education*, 13(1), 1–30.
- Renkl, A., Berthold, K., Grose, C. S., & Schwonke, R. (2013). Making better use of multiple representations: How fostering metacognition can help. In R. Azevedo, & V. Aleven (Hrsg.), *International handbook of metacognition and learning technologies* (S. 397–408). Springer.
- Schwarz, C. V., Braaten, M., Haverly, C., & de los Santos, E. X. (2021). Using Sense-Making Moments to Understand How Elementary Teachers' Interactions Expand, Maintain, or Shut Down Sense-making in Science. *Cognition and Instruction*, 39(2), 113–148. <https://doi.org/10.1080/07370008.2020.1763349>

- Selting, M., Auer, P., Barth-Weingarten, D., Bergmann, J., Bergmann, P., Birkner, K., Couper-Kuhlen, E., Deppermann, A., Gilles, P., Günthner, S., Hartung, M., Kern, F., Mertzluft, C., Meyer, C., Morek, M., Oberzaucher, F., Peters, J., Quasthoff, U. Schütte, W., ... Uhmann, S. (2009). Gesprächsanalytisches Transkriptionssystem 2 (GAT 2). *Gesprächsforschung - Online-Zeitschrift zur verbalen Interaktion*, 10, 292–341.
- Souvignier, E., & Mokhlesgerami, J. (2006). Using self-regulation as a framework for implementing strategy instruction to foster reading comprehension. *Learning and Instruction*, 16(1), 57–71. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.12.006>
- Spörer, N., Brunstein, J. C., & Kieschke, U. (2009). Improving students' reading skills. Effects of strategy instruction and reciprocal teaching. *Learning & Instruction*, 19(3), 272–286. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.05.003>
- Vieluf, S. (2022). Wie, wann und warum nutzen Schüler*innen Lerngelegenheiten im Unterricht? Eine übergreifende Diskussion der Beiträge zum Thementeil. *Unterrichtswissenschaft*, 50(2), 265–286. <https://doi.org/10.1007/s42010-022-00144-z>
- Vieluf, S., & Klieme, E. (2023). Teaching Effectiveness Revisited Through the Lens of Practice Theories. In A.-K. Praetorius, & C. Y. Charalambous (Hrsg.), *Theorizing Teaching* (S. 57–95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25613-4_3
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Walter, J. (2020). Verbesserung des Leseverständnisses auch bei schwachen Grundschulern der vierten Klasse. Evaluation einer Fördermaßnahme auf der Basis des Programms „Wir werden Textdetektive“ im Rahmen einer Felduntersuchung. *Empirische Sonderpädagogik*, 12(4), 320–346.

Autor*innen

Heller, Vivien, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9135-5760>

Bergische Universität Wuppertal

Fakultät für Geistes- und Kulturwissenschaften, Fachbereich Germanistik
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Diskursive Praktiken und fachliches Lernen in der Unterrichtsinteraktion, Diversität im (Deutsch-)Unterricht, fachdidaktische Professionalisierungsforschung

Kuhl, Jan, Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5500-0281>

Technische Universität Dortmund, Fakultät Rehabilitationswissenschaften
Fachgebiet Unterrichtsentwicklungsforschung mit dem Schwerpunkt Inklusion

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Inklusive Unterrichtsentwicklung, Förderung mathematischer und schriftsprachlicher Kompetenzen, schulische Entwicklung von Schüler*innen mit intellektueller Beeinträchtigung, Professionalisierung von sonderpädagogischen Lehrkräften

Amelie Krug und Friederike Heinzel

Wörter sammeln

Herausforderungen des Rechtschreibens in der Unterrichtsinteraktion

Zusammenfassung

Die alltägliche Praxis des Sammelns ist auch in Schule und Unterricht allgegenwärtig. Im Rechtschreibunterricht wird auf vorgegebene Sammlungen (z. B. Grundwortschatz) zurückgegriffen und Wörter werden interaktiv gesammelt. Das Sammeln von Wörtern in der Schulklasse wird als kognitiv aktivierend bezeichnet und genutzt, um über Schreibweisen nachzudenken, diese zu erforschen und um Rechtschreibphänomene oder -strategien zu erschließen. In diesem Beitrag wird in rekonstruktiven, exemplarischen Fallanalysen herausgearbeitet, welche Akte des Wörtersammelns Lehrpersonen und Lernende im Rechtschreibunterricht vor welche Herausforderungen stellen. Es zeigt sich eine Gleichzeitigkeit und Überlappung von Offenheit und Geschlossenheit beim Wörtersammeln in der gesteuerten Unterrichtsinteraktion. Das Sammeln von Wörtern ermöglicht den Kindern das Einbringen eigener, wichtiger Wörter. Passen diese aber nicht in den geplanten Unterrichtsverlauf oder zum (fach-)didaktischen Vorhaben, werden die Beiträge zurückgewiesen. Grundlegend für das Sammeln von Wörtern in der Unterrichtsinteraktion scheinen die (vorgegebenen) Kriterien zu sein, nach denen gesammelt wird. Diese müssen für alle Beteiligten klar sein. Sie stehen zudem in einem Zusammenhang mit der folgenden Unterrichtssituation, in der mit dem Wortmaterial weitergearbeitet wird und ein bestimmtes (Rechtschreib-)Phänomen zu thematisieren ist.

Schlüsselwörter: Sammeln; Grundschulunterricht; Lernwörter; Rechtschreibung

1 Einleitung

Das Sammeln von Wörtern steht in einer germanistischen Tradition. Jacob und Wilhelm Grimm begannen 1837 ihre berühmte Wörtersammlung für das deutsche Wörterbuch, bis heute das umfangreichste der deutschen Sprache. Daneben lassen sich zahlreiche Typen von Wörtersammlungen mit spezifischen Funktionen bzw. Nutzzwecken verzeichnen.

Im Deutschunterricht der Grundschule wird nicht nur auf bestehende Wörtersammlungen zurückgegriffen, sondern es werden auch interaktiv Wörter gesammelt. Dies ermöglicht den Schüler*innen eigene (bedeutsame) Wörter in den Unterricht einzubringen. Im Rechtschreibunterricht wird das Sammeln von Wörtern genutzt, um über Schreibweisen nachzudenken und diese zu üben. Beobachtungen zeigen, dass sich Kinder an diesen Sammelaktivitäten engagiert beteiligen. Generell stellt das Sammeln von Dingen bei vielen Kindern eine beliebte Tätigkeit dar.

In diesem Beitrag wird zunächst das Sammeln als kulturelle Praxis und kindliche Tätigkeit erläutert. Bestehende Unterschiede zum Sammeln im Unterricht werden skizziert und auf das Sammeln von Wörtern als verbreitete Praxis im Rechtschreibunterricht der Grundschule eingegangen. Im Zentrum des Beitrags stehen Unterrichtsbeobachtungen zum Wörtersammeln in der Grundschule. In den empirischen Analysen geht es darum, welche Akte des Wörtersammelns Lehrpersonen und Lernende in der Unterrichtsinteraktion vor welche Herausforderungen stellen. Auch das Potential des Wörtersammelns für den Erwerb schriftsprachlicher Handlungsfähigkeit wird erörtert.

2 Sammeln als kulturelle Praxis und kindliche Tätigkeit

Die Praxis des Sammelns dokumentiert sich in unzähligen, potenziell sammelbaren Objekten, diversen Formen (bspw. als individuelle, kollektive oder institutionell geregelte, als kommerzielle und nicht kommerzielle Tätigkeit) und Beweggründen (bspw. aus praktischer Absicht, ästhetischen Motiven oder theoretischem Interesse) (Hahn, 2010). Auch in ihrer Zugänglichkeit (öffentlich/privat) unterscheiden sich Sammlungen. Und doch gibt es einen gemeinsamen Kern: „immer geht es darum, eine Mehrzahl von Gegenständen der gleichen Art, die sich oft nur in – allerdings wichtigen – Nuancen unterscheiden, in seinen Besitz zu bringen oder zu speichern“ (Hahn, 2010, S. 229). Das, was als sammelfähig eingestuft wird, ist grundsätzlich offen (Assmann, 2008), wobei zwischen akzeptierten oder positiv und (eher) negativ konnotierten Formen und Objekten des Sammelns unterschieden werden kann. Im Grunde ist das Sammeln „eine kulturelle Praxis, mit der Kommunikation von Wissen einhergeht“ (Wilde, 2015, S. 14). Vielmehr noch: auch Wissen wird gesammelt (Benjamin, 1991; Hahn, 2010). Benjamin (1991) sieht im Sammeln die „wahre

Methode, die Dinge sich gegenwärtig zu machen“, nämlich „sie in unsere(m) Raum (nicht uns in ihrem) vorzustellen“ (ebd., S. 273). Sammeln stellt eine spezifische Form von Aufmerksamkeit her, eine ordnende Fokussierung, die dadurch gleichzeitig Wertigkeit zuschreibt sowie begrenzend und ausschließend wirkt (Assmann, 2008). Sammeln kann also als eine weit verbreitete, sozial bedeutsame Kulturtechnik verstanden werden (Wilde, 2015).

Sammeln als alltägliches, vertrautes Phänomen findet in allen Lebensphasen statt, doch ist die wissenschaftliche Auseinandersetzung bislang insbesondere auf das Sammeln im Erwachsenenalter gerichtet (Kremling, 2010). Aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive jedoch wird das Sammeln insbesondere als Phänomen der Kindheit und kindliche Tätigkeit behandelt, wobei das Sammelverhalten bislang kaum untersucht wurde (Duncker, 2021). Das kindliche Sammeln unterscheidet sich vom Sammeln im Erwachsenenalter in seinen Funktionen, im Zugang zu den Dingen oder in Bezug auf die öffentliche Beachtung.

In der Kindheit ist Sammeln als Tätigkeitsform stark verbreitet, denn „Kinder sind Sammler“*innen (Duncker, 2016, S. 61). Ihnen wird ein leidenschaftliches Bedürfnis zum Sammeln zugeschrieben (Hempel & Lüpkes, 2006). Brenne et al. (2016) definieren Sammeln als eine ästhetische Handlungsdimension, die ihren Ausgangspunkt im kindlichen Spiel hat. Was gesammelt wird, kommt keiner Anordnung nach, sondern verläuft aus eigenem Antrieb sowie interessegeleitet, wobei ästhetische Reize eine wesentliche Rolle spielen (Duncker, 2021).

Dem kindlichen Sammeln werden verschiedene Funktionen zugeschrieben. Wilde (2015, S. 65f.) nennt die identitätsbildende oder -stiftende, die ordnungsstiftende und die bildende Funktion als zentral und als „parallel wirkmächtig“. In ihrer Entwicklung setzen sich Kinder demzufolge aktiv mit ihrer Umwelt auseinander und eignen sich diese an, indem sie diverse, zumeist automatisch ablaufende Handlungen vollziehen, wobei das Sammeln viele dieser Tätigkeiten umfasst, wie: ansehen, staunen, verweilen, verwerfen, untersuchen (Kremling, 2010). In diesem Sinne wird das Sammeln als wichtige Form kindlicher Welt- oder Wirklichkeitsaneignung begriffen (Duncker, 2021; Kremling, 2010). Dabei beeinflussen sich Sammelnde, Sammlung und Umwelt wechselseitig (Kremling, 2010). Anlegen, Aufbewahren und Erweitern von Sammlungen dienen der Ausbildung von Interesse sowie „ästhetischer Erfahrung“ (Duncker 2021, S. 99). Sie haben auch eine biographische Funktion, was vor allem dadurch zum Ausdruck kommt, dass durch Sammeln Erinnerungen gepflegt werden und Kontinuität entsteht. Sammlungen können demnach Aufschluss über die (kindliche) Identität und Individualität geben (Duncker, 2016). Über Sammlungen kann zudem gesprochen und sie können präsentiert werden, was die soziale Dimension des Sammelns unterstreicht.

Eng verknüpft mit dem Sammeln ist das Finden, Ordnen und Vergleichen, denn Sammlungen bestehen aus einer Auswahl von Dingen, die in irgendeiner Weise erkundet und strukturiert werden. Es findet also eine kognitive Auseinandersetzung statt, wobei „die Suche nach geeigneten Ordnungen (...) immer auch der Distanzierung und des gedanklichen Spiels mit verschiedenen Lösungen“ (Duncker & Kremling, 2010, S. 185) bedarf. Durch Erkunden, Erproben und Analysieren von (gesammelten) Dingen entsteht zugleich Wissen, weshalb dem Sammeln auch eine didaktische Qualität bzw. pädagogische Bedeutung und ein Potential für Bildungsprozesse zugeschrieben wird (Duncker, 2021; Wilde, 2015).

3 Sammeln im Unterricht

Kindliches Sammeln „wird vorrangig in außerschulischen Erfahrungswelten praktiziert“ (Kekeritz, 2016, S. 78) und zeichnet sich durch Freiwilligkeit und individuelle Ausprägung aus. Sammeln im Unterricht wird im Unterschied dazu zu einer zu erfüllenden Aufgabe und nutzbar gemacht. Es läuft nach vorgegebenen Kriterien und zielgerichtet ab. Sammeln ist in der Grundschule allgegenwärtig und soll nach Kekeritz (2016, S. 79) hier „fruchtbar gemacht werden“, indem der Umgang mit Sammlungen „lehrreich ausgestaltet“ (Duncker, 1999, S. 77) wird. In diesem Zusammenhang wird ferner kritisch diskutiert, ob das schulische Sammeln die „Verschulung einer Leidenschaft“ (Eid, 1978) bedeutet (Kekeritz, 2016).

Auch in Schule und Unterricht wird viel und oft gesammelt: Es werden Ideen und Erfahrungen gesammelt. Es werden Vorschläge oder Ergebnisse an der Tafel gesammelt. Im Sachunterricht werden bspw. Blätter im Herbst, im Mathematikunterricht Daten, und im Deutschunterricht werden Wörter gesammelt. Außerdem bietet die Schule einen Ort, an dem sich Sammler*innen treffen und sich austauschen (Duncker, 2016) oder ihre Sammlungen ausstellen können. Dem Sammeln und Ordnen wird ein didaktisches, methodisches und pädagogisches Potential zugesprochen (Hempel & Lüpkes, 2006). Als Begründung für das Sammeln im Grundschulunterricht wird der Anspruch der Kindgemäßheit angeführt (Kekeritz, 2016) ebenso wie die Steigerung der Anschaulichkeit des Unterrichts (Duncker, 1999) und eine Erhöhung des Kompetenzerlebens von Schüler*innen (Hempel & Lüpkes, 2006).

Als didaktische Intention des Sammelns wird herausgestellt, Fähigkeiten zu erwerben, die es ermöglichen ein methodisch orientiertes „*Verständnis zur Wirklichkeit zu kultivieren*“ (Duncker, 1999, S. 79, Herv. i. O.) in dem Sinne, dass Grundschulunterricht darauf ausgerichtet wird, „Wissen zu überprüfen, es in seiner Genese zu rekonstruieren, es in Relation zu seiner perspektivischen Betrachtung zu erkennen und seinen Wert in Kontexten des Handelns und

Verstehens von Wirklichkeit zu bemessen“ (Duncker, 1999, S. 79). Welche Rolle diese allgemeindidaktischen Ansprüche in der fachdidaktischen Diskussion um das Wörtersammeln im Rechtschreibunterricht spielen, soll im Folgenden geklärt werden.

4 Wörter sammeln im Rechtschreibunterricht der Grundschule

Als Lerngegenstand in der Grundschule ist die Orthographie ein Teilaspekt des Schriftspracherwerbs. Grundschüler*innen sollen einen „soliden Zugang zu den Prinzipien der Orthographie finden, um sowohl schreibend als auch lesend schnell und effizient kommunizieren zu können“ (Ritter, 2021, S. 71). Außerdem geht es beim Rechtschreiberwerb darum, dass die Schüler*innen „über die lautliche Aneignung allmählich damit verbundene Regeln erwerben und Schreibkonventionen zunehmend situationsgerecht anwenden“ (Ritter, 2021, S. 72). Zum Thema wird der Lerngegenstand im spezifischen Rechtschreibunterricht in Deutschstunden, außerdem verbindet er sich integrativ mit anderen Lernbereichen und tritt oftmals (auch fächerübergreifend) virulent auf.

Im „traditionellen Rechtschreibunterricht“ steht das Üben von so bezeichneten wichtigen und häufig schriftsprachlich gebrauchten Wörtern „im Mittelpunkt“ (Ritter, 2021, S. 87). Eine Sammlung dieser Wörter stellt der Grundwortschatz dar, der aktuell wieder „in den Lehrplänen und Bildungsstandards mehrerer Bundesländer“ (Merten, 2022, S. 84) auftaucht. Wird dieser Wortschatz im Rechtschreibunterricht herangezogen, dann wird auf eine vorgegebene Sammlung von Wörtern zurückgegriffen. Unumstritten ist, dass das Üben einzelner Wörter die Richtigschreibung fördert (Blumenthal & Blumenthal, 2020; Brinkmann & Brügelmann, 2014). Im Fachdiskurs steht die Auswahl und Vorgabe des Wortmaterials (Brinkmann & Brügelmann, 2014; Merten, 2022) in der Kritik. Plädiert wird dafür, dass (zumindest) neben einer empirisch begründeten Wortauswahl nach Verwendungshäufigkeit und Modellcharakter auch Interessen und Spracherfahrungen der Schüler*innen berücksichtigt werden (Blumenthal & Blumenthal, 2020). Das heißt, den Übungswortschatz mit besonders fehlerträchtigen Wörtern, Klassenwörtern und insbesondere persönlich bedeutsamen Wörtern zu ergänzen (Blumenthal & Blumenthal, 2020, S. 292), was die „neu konzipierten Grundwortschätze“ (Merten, 2022, S. 93) bereits annähernd vorsehen, oder den „Übungswortschatz von den Kindern individuell bestimmen zu lassen“ (Brinkmann & Brügelmann, 2014, S. 16).

Neben dem Zurückgreifen auf vorgegebene Sammlungen werden im Rechtschreibunterricht an diversen Stellen und auf unterschiedliche Art und Weise Wörter (interaktiv) gesammelt: als Beispiele für Wortfamilien oder Wortarten, Wörter mit gleichen Anlauten, zu einem orthographischen Phänomen

oder als Vorschläge für ‚das Wort des Tages‘. Die Wörter werden an der Tafel, auf Plakaten, im Heft oder bspw. in Lernwörterkästchen festgehalten, ihre Schreibweise geübt und ggf. durch weitere Übungen ergänzt. Die gesammelten Wörter können verglichen, strukturiert und hinsichtlich ihrer Schreibung systematisiert werden, um Rechtschreibmuster, Regelmäßigkeiten oder Auffälliges zu entdecken. Das Sammeln von Wörtern wird als kognitiv aktivierend bezeichnet und in diesem Sinne im Unterricht genutzt, um über Schreibweisen nachzudenken oder diese zu erforschen und um Rechtschreibphänomene oder -strategien zu erschließen (Bartnitzky, 2016; Hanisch, 2018). Dieses Vorgehen nimmt in der Orthographiedidaktik einen prominenten Platz ein bzw. wird „häufig beschrieben“ (Hanisch, 2018, S. 158). Unter anderem bildet es in Brinkmanns (2000) „Vier-Säulen-Modell des Rechtschreibunterrichts“ eine der Säulen. Demzufolge zeichnet einen umfassenden Rechtschreibunterricht aus: (1.) „Freies Schreiben eigener Texte“, (2.) „(Vor-)Lesen von Büchern und Texten“, (3.) „Gemeinsame Arbeitsformen und Hilfen zum richtigen Schreiben kennen lernen“ und (4.) „Sammeln, Sortieren und Üben – Arbeiten mit (vorstrukturiertem) Wortmaterial“ (Brinkmann, 2000, S. 60).

Auch in Beobachtungen des Deutschunterrichts in der Grundschule zeigt sich, dass die Praxis des Wörtersammelns weit verbreitet ist, bisher allerdings noch nicht explizit in den Blick genommen wurde. Nach Riegler et al. (2020, S. 51f.) sind allgemein „empirische Auskünfte zum faktisch stattfindenden Rechtschreibunterricht in der Primarstufe [...] rar.“

5 Empirische Exploration zum Wörtersammeln in der Unterrichtsinteraktion

Die folgenden exemplarischen Fallanalysen greifen auf drei Protokolle (auf der Grundlage von Feldnotizen und teilweise auch Audioaufzeichnungen) aus dem Unterrichtsalltag von zwei Klassen an zwei verschiedenen Grundschulen zurück, die im Rahmen eines Promotionsprojekts des DFG-Graduiertenkollegs „Fachlichkeit und Interaktionspraxis im Grundschulunterricht“ mittels einer ethnografischen Forschungsstrategie zum Rechtschreibunterricht erhoben wurden. Die Teilnehmende Beobachtung wurde in einer der beiden Schulen (Szene 1) in zwei Beobachtungsphasen über je einen Monat in einer jahrgangsgemischten Klasse (1/2) durchgeführt. In der anderen Schule (Szene 2 und 3) fanden zwei Beobachtungsphasen von je drei Monaten im zweiten und dritten Schuljahr der gleichen Lerngruppe statt. Es geht in den Analysen darum, die Szenen rekonstruktiv zu erschließen und einen ersten explorativen Blick auf Herausforderungen des Wörtersammelns in der Unterrichtsinteraktion zu werfen. Welche Aspekte des Wörtersammelns stellen die Lehrperson und die Lernenden vor welche Herausforderung(en)? Kurz soll auch darauf

eingegangen werden, welches Potential dem Sammeln von Wörtern im Rechtschreibunterricht bzw. für das Rechtschreiblernen zugeschrieben wird.

Szene 1: Lieblingstuwörter sammeln

Linz: Wir sammeln jetzt also eure Lieblingstuwörter. Und, ein oder zwei werde ich gleich hier anschreiben. Bei anderen sage ich vielleicht, tolles Wort, aber brauche ich jetzt hier nicht. Weil wir wollen jetzt ein- etwas Neues noch dazu nehmen. Selina, dein Lieblingstuwort?

Selina: Spielen.

Linz: Okay. Ist ein schönes Wort, können wir aber grade nicht gebrauchen. [Jasper: Hä?] Ähm, Sarah.

Sarah: Musik.

Linz: Ah Musik ist.

Sarah: Ähm ich meinte, ähm singen.

Linz: J-, auch ein tolles Wort. Können wir grad nicht gebrauchen. [jemand lacht] Nachher könnt ihr auch rauskriegen, warum wir's nicht gebrauchen können.

Vorgesprochen wird noch „lachen“, ebenfalls ein „tolles Wort“, das gerade nicht gebraucht wird. Die Schüler*innen finden es immer lustiger, dass die Lehrerin die Wörter ablehnt. Die nächsten zwei Beiträge wiederholen bereits genannte Verben. Die Lehrerin reagiert mit „ist das Gleiche“ und „hatten wir gerade“. Dann schlägt Niel „laufen“ vor.

Linz: Ja, das können wir mal nehmen.

Einige Schüler*innen machen ein stöhnend bedauerndes „oa“ Geräusch.

Mia: Niel hat's rausgefunden.

Frau Linz wendet sich zur Tafel und sagt, „gehen wir mal die Personen durch“. Sie schreibt (ich) „laufe“ an. Bei (du) „läufst“ stoppt sie und sagt, dass es mehrere Möglichkeiten gibt das Wort zu schreiben. Thematisiert wird das <äu> und <eu>. Anschließend schlägt die Lehrerin selbst das Wort „lesen“ vor. Auch dieses wird konjugiert und an die Tafel geschrieben. Sie sprechen über den veränderten Wortstamm, das <ie> und die Wortendungen.

Die Antwortmöglichkeiten der Schüler*innen sind einerseits breit bzgl. einer Vielzahl an Verben, die genannt und in die kollektive Sammlung beliebter Verben eingebracht werden können. Andererseits sind sie begrenzt durch die vorgegebenen Kriterien der Lehrkraft. Die Bezeichnung „Lieblings-“ deutet darauf hin, dass die Schüler*innen jeweils nur ein Wort nennen können, das darüber hinaus ein Selbstenthüllungsmoment enthält. Fraglich ist, durch was sich ein „Lieblingstuwort“ auszeichnet, aber das dürfen die Kinder entscheiden, bzw. bleibt es den Schüler*innen überlassen. Diejenigen, die drangenommen werden, nennen je eine beliebte kindliche Tätigkeit, die durch das Lob oder den Tafelanschrieb der Lehrkraft als *angemessen* markiert werden,

auch wenn die ersten Vorschläge gleichzeitig zurückgewiesen werden (Buttler, 2019). Offen bzw. geheim bleibt, was das eigentliche Ziel der Aufgabe ist. Neben der Ankündigung – „Weil wir wollen jetzt ein- etwas Neues noch dazu nehmen“ – gibt die Lehrerin bekannt, dass es Verben gibt, die für das Folgende nicht gebraucht werden oder nicht geeignet sind. Es werden also bestimmte Wörter gesucht, die für ihren Unterrichtsplan in dem Sinne nützlich sind, dass sie als Beispiel dienen können. Für die Kinder bleibt die Intention der Lehrperson allerdings verborgen. Sonderstatus erhalten bestimmte Wörter zudem dadurch, dass die Lehrerin ankündigt „ein oder zwei“ an die Tafel zu schreiben. Die anderen Wörter werden mündlich gesammelt und gleichzeitig zurückgewiesen, wobei die Lehrerin die Kinder im Voraus gleichsam beschwichtigt, indem sie sie auf die Zurückweisung vorbereitet. Damit wird die so gerahmte Sammelaufgabe zu einer Rateaufgabe mit passenden Lösungen. Hatte sie vorher noch in „wir“-Form gesprochen, ändert sie die Person nun in ein „ich“ („werde ich gleich hier anschreiben“; „brauche ich jetzt hier nicht“). Dadurch wird betont, wer hier die Deutungshoheit hat. Durch das – „gleich hier anschreiben“ – wird zudem eine zeitliche Begrenzung des Sammelns transportiert. Zum Thema werden im weiteren Verlauf (starke) Verben, die bei der (unregelmäßigen) Konjugation einen Vokalwechsel im Wortstamm in der zweiten und dritten Person (Singular, Präsens) aufweisen, wie bei den Verben „laufen“ und „lesen“. Dabei überschneiden sich Grammatikunterricht (Konjugation von Verben) und Rechtschreibunterricht (Zerlegung eines flektierten Verbs in Stamm und Endung, Ableitung der Schreibung von <äu>; <ie>-Schreibung) (Blatt & Jarsinski, 2009). Eine präzise Benennung der Aufgabenstellung und das Nutzen von Fachbegriffen wird von der Lehrerin vermieden (Ausnahme: Wortstamm).

Durch das Sammeln von Wortvorschlägen eröffnet die Lehrerin für alle die Möglichkeit ein eigenes, wichtiges Wort einzubringen. Wörter erweisen sich hier als potentiell sammelbare Objekte, wobei gleichzeitig der Kontext einen Einfluss auf die Auswahl hat. Dabei ergibt sich für die Schüler*innen – auch mit Blick auf die Bewertung ihrer Beiträge durch die Lehrperson – sowohl die Herausforderung inhaltlich richtig zu antworten als auch bereits Genanntes nicht zu wiederholen. Für die Lehrperson besteht ein Handlungsproblem darin, mit den Wörtern, die vorgeschlagen werden, umzugehen. Das löst die Lehrperson, indem sie die Unterrichtsinteraktion steuert und unpassende Wortvorschläge zurückweist. Dies wird für die Schüler*innen zu einem unterhaltsamen Ratespiel, wenngleich nicht alle Schüler*innen ihr Lieblingstuwort nennen können. Was geschehen wäre, wenn das erste Wort (oder kein Wort) passend gewesen wäre, lässt sich nicht beantworten, stellt aber eine potentielle Herausforderung für die Lehrperson dar, die mit dem Sammeln von Wortvorschlägen in dieser Weise einhergeht.

Reduziert auf das Finden einer Lösung wird der Sammelvorgang nach Niels Beitrag – „laufen“ – abgeschlossen, was darüber hinaus auch durch Emmas Aussage – „Niel hat’s rausgefunden“ – betont wird. Mit – „ja, das können wir mal nehmen“ – signalisiert die Lehrerin, dass das Ratespiel nun beendet ist, denn sie kann das Wort für das, was sie vorhat, nutzen. Das gefundene Wort wird nun nicht mehr als schönes oder tolles Wort bezeichnet, aber an die Tafel geschrieben und damit für den weiteren Unterrichtsverlauf als bedeutsam markiert. Die anschließende Aufgabenstellung bezieht sich zwar auf das vorgeschlagene Wort, eröffnet aber keine weiteren Tätigkeitsformen, die mit dem Sammeln in Verbindung stehen. Aspekte wie Analysieren, Sortieren oder Strukturieren sind aufseiten der Schüler*innen nicht erkennbar und auch von der Lehrerin nicht vorgesehen. Im Anschluss ermöglicht die Lehrerin keinen weiteren Sammelvorgang, sondern schlägt das nächste Wort selbst vor.

Szene 2: Verben sammeln

Die Lehrerin (Frau Janke) hat die Rechtschreibtests (Hamburger Schreibprobe) der Schüler*innen kontrolliert. Sie erklärt, dass sich „Fehler eingeschlichen“ haben und begründet damit, dass sie nun Verben sammelt. Sie nimmt Fred dran, der „rennen“ vorschlägt. Anschließend sollen sich die Schüler*innen gegenseitig aufrufen. Sie überlegen meist einige Zeit, wen sie als nächstes drannehmen. Dabei wird ein Kind ausgewählt, das sich meldet und vom jeweils anderen Geschlecht ist. Einige überlegen kurz, andere nicht und nennen ein Verb. Frau Janke reagiert mit einem zustimmenden „mhm“ und schreibt alle Verben an die Tafel.

Janke: Nimmst du ein anderes Kind dran?

Fred: Ähm, Anja.

Anja: Ähm. Springen.

Janke: Mhm.

Anja: Hm, wen nehm ich? Kristof.

Krist.: Anfassen.

Janke: Mhm.

Krist.: Hm. (-) Louisa.

Louisa: Lachen.

Janke: Mhm.

Louisa: Julian.

Julian: Boxen. (-) Ähm. Anna.

Anna: Werfen. (-) Ähm. Christian.

Christ.: Schwimmen. (-) Klara.

Klara: Ähm. (-) Ähm. (-) Fangen. (-) Julius.

Julius: Schlittschuhlaufen.

Janke: Was ist da. Ja. Ein zusammengesetztes Verb aus einem Nomen und aus einem Verb. Mir reicht das einzelne Verb.

Julius: Okay.

Janke: Was wär?

Julius: Turnen.

Janke: Bitte?

Julius: Turnen.

Janke: Turnen. Aber. (-) Bei Schlittschuhlaufen, wo ist da das Verb?

Julius: Laufen.

Janke: Danke. Danke schön. Das reicht mir schon.

Frau Janke sagt, dass es einen „kleinen Trick“ gibt, um die Bedeutung der Wörter zu ändern, der darin besteht, eine Vorsilbe zu nehmen. Sie schreibt „ver“ an die linke Seite der Tafel und „vor“ an die rechte Seite und weist darauf hin, dass es nicht bei allen Wörtern möglich ist. Im Folgenden testen die Kinder, ob die Vorsilben vor die gesammelten Verben passen, und die Lehrerin schreibt die Wörter an die Tafel. Bei „lachen“ ist sie selbst irritiert. Sie schreibt „vorlachen“ und „verlachen“ an die Tafel und sagt, dass es ihr bei manchen Wörtern auch schwerfällt. Sie spricht noch an, dass die Kinder viele „Verben der Bewegung“ genannt haben und dass es noch viel mehr Verben gibt, „wo auch diese <ver-> und <vor-> Silbe nicht passt. Aber ihr habt viele passende Wörter gefunden“.

Ausgangspunkt hier sind fehleranfällige Wortschreibweisen. Wie in Szene 1 wird nicht mit einem vorgegebenen Wortmaterial gearbeitet, sondern die Schüler*innen werden einbezogen, indem sie Wörter vorschlagen können. Aufseiten der Schüler*innen wird die Auswahl des nächsten sprechenden Kindes als Handlungsproblem deutlich (siehe Heinzel, 2016). Das Drannehmen läuft ohne (erneute) Erklärung der Lehrperson nach einem den Schüler*innen bekannten Schema ab. Dennoch dauert das Auswählen einer Person länger als ein Verb zu nennen. Damit ergibt sich eine situativ-interaktive Herausforderung, die das Sammeln passender Wörter für das Rechtschreiblernen erschwert.

Genannt werden, wie in Szene 1, beliebte kindliche Tätigkeiten, die in dieser Szene nicht als „schöne“ Wörter bewertet werden, weder von der Lehrerin noch von den Kindern. Fraglich ist, ob oder inwiefern das erstgenannte Wort die restlichen Vorschläge beeinflusst. Durch ein bestätigendes „mhm“ werden die Wörter von der Lehrkraft als angemessen konstituiert (Buttlar, 2019). Jedes vorgeschlagene Wort wird zudem von der Lehrerin an die Tafel geschrieben, für alle sichtbar gemacht und für den weiteren Unterrichtsverlauf akzeptiert. Es entsteht der Eindruck einer Gleichrangigkeit der vorgeschlagenen Wörter. Kein Wort wird zurückgewiesen. Mit Ausnahme des Worts „Schlittschuhlaufen“. Hier bekommt der Schüler die Möglichkeit seinen Beitrag zu reparieren

(Buttlar, 2019), indem das zusammengesetzte Wort aus Nomen und Verb in seine Bestandteile zerlegt und „laufen“ angeschrieben wird, um so dem Kriterium der Sammlung zu entsprechen.

Wie in Szene 1 entscheidet die Lehrerin, wann der Vorgang des Sammelns abgeschlossen ist, allerdings scheint in dieser Szene die Quantität der Wortauswahl entscheidend zu sein. Auch hier besteht das Handlungsproblem für die Lehrerin darin, mit der Wortauswahl umzugehen, die die Schüler*innen zur Verfügung gestellt haben. Dies wird durch die Vorgabe eines weiteren Kriteriums für die Sammlung gelöst. Die bereits gesammelten Wörter zur Wortart Verben dienen nun als Grundlage für eine Spezifizierung der Sammlung. Die Schüler*innen überprüfen, ob die Verben um die Vorsilben <ver-> und <vor-> ergänzt werden können. Daraufhin werden die Wörter neu ein- bzw. aussortiert. Bei dem Wort „lachen“ zeigt die Lehrerin selbst Unsicherheit, zu der es mit vorbereitetem Wortmaterial wohl nicht gekommen wäre.

Zum Thema wird die, zunächst als Problem markierte, v-Schreibung. Dazu wird ein Rechtschreibmuster bearbeitet, denn bei der Verschriftung der Vorsilben (ver-/vor-) wird vorne immer der Buchstabe <v> verwendet (Bartnitzky, 2013; Bredel & Pieper, 2021). Dazwischen ergänzt die Lehrerin die Bearbeitung der v-Schreibung um eine sprachreflektierende Aufgabe. Die Schüler*innen sollen überlegen, inwiefern sich die Bedeutungen der gesammelten Wörter durch die Vorsilben ändern. Hier überschneiden sich Wortschatzarbeit, Grammatik- und Rechtschreibunterricht.

Szene 3: Was gehört (nicht) in den Koffer?

Frau Janke setzt sich auf einen Hocker vor die Klasse. Sie öffnet einen Koffer und legt ihn auf den Boden rechts neben sich. In der Hand hält sie mehrere Zettel, auf denen jeweils ein Wort steht. Sie sagt, dass sie bestimmte Wörter dabei hat, die sie dann ohne weitere Erläuterung zuzuordnen beginnt.

Janke: Frei, gehört nicht in den Koffer. Zaun, gehört auch nicht in den Koffer. Tanne, gehört in den Koffer. Wiegen, gehört nicht in den Koffer. Zimmer, gehört in den Koffer. Glas, gehört nicht in den Koffer. Wolle, ja. Tag, gehört nicht in den Koffer. Wippe, gehört in den Koffer.

Sie legt die Zettel mit den Wörtern, die in den Koffer gehören in den Koffer, die anderen legt sie auf den Boden vor sich ab. Zwischen jedem neuen Wort und bevor sie die Lösung sagt, macht sie eine Sprechpause. Währenddessen melden sich immer mehr Schüler*innen.

Janke: Raum, gehört nicht in den Koffer. Lecken gehört in den Koffer. Schauen.

Sie sieht durch den Raum. Bei Anna verweilt ihr Blick, sie nimmt sie dran. Anna sagt, „gehört nicht in den Koffer.“ Ohne etwas zu sagen, legt die Lehrerin den Zettel vor sich auf den Boden und nennt das nächste Wort, „Decke“. „Vielleicht beides“, sagt der

Junge, der drangenommen wurde. „Nein“, sagt die Lehrerin und nimmt ein anderes Kind dran: „Gehört in den Koffer“. Ohne Kommentar legt sie den Zettel in den Koffer und nennt das nächste Wort, „gehen“. Christian wird drangenommen und sagt: „Gehört nicht in den Koffer“. Die Lehrerin legt den Zettel vor sich auf den Boden. Die nächsten Wörter sind „Kette“, „Theater“, „Klasse“ und „Wal“. Sie werden richtig zugeordnet und dann von der Lehrerin ohne Kommentar an die jeweilige Stelle abgelegt. „Platz“ ist das nächste Wort. Franz meldet sich und wird drangenommen. „Gehört nicht in den Koffer“, sagt er. „Doch“, sagt die Lehrerin, „Platz gehört in den Koffer“. Gleich darauf sagt sie: „Kater“. Das Wort wird richtig zugeordnet. Das letzte Wort ist „Katze“. Joshua wird drangenommen und sagt: „Gehört in den Koffer“.

Im Folgenden geht es dann darum zu klären, welche Wörter in den Koffer gehören und warum. Dazu schreibt die Lehrerin die Wörter an die Tafel. Anschließend soll eine Regel formuliert werden. Dann fordert sie die Schüler*innen auf Reimwörter zu den Wörtern an der Tafel zu bilden. Diese werden auch angeschrieben. Als ein Schüler als Reimwort auf „Zimmer“ „Schimmer“ vorschlägt, sagt die Lehrerin begeistert: „Oh, schönes Wort.“

Das Wortmaterial wird zunächst von der Lehrperson vorgegeben. Anders als in den Szenen 1 und 2 ergibt sich an dieser Stelle nicht die Herausforderung, mit den Vorschlägen der Kinder umzugehen, sondern das mitgebrachte (orthographische) Material wird zum Fall, den es für die Schüler*innen zu lösen gilt (Bredel & Pieper, 2021). Die Lehrerin stellt keine Frage und erläutert die Aufgabenstellung nicht. Der Zugzwang, auf den die Schüler*innen reagieren sollen, wird durch symbolische Darstellung und Wiederholung im Ablauf initiiert. Die Lehrperson ist dabei auf die Aufmerksamkeit der Schüler*innen angewiesen. Zur Herausforderung für die Schüler*innen wird einerseits zu erfassen, worauf die Lehrperson hinauswill, und andererseits durch das Hören der Wörter sowie die vorgegebene Zuordnung zu erkennen, nach welchem Merkmal die Wörter sortiert werden. Hier wird zum *Rätsel*, welches Kriterium der Sammlung zugrunde liegt, also welche Norm bzw. Regelmäßigkeit die Schreibweise der Wörter aufweist.

Das Sortieren der Wörter durch die Lehrperson löst die Meldungen der Schüler*innen aus. Zudem bietet das Arrangement das Potential, die Schüler*innen kognitiv (im Sinne des Schrifterwerbs) zu aktivieren (Bredel & Pieper, 2021). Die Lehrkraft präsentiert elf Wörter, wovon sie fünf in den Koffer legt und sechs als unpassende Wörter aussortiert, bevor sie „schauen“ vorliest und eine Schülerin drannimmt. Diese ordnet das Wort richtig zu. Die Interaktion wird dadurch nicht beendet, sondern der Ablauf der Zuordnung wird fortgesetzt. Allerdings ruft die Lehrerin dazu nun Schüler*innen auf. Auffällig ist, dass sie den Ablauf ansonsten nicht weiter unterbricht oder abändert bspw. durch Loben. Sie zeigt kaum eine Reaktion auf die Zuordnungen der Schüler*innen. Stumm legt sie die Zettel an die passende Stelle ab. Einzig bei falscher Zuordnung reagiert sie, allerdings dennoch kurz. Die drangenom-

menen Schüler*innen übernehmen den beobachteten Ablauf, indem sie die Formulierung der Lehrerin wiederholen – „Gehört [nicht] in den Koffer“.

Das Zuordnen der Wörter wird visualisiert durch den Koffer, der als sinnlich wahrnehmbarer Gegenstand in dieser Situation Vorstellungen anregt. Auch die Wörter werden visualisiert, indem sie auf Zettel geschrieben in den Koffer gepackt werden. Der Koffer gilt als Symbol für das Reisen und die Wörter werden zu potentiell einpackbaren und transportierbaren Dingen. Es findet eine Sortierung statt, in Wichtiges, das es einzupacken gilt und Überflüssiges, das aussortiert bzw. nicht eingepackt wird. Die Lehrerin kennt die Packliste. Ihre Formulierung „gehört in den Koffer“ verweist auf eine Norm. Es gibt nur zwei Möglichkeiten, nämlich reingehören oder nicht.

Die Wörtersammlung wird im Sortiervorgang analysiert, um eine Regelmäßigkeit bzw. Muster und Strukturen herauszufinden, die in den Dingen bzw. Wörtern steckt. Das Thema wird nicht genannt, sondern soll im Unterrichtsverlauf entdeckt werden. Die Schüler*innen werden dabei in die Rolle von Sprachforscher*innen oder Sprachdetektiv*innen (beides gebräuchliche didaktische Figuren) versetzt; auch dadurch, dass im Anschluss an die Zuordnungsaufgabe gemeinsam über das ‚Warum‘ der Zuordnung gesprochen wird und eine Regel von den Schüler*innen formuliert werden soll. Dazu werden die Wörter, die in den Koffer gepackt worden sind, an einen anderen Ort transportiert. Die Lehrerin schreibt sie an die Tafel und macht sie so für alle sichtbar. Das ausgewählte Wortmaterial enthält Beispiele für Wörter mit Konsonantenverdopplung nach einem kurz betonten Vokal (Neubauer & Kirchner, 2013), dies bildet den Kern des Unterrichts.

Die Lehrerin fordert anschließend die Schüler*innen dazu auf Reimwörter zu den an der Tafel stehenden Wörter zu bilden. Die Wörtersammlung wird also ergänzt, indem weitere Wörter zu dem vorgegebenen Merkmal gesammelt und an die Tafel geschrieben werden. Dabei wird eine große Menge an Wörtern bearbeitet, wobei es darum geht, wiederkehrende Buchstabenkombinationen hier in Form von Signalgruppen wie *oss*, *iss*, *ess* zu entdecken (Schründer-Lenzen, 2007). Im Fachdiskurs wird diesem Vorgehen das Potential zugeschrieben, das ‚richtig Schreiben‘ und (flüssigeres) Lesen zu fördern, weil das Rechtschreibmuster auf die Schreibweise anderer Wörter übertragen werden kann.

Auffällig ist ein Kommentar der Lehrerin, die vorher durch Zurückhaltung in Erscheinung getreten ist. Sie bewertet eins der genannten Wörter als „schönes Wort“. Wurden die Wörter vorher bereits sortiert in passend/dazugehörig und unpassend/nichtzugehörig kommt nun eine die Ästhetik betreffende Hervorhebung eines Wortes hinzu. Anders als in Szene 1, in der die Bewertung der von den Kindern vorgeschlagenen Wörter rituell wertschätzend erfolgt, ist die Kommentierung hier durch Authentizität gekennzeichnet.

6 Interaktive Herausforderungen beim Wörtersammeln im Rechtschreibunterricht

Das Wörtersammeln im Rechtschreibunterricht zeigt sich in den angeführten Szenen als gesetzte, kontextgebundene Anforderung der Lehrperson an die Schüler*innen, ein passendes Wort zu nennen. Aus der Rahmung des Zugzwangs als Sammelaufgabe folgt, dass dieser nach einem Beitrag bestehen bleibt und an eine andere Person weitergegeben wird, bis die Lehrerin diesen schließt und (damit) als erfüllt markiert. Dies geschieht in Szene 1, sobald ein für den weiteren Unterrichtsverlauf relevantes Wort genannt wird, und in Szene 2 durch eine als ausreichend bezeichnete Menge an Wörtern. In Szene 3 hingegen geht es darum, die von der Lehrperson vorgegebene Sammlung in eine bestimmte Ordnung zu bringen, nicht zur Sammlung Passendes auszusortieren und die Sammlung entsprechend der gefundenen Kriterien zu erweitern. Alle drei Szenen stellen lehrpersonenzentrierte unterrichtliche Interaktionen dar. Welche Wörter zur kollektiven Sammlung zählen, an der Tafel notiert werden und damit klassenöffentlich festgehalten werden, entscheidet jeweils die Lehrperson. Sie gibt auch vor, zu welchem Merkmal gesammelt wird.

Auf Seiten der Schüler*innen erscheint das Sammeln bzw. Nennen von Wörtern als unproblematisch, was von einer gekonnten „Mitspielfähigkeit“ (Bammer, 2015) zeugt. Denn während des Sammelvorgangs halten sich die Schüler*innen an Vollzugsprinzipien. Sie präsentieren sich als Könnner*innen und wählen Wörter, die von der Lehrkraft (und von den Peers stillschweigend) akzeptiert werden. Zur Sammlung beizutragen, scheint für die Schüler*innen im klassenöffentlichen Grundschulunterricht durchaus reizvoll zu sein, denn sie melden sich *freiwillig* und beteiligen sich zahlreich und ohne Weiteres. Durch den sequenziellen Ablauf können sie sich mit ihren Äußerungen an der interaktiv hergestellten Angemessenheit der vorhergehenden Beiträge orientieren (Buttlar, 2019).

In allen drei Beispielen wird der Vorgang des Sammelns sowohl zeitlich als auch auf eine bestimmte Menge an Wörtern begrenzt. Des Weiteren wird nicht individuell gesammelt, sondern die Sammlung entsteht, indem einzelne Schüler*innen der Klassengemeinschaft je ein Wort nennen, das sich von den bereits genannten unterscheiden soll. In weiteren Beobachtungen zeigen sich auch als Gruppenarbeit organisierte Sammelaufgaben, wobei die Gruppenmitglieder jeweils mehrere Wörter einbringen können. Das gemeinschaftliche Sammeln macht es erforderlich, dass die Kriterien der Sammlung für alle Beteiligten klar sind oder werden.

Das Sammeln von Wörtern bzw. Verben ermöglicht den Schüler*innen die Benennung von eigenen (wichtigen) Wörtern bzw. von beliebten Tätigkeiten.

Dadurch entsteht auf Seiten der Lehrkraft das Handlungsproblem, mit dem eingebrachten Wortmaterial der Schüler*innen regelgeleitet umzugehen. Die genannten Wörter sind nicht immer geeignet für den geplanten Unterrichtsverlauf und vereinbar mit den fachlichen Zielen der Lehrperson. Die Unterscheidung in *schöne Wörter* für die Kinder und *nützliche Wörter* für den Unterricht in Szene 1 zeigt dieses Problem deutlich. Die Unterrichtssituation wird dabei zunächst interaktiv geöffnet. Die Schüler*innen können zu einem Merkmal interessengeleitet Wörter einbringen und werden von der Lehrerin als Beitragende bestärkt. Gleichzeitig bestehen fachliche Kriterien für die Sammlung, die für die Schüler*innen nicht erkennbar sind; darüber hinaus passt das genannte Kriterium der Sammlung nicht zum Verwendungszweck. Durch den Tafelanschrieb wird die Situation dann geschlossen und das gefundene Wort wird als Exempel weiterverwendet. Das heißt, nur eins der genannten Wörter wird für den weiteren Verlauf (fachlich) relevant gemacht und das Sammeln im Unterrichtsvollzug damit auf das Finden einer Lösung reduziert. Einerseits, so zeigt sich hier deutlich, vollzieht sich die Unterrichtsinteraktion sequenziell, gesteuert durch die Lehrperson und damit einhergehend andererseits auch prospektiv. In Szene 2 verhält es sich ähnlich, nur dass vorerst alle genannten Verben schriftlich gesammelt werden. Die Wörtersammlung ist partizipativ angelegt und besteht aus den Vorschlägen der Kinder, davon sind nicht alle aber mehrere für den weiteren Unterrichtsverlauf geeignet. Auch hier gibt es ein (weiteres) fachliches Kriterium, das den Schüler*innen erst in einem zweiten Schritt eröffnet wird und nach dem die Wörter anschließend geordnet und damit fachlich relevant gemacht oder aussortiert werden. Das Sammeln vollzieht sich in den Szenen 1 und 2 als Prolog, in dem das Wortmaterial gesammelt bzw. gefunden wird, mit dem dann im Unterrichtsverlauf weitergearbeitet wird. Demzufolge scheint das interaktive Sammeln insbesondere durch pädagogische Absichten des Aktivierens und Motivierens bestimmt zu sein, wobei die eingebrachten Wörter der Schüler*innen teilweise ungeeignet für die fachlichen Absichten sind.

Anders als in Szene 1 ist in Szene 2 außerdem die Menge der gesammelten Wörter entscheidend, mit denen auch im Folgenden weitergearbeitet wird. Die gesammelten und sortierten Wörter sollen ein Rechtschreibmuster illustrieren, das nicht systematisch hergeleitet werden kann. Szene 2 zeigt auch, dass gesammelte Wörter die Möglichkeit bieten, über sie ins Gespräch zu kommen und weitere Aufgaben anzuschließen. Letzteres zeigt auch Szene 3. In dieser liegt zunächst eine durch die Lehrperson vorbereitete Wörtersammlung vor, deren Ordnung verstanden werden soll. Die Dramaturgie mit dem Koffer macht das Vorgehen für die Kinder interessant. Die Wörter werden sortiert, und die Schüler*innen sollen ein Muster in der Schreibweise erkennen. Hier hält der Gegenstand ein „Entdeckungspotential“ bereit (Bredel & Pieper, 2021, S. 84),

was wiederum nur dadurch funktioniert, dass mit mehreren Wörtern gearbeitet wird, die nach einem Merkmal sortiert werden können. Das eingebrachte Wortmaterial bzw. die geordnete Sammlung wird zudem um weitere Vorschläge ergänzt.

Des Weiteren zeigen die Szenen 1 und 3, dass Wörter, die gesammelt werden, darüber hinaus auch bewertet und dadurch hervorgehoben werden können – hier in ästhetischer Hinsicht. In weiteren Situationen beim Wörtersammeln im Deutschunterricht der Grundschule konnte beobachtet werden, dass die Schüler*innen Wörter vorschlagen, die interessant und lustig für sie sind und von anderen eventuell als anrühlich interpretiert werden können. So kann das Sammeln von Wörtern zum Buchstaben <p> unterhaltsam werden, weil dann Wörter wie Popel, Popo oder Pups vorgeschlagen werden, die von den Lehrpersonen entweder lächelnd als Beispiele an die Tafel geschrieben oder mit gerunzelter Stirn als unangemessen markiert und zurückgewiesen werden. Außerdem konnte ein Sammeln von Wörtern beobachtet werden, die in der Schule nicht gesagt werden dürfen, wobei die Sammlung dann so erfolgt, dass nur der Anfangsbuchstabe oder der Anfangslaut des jeweiligen Wortes genannt wird. Schultz (2012) hat zudem gezeigt, dass eine Lehrerin beim Sammeln von Wörtern mit <ö> zwar Öl oder König akzeptiert und an der Tafel notiert hat, aber die Wortbeiträge Ökem, Öslem und Döner nicht anerkannt wurden. Die Lehrerin würde in dieser Situation nicht zulassen, dass die Kinder Wörter „aus ihrer Muttersprache in das Unterrichtsgeschehen mit einbeziehen“ (Schultz, 2012, S. 117). Sie regele, welche Wörter für ihren Rechtschreibunterricht geeignet sind, indem sie zwischen vermeintlich grundschulgerecht, schönen Wörtern und nicht adäquaten Wörtern unterscheide, so Schultz (2012). Die Beispiele verdeutlichen, dass Wörter, die von Schüler*innen als Beitrag für eine Sammlung eingebracht werden, in der Unterrichtsinteraktion durch die Lehrperson (sowie durch die anderen Anwesenden) auf verschiedene Art und Weise markiert und bewertet werden. Dabei kommt es zu einer Unterscheidung und Einordnung von Wörtern in schöne, verbotene, fachlich nützliche, relevante oder (un-)passende.

Fazit

Durch das Rahmen eines Zugzwangs als Wörtersammelaufgabe im lehrpersonenzentrierten Rechtschreibunterricht wird die Interaktion geöffnet für Beiträge bzw. Vorschläge der Schüler*innen. Für diese ergibt sich dadurch die Möglichkeit subjektiv bedeutsame oder interessante Wörter einzubringen und sich an der Auswahl des Wortmaterials bzw. Lernwörter für den weiteren Unterrichtsverlauf (mehr oder weniger) zu beteiligen. Dies wird pädagogisch begründet, denn „Kinder lernen besonders wirksam, wenn sie mit Wörtern

arbeiten, die ihnen etwas bedeuten“ (GSV, 2013, S. 30). Dem Vorgehen wird das Potenzial zugesprochen, die Schüler*innen für die Unterrichtsinteraktion zu aktivieren und zu motivieren sowie durch das eingebrachte Wortmaterial zu stimulieren.

Eine wesentliche Herausforderung im Unterrichtsvollzug besteht allerdings darin, die Wörter an das Unterrichtsgeschehen anzupassen bzw. mit den eingebrachten Wörtern umzugehen, den Unterrichtsplan und das fachliche Vorhaben nicht aus den Augen zu verlieren. Wie auch in anderen (unterrichtlichen) Situationen besteht dabei keine Sicherheit in Bezug auf die Vorschläge der Schüler*innen; diese wird eingeholt, indem die Lehrkraft die Situation steuert und das nicht nur durch die Vorgabe der Kriterien für die Sammlung, sondern auch indem während des Sammelns und Ordners von Wörtern gleichzeitig deren (*Un-*)*Angemessenheit* für die Unterrichtssituation interaktiv ausgehandelt wird (Buttler, 2019), was insbesondere durch die bewertenden Rückmeldungen der Lehrperson geschieht. Passen die Wörter nicht in den geplanten Unterrichtsverlauf oder zum (fach-)didaktischen Vorhaben, werden die Beiträge zurückgewiesen oder die Schüler*innen zur Reparatur aufgefordert. Hier wird die Gleichzeitigkeit und Überlappung von Offenheit und Geschlossenheit in der Unterrichtsinteraktion beim Wörtersammeln, gesteuert durch die Lehrperson, deutlich. Dabei zeigt sich, dass das Sammeln (von Wörtern) im Unterricht an der Schnittmenge von interaktiver und fachlicher Organisation angesiedelt ist.

Das durch die Lehrkraft im Unterricht angeleitete Sammeln von Wörtern ist in der Hinsicht mit dem oben beschriebenen, außerschulischen kindlichen Sammeln vergleichbar, da es um eine Mehrzahl von *Dingen* bzw. um Wörter gleicher Art geht, die zusammengestellt werden. Wörtersammlungen werden im Unterricht nicht nur zusammengetragen, sondern auch geordnet und analysiert. Das Sammeln rechtzuschreibender Wörter scheint für den Rechtschreibunterricht funktional zu sein, indem Wortmaterial bestimmt wird, mit dem dann im Unterrichtsverlauf weitergearbeitet wird. Gleichzeitig unterscheidet sich das Sammeln von Wörtern vom oben beschriebenen kindlichen Sammeln, denn es geschieht weder aus eigenem Antrieb noch freiwillig und, wie sich in den angeführten Beispielen zeigt, auch nicht individuell. Für das Sammeln von Wörtern im Rechtschreibunterricht scheint die Frage der (vorgegebenen) Kriterien entscheidend zu sein. Gemeinsam kann Sammeln nur dann vollzogen werden, wenn allen Beteiligten die Kriterien dafür bekannt sind. Daran schließt sich die Frage an, inwieweit die gesammelten Wörter zum (geplanten) Verwendungszweck passen. Denn Wörter werden, wie es für andere Wörtersammlungen auch gilt, im Rechtschreibunterricht zu einem bestimmten Nutzen und Zweck strukturiert zusammengestellt.

Literatur

- Assmann, A. (2008). Sammeln, Sammlungen, Sammler. In K. Junge, D. Šuber, & G. Gerber (Hrsg.), *Erleben, Erleiden, Erfahren* (S. 345–353). transcript.
- Bammer, K. (2015). *Mitspielfähigkeit*. transcript.
- Bartnitzky, H. (2013). Tragfähige Grundlagen im Rechtschreiben - als Weg und als Ziel. *Grundschule aktuell*, 124, 3–8. <https://doi.org/10.25656/01:17690>
- Bartnitzky, H. (2016). Kind- und normgeleitet – die Doppelstrategie im Rechtschreibunterricht. In N. Kruse, & Reichardt A. (Hrsg.), *Wie viel Rechtschreibung brauchen Grundschul Kinder?* Positionen und Perspektiven zum Rechtschreibunterricht in der Grundschule (S. 39–54). Erich Schmidt.
- Benjamin, W. (1991). *Gesammelte Schriften. Band V* (1. Auflage, Hrsg. R. Tiedemann). Suhrkamp.
- Blatt, I., & Jarsinski, S. (2009). Auswertung der Sprachsystematischen Rechtschreibdiagnose. In R. Valtin, & B. Hofmann (Hrsg.), *Kompetenzmodelle der Orthographie. Empirische Befunde und förderdiagnostische Möglichkeiten* (S. 91–113). DGLS. <https://doi.org/10.25656/01:21169>
- Blumenthal, S., & Blumenthal, Y. (2020). Brav ist schwer, Vogel ist leicht. Eine Analyse geläufiger Mindestwortschätze im Deutschunterricht. *Empirische Sonderpädagogik*, 12(4), 279–294. <https://doi.org/10.25656/01:21612>
- Bredel, U., & Pieper, I. (2021). Der Fall aus der Perspektive der Fachdidaktik: Fachliche Lernprozesse als Ziel und Ausgangspunkt. In D. Wittek, T. Rabe, & M. Ritter (Hrsg.), *Kasuistik in Forschung und Lehre. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Ordnungsversuche* (S. 65–88). Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:21558>
- Brenne, A., Kekeritz, M., & Schmidt, B. (2016). Einführung. In M. Kekeritz, B. Schmidt, & A. Brenne (Hrsg.), *Vom Sammeln, Ordnen und Präsentieren. Ein interdisziplinärer Blick auf eine anthropologische Konstante* (S. 5–10). kopaed.
- Brinkmann, E. (2000). Vier Säulen des Rechtschreibunterrichts als Organisations- und Strukturierungshilfe im Deutschunterricht. In R. Valtin (Hrsg.), *Rechtschreiben lernen in den Klassen 1 – 6. Grundlagen und didaktische Hilfen* (S. 59–63). Grundschulverband.
- Brinkmann, E., & Brügelmann H. (2014). *Konzeptionelle Grundlagen und methodische Hilfen für den Rechtschreibunterricht. Schreiben lernen, Schreiblernmethoden und Rechtschreiben lernen in der Grundschule*. Lisum.
- Buttler, A.-C. (2019). Sequenzielle Analysen interaktiver Verfahren des lehrerseitigen Umgangs mit Schüleräußerungen. In K. Verrière, & L. Schäfer (Hrsg.), *Interaktion im Klassenzimmer* (S. 97–117). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23173-6_6
- Duncker, L. (1999). Methodisches Lernen im Ordnen und Sammeln. In M. Hempel (Hrsg.), *Lernwege der Kinder* (S. 76–93). Schneider.
- Duncker, L. (2016). Die interessante Welt der Dinge – Umriss einer pädagogischen Anthropologie kindlichen Sammelns. In M. Kekeritz, B. Schmidt, & A. Brenne (Hrsg.), *Vom Sammeln, Ordnen und Präsentieren*. kopaed.
- Duncker, L. (2021). Zwischen Selbstbildung und Kommerz. Studien zum Sammelverhalten von Kindern. In P. Götte, & W. Warburg (Hrsg.), *Den Dingen auf der Spur* (S. 95–112). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30768-4_5
- Duncker, L., & Kremling, C. (2010). Sammeln. In L. Duncker, G. Lieber, N. Neuß, & B. Uhlig (Hrsg.), *Bildung in der Kindheit. Das Handbuch zum Lernen in Kindergarten und Grundschule* (S. 183–187). Klett.
- Eid, K. (1978). Plädoyer gegen die Verschulung einer Leidenschaft. *Kunst + Unterricht*, 52, 38–41.
- GSV (2013). Rechtschreiblernen – aktiv, individuell, integrativ. *GS aktuell*, 123, 29–30.
- Hahn, A. (2010). *Körper und Gedächtnis*. VS.
- Hanisch, A.-K. (2018). *Kognitive Aktivierung im Rechtschreibunterricht. Eine Interventionsstudie in der Grundschule*. Waxmann.
- Heinzel, F. (2016). *Der Morgenkreis. Klassenöffentlicher Unterricht zwischen schulischen und peerkulturellen Herausforderungen* (Pädagogische Fallanthologie, Band 13). Barbara Budrich. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/50118>

- Hempel, M., & Lüpkes, J. (2006). Lernwege im Sachunterricht: Sammeln und Ordnen. *Grundschulunterricht / Sachunterricht*, 53(4), 40–44.
- Kekeritz, M. (2016). Von Kneifkäfern, Wachteleier und Regenbogensteinen – Über den Wert kindlichen Sammelns und Ordne ns in lebensweltlichen und Bildungskontexten. In M. Kekeritz, B. Schmidt, & A. Brenne (Hrsg.), *Vom Sammeln, Ordnen und Präsentieren* (S. 73–82). kopaed.
- Kremling, C. (2010). Sammeln im Kindesalter – Kulturaneignende Aktivität oder spielerischer Zeitvertreib? In O. Hartung, I. Steininger, M. C. Fink, P. Gansen, & R. Priore (Hrsg.), *Lernen und Kultur* (S. 219–231). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92162-4_15
- Merten, S. (2022). Problematik des „Grundwortschatzes“. In I. Pohl, & W. Ulrich (Hrsg.), *Wortschatzarbeit. Deutschunterricht in Theorie und Praxis, Band 7* (3. Auflage, S. 82–95). Wbv Publikation.
- Neubauer, S., & Kirchner, S. (2013). Rechtschreibförderung von Grundschulern unter Berücksichtigung individueller Lernvoraussetzungen. Zwei Evaluationsstudien im Vergleich. *Didaktik Deutsch*, 18(35), 45–61. <https://doi.org/10.25656/01:17161>
- Riegler, S., Wieprächtiger-Geppert, M., Kusche, D., & Schurig, M. (2020). Wie Primarlehrpersonen Rechtschreiben unterrichten. Zur Praxis des Rechtschreibunterrichts in Deutschland und der Schweiz. *Didaktik Deutsch*, 25(49), 50–69. <https://doi.org/10.25656/01:22287>
- Ritter, M. (2021). *Deutschdidaktik Primarstufe. Eine Einführung in die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem sprachlichen und literarischen Lernen in der Grundschule* (2. Auflage). Schneider.
- Schründer-Lenzen, A. (2009). *Schriftspracherwerb und Unterricht* (3. Auflage). VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91817-4>
- Schultz, L.-C. (2012). „Im Kopf kann ich das in Kurdisch rechnen“ – vom Umgang mit Mehrsprachigkeit in einer Anfangsklassen. In W. Hortsch, & A. Panagiotopoulou (Hrsg.), *Sprachliche Bildung im pädagogischen Alltag* (S. 115–124). Schneider.
- Sommer, A. U. (1999). *Sammeln. Ein philosophischer Versuch* (1. Auflage). Suhrkamp.
- Wilde, D. (2015). *Dinge sammeln. Annäherungen an eine Kulturtechnik*. transcript.

Autorinnen

Krug, Amelie

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8706-5311>

Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Ethnografie, Interaktion im Grundschulunterricht, Konstruktion von Differenz und Gleichheit, soziale Ungleichheit

Heinzel, Friederike, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5838-0534>

Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Interaktion im Grundschulunterricht, Heterogenität in Grundschule und Grundschulunterricht, Verbindung von Grundschul- und Kindheitsforschung, Methoden der Kindheitsforschung, Fallarbeit in der Lehrkräftebildung

Elisa Wagner und Frank Beier

„Das ist das Einfachste, was ich je gerechnet habe“

Ergebnisorientierte Konkurrenzpraktiken in der Arbeit an ‚Strukturierten Päckchen‘ im Mathematikunterricht

Zusammenfassung

Offene und substanzielle Aufgabenformate eröffnen zahlreiche Möglichkeiten sich auf unterschiedlichen Wegen mit mathematischen Inhalten im (Grund-)Schulunterricht auseinanderzusetzen. Kinder sollen dazu angeregt werden, mathematische Muster und Strukturen zu untersuchen, weiterzuführen und zu diskutieren. Im Rahmen der Studie „Doing Mathematics: Substanzielle Lernumgebungen im Unterricht“ wurden die fachlichen und sozialen Aneignungspraktiken von Lernenden während der Bearbeitung sogenannter Strukturierter Päckchen in unterschiedlichen Klassenstufen qualitativ rekonstruiert. Im vorliegenden Beitrag wird das Phänomen der ergebnisorientierten Konkurrenzpraxis anhand einer Fallanalyse dargestellt und die These vertreten, dass die mathematikdidaktischen Potenziale dieses substanziellen Aufgabenformates im praktischen Vollzug durch eine ausgeprägte Wettbewerbsorientierung unter den Lernenden eingeengt werden.

Schlüsselwörter: Konkurrenz; Natürliche Differenzierung; Mathematikunterricht; Interaktion; Strukturierte Päckchen

1 Einleitung

Wenn Fachlichkeit in der Unterrichtsforschung und den Fachdidaktiken zum Thema wird, liegt der Fokus oft auf der Vermittlung durch die Lehrperson, während die schüler*innenseitige Beteiligung an der Konstitution des Unterrichtsthemas vergleichsweise weniger Beachtung findet (Vieluf, 2022). Das Fachliche des Schulfaches leitet sich in dieser Perspektive häufig aus der zugehörigen wissenschaftlichen Disziplin ab, die durch die Fachdidaktik vermittelt wird (Leuders & Holzäpfel, 2011). In der Mathematikdidaktik schließt dies

an die stoffdidaktische Tradition an, deren „Bezugswissenschaft schlechthin“ (Burscheid, 2003) die Mathematik sei. Demgegenüber steht eine interaktionistische Perspektive in der Mathematikdidaktik, die seit den 1980er Jahren eine eigene Forschungsstradition begründet hat, in der die interaktive Konstitution des Unterrichtsthemas in den Fokus rückt (Bauersfeld, 1983; Krummheuer & Naujok, 1999; Steinbring, 2000). Fachlichkeit wird damit als Interaktionsprodukt verstanden, welches unter den Alltagsbedingungen des Unterrichts entsteht (siehe auch Kolbe et al., 2008) Das Schulfach sei – so Reh und Pieper (2018) – eine „historische Form [...], die ein besonderes Wissen annimmt“ (ebd., S. 26). Genauer:

Bei der Fachlichkeit des Unterrichts handelt es sich in diesem Sinne um je nach Fach unterschiedliche schulische Praktiken des Umganges mit Wissen, seiner Weitergabe, seiner Vermittlung und Prüfung. Fachlichkeit repräsentierende schulische Wissenspraktiken entwickeln trotz ihrer Abhängigkeit vom historischen Wandel ein hohes Maß an Beharrungsvermögen; man könnte von der Tradition schulfachspezifischer unterrichtlicher Routinen oder fachdidaktischen Brauchtums sprechen. (Lorenz et al., 2024, S. 10f.)

Es rückt damit die Frage in den Fokus, mit welchen Praktiken auch Schüler*innen im Schulunterricht daran beteiligt sind, das Unterrichtsfach zu konstituieren. Schüler*innen verbringen immerhin einen Großteil der Zeit des Mathematikunterrichts damit, selbst Aufgaben zu bearbeiten und damit Mathematik zu praktizieren. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Doing Mathematics: Substanzielle Lernumgebungen im Mathematikunterricht“ wird daher der Frage nachgegangen, welche Bearbeitungspraktiken beim Lösen von so genannten Strukturierten Päckchen rekonstruiert werden können. Diese stellen ein offenes Aufgabenformat dar, welches potenziell zu einer Bandbreite mathematischer Tätigkeiten anregen (Beschreiben, Erklären, Diskutieren) soll (Hirt & Wälti, 2008). Empirisch zeigt sich jedoch auch, dass die Bearbeitungspraktiken der Lernenden dazu führen, dass die Offenheit der Aufgaben im praktischen Tun wieder geschlossen werden. Diese These soll mithilfe einer Fallanalyse illustriert werden, in der das Phänomen der unterschweligen Konkurrenzpraktiken rekonstruierbar ist.

2 Die Konstitution von Fachlichkeit im Spannungsfeld von Aufgabenformaten und Interaktion

Im Zentrum der durchgeführten Studie stehen Aufgaben, die auf Mustern und Strukturen basieren (Steinweg, 2014) und in Form von Substanziellen Lernumgebungen (SLU) (Hirt & Wälti, 2008) im Unterricht umgesetzt werden. Mit diesem didaktischen Konzept wird ein konkretes fachliches Verständnis

in den Unterricht getragen. Bereits Wittmann (1998) plädierte für den gezielten Einsatz von SLU im Rahmen mathematikdidaktischer Forschung, da diese ein umfangreiches Mathematiktreiben (Komm & Huhmann, 2022) ermöglichen würden und damit mathematische Lernprozesse vielfältig sichtbar gemacht werden können. Der Begriff des Mathematiktreibens zielt dabei darauf ab, mathematische Tätigkeit nicht allein auf Rechnen zu reduzieren. Er beinhaltet stattdessen vielfältige mathematische Praktiken wie bspw. Sortieren, Ordnen und Strukturieren (Huhmann & Komm, 2021), aber auch das Führen von „Fachgesprächen“ (Hirt & Wätli, 2008, S. 18). Da die involvierten Aufgabenformate auf Mustern und Strukturen (Lüken, 2012) aufbauen, ermöglichen diese Lernumgebungen entdeckendes Lernen sowie produktives Üben (Winter, 1984) und regen Erklärungen und fachliche Argumentationen an (Nührenbörger & Schwarzkopf, 2019). Muster und Strukturen werden dabei nicht als einzelner Inhaltsbereich (Steinweg, 2014), sondern als „Wesen der Mathematik“ (Wittmann & Müller, 2008, S. 42) verstanden.

Unterrichtsmaterialien und Aufgabenformate tragen dazu bei, den fachlichen Inhalt des Unterrichts zu konstituieren, und reglementieren zugleich, wie im Unterricht gearbeitet werden kann (Asbrand & Martens, 2018; Lange, 2017). Somit tragen diese einerseits Vorstellungen von fachlich gutem Unterricht in die Unterrichtspraxis und stellen damit zwangsläufig eine außerhalb des Unterrichts stattfindende Normierung dar. Daher stehen in der mathematikdidaktischen Design Research Tradition die darin enthaltenden mathematische Kernideen („Key ideas“) (Nührenbörger et al., 2019, S. 72) im Fokus, die im Unterricht gezielt implementiert werden, um didaktische Schlussfolgerungen und Prinzipien zu entwickeln.

Allerdings treffen mathematische Kernideen zwangsläufig auf Routinen des Unterrichtsalltages. Breidenstein (2009) betont, dass es im Unterricht Handlungsprobleme gebe, „die gewissermaßen unterhalb der Ebene methodisch-didaktischer Entscheidungen liegen“ (S. 205) und zu einer stabilen, durch Routinen geprägten Unterrichtsstruktur führten, die sich gar nicht unmittelbar steuern oder verändern ließen (siehe auch Krummheuer, 2008; Meseth, 2011). Aus einer praxistheoretischen Sichtweise sind routinierte Praktiken gar konstitutive Elemente des Unterrichts, die auch dann das Geschehen *am Laufen halten*, wenn der originäre fachliche Sinn des Unterrichtsgeschehens verloren gegangen ist (Breidenstein, 2013; Gruschka, 2008). Dies macht deutlich, dass sich Routinen nicht einfach auflösen lassen, sondern im sozialen Sinne funktional sind, auch wenn sie fachlichen Kernideen entgegenlaufen. Vor diesem Hintergrund kann gefragt werden, wie sich fachliche Inhalte im interaktiven Vollzug und im Rahmen alltäglicher Unterrichtsroutinen etablieren.

2.1 Forschungsdesign

Das Forschungsprojekt folgt dabei der Logik einer qualitativen Implementationsstudie. Es konnten Lehrpersonen gewonnen werden, die sich bereit erklärten, die SLU Strukturierte Päckchen im Rahmen ihres regulären Mathematikunterrichts einzusetzen. Die dazugehörigen Arbeitsblätter wurden vom Team des Forschungsprojektes bereitgestellt. Mithilfe einer Frontalkamera und jeweils einer Kamera pro Gruppen-, Partner*innentisch oder Einzelplatz wurden die insgesamt jeweils vier Unterrichtseinheiten pro Klasse vollständig aufgenommen (zum Aufnahmesetting siehe Abbildung 1)



Abb. 1: Aufnahmesetting der Videostudie in einer Beispielklasse (Eigene Aufnahme, F. Beier).

Das Aufgabenformat der Strukturierten Päckchen bietet den Vorteil, dass diese mit Anpassungen der verwendeten Zahlenräume in unterschiedlichen Klassenstufen eingesetzt werden können. Somit kann ein über Altersstufen und Schularten kontrastives Sampling ermöglicht werden. Insgesamt befinden sich eine zweite, fünf vierte sowie zwei fünfte und eine siebte Klasse (beide Gymnasium) in der Stichprobe ($N=9$ Schulklassen, jeweils 4 Unterrichtseinheiten). Das Forschungsdesign hat somit den Vorteil ein quasi-natürliches Unterrichtsetting zu erzeugen, welches eine hohe externe Validität der Daten ermöglicht. Es kann davon ausgegangen werden, dass die alltäglichen Bedingungen und

Feldlogiken des Unterrichtens damit rekonstruierbar sind, auch wenn durch die Aufnahmen und die vorgegebenen Aufgabenformate ein recht invasiver Eingriff in den Unterrichtsalltag stattfindet. Für die Theoriebildung ist das Forschungsdesign deshalb vorteilhaft, weil ein Vergleich unterschiedlicher Praktiken im Rahmen eines identischen didaktischen Settings ermöglicht wird. Damit können potenziell ähnliche Situationen über unterschiedliche Jahrgangsklassen hinweg kontrastiert werden, was in der qualitativen Unterrichtsforschung ansonsten schwierig ist, in denen sehr unterschiedliche Unterrichtssituationen und Inhalte in den Blick genommen werden. Andererseits werden die Aufgaben entsprechend von Lehrpersonen sehr unterschiedlich inszeniert (Beier et al., 2024). Da die Lehrkräfte nicht explizit im Umgang mit SLU geschult werden, es auch kein festes Handlungsskript gibt und diese nicht als erfahrene Lehrpersonen im Umgang mit solchen Aufgabenformaten gelten können, ist die Designtreue nicht sicherzustellen. Es kann daher nicht darum gehen, die Qualität und Wirkung von SLU zu evaluieren. Vielmehr stehen die Aneignungspraktiken im Fokus, die zutage treten, wenn offene Aufgabenformate im alltäglichen, nicht speziell darauf vorbereiteten Unterrichtsgeschehen von Lehrkräften eingesetzt werden. Zur Auswertung der Daten wurden zunächst auf Grundlage der Klassenvideos Unterrichtsverlaufsprotokolle und eine deskriptive Fallgeschichte erstellt. Im Anschluss werden alle Schüler*innenarbeitsphasen gesichtet und Phasen dichter Interaktionen gesucht, in denen die Lernenden in einen fachlichen Austausch über die Aufgaben treten. Diese Interaktionen werden transkribiert und anschließend sequenziell im Sinne der Interaktionsanalyse (Krummheuer, 2012) mit dem Ziel rekonstruiert, unterscheidbare Aneignungspraktiken zu typisieren. Um mathematischen Lernprozessen und Gesprächen folgen zu können, ist es notwendig die fachlichen Hintergründe der Aufgaben mit einzubeziehen. Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn die Kinder sich verrechnen, mathematische Fehlvorstellungen und Fehlkonzepte kommunizieren oder schlicht nur stichwortartig ihre Gedanken mitteilen. Ohne einen Einbezug der mathematischen Hintergründe sind diese Äußerungen daher zumeist kaum verständlich. Zugleich indiziert dies eine für mathematische Praktiken besondere Charakteristik: So verwenden die Kinder hoch indexikale implizite Bezüge zum mathematischen Gegenstand und schaffen es häufig trotzdem, einen Arbeitskonsens über gültige Situationsdefinitionen zu erzeugen. Für die Analyse ist jedoch ein Wissen um die Aufgabe essenziell, damit die Inferenzschlüsse der Schüler*innen nachvollzogen werden können.

2.2 Die Logik des Strukturierten Päckchens

Das in dieser Fallstudie verwendete Strukturierte Päckchen trägt den Titel „Entdeckerpäckchen 2“ (siehe Abbildung 2) und gehört insgesamt zu drei Arbeitsblättern, die ähnlich aufgebaut sind.

Entdeckerpäckchen 2

0.	$400 - 365 = 35$	$2 + 5$
1.	$390 - 350 = 40$	
2.	$380 - 335 = 45$	
3.	$370 - 320 = 50$	
4.	$360 - 305 = 55$	
5.	$350 - 290 = 60$	
6.	$340 - 275 = 65$	
.....		
10.	$300 - 215 = 85$	100
20.	$200 - 85 = 135$	$5 \cdot 20 = 100$
	$100 \cdot 400 - \dots = \dots$	

1. Was fällt dir auf? Markiere alle Auffälligkeiten mit einer Farbe. Beschreibe was du gefunden hast.

Das es immer ein Muster ergibt

2. Finde die Rechnung, bei der der Subtrahend kleiner als null ist. Wie hast du sie gefunden?

$$\begin{array}{r} 340 \\ - 275 \\ \hline 065 \end{array}$$

3. Erfinde einen Namen für das Entdeckerpäckchen.

„Scheiße schwierig“

Abb. 2: Idas Entdeckerpäckchen, adaptiert von Hirt und Wälti (2008).

In Aufgabenstellung 1 „Was fällt dir auf?“ wird die in der Mathematikdidaktik gängige Praxis des Sehens forciert. Die Schüler*innen sollen entgegen dem ersten Impuls des Ergebnisausrechnens, zunächst Auffälligkeiten in den Aufgaben markieren und beschreiben (Link, 2012). Den Lernenden könnte beispielsweise auffallen, dass der Einer in den Minuenden immer 0 bleibt und beim Subtrahenden abwechselnd 0 und 5 steht. Dies kann zu der Erkenntnis führen, dass sich der Minuend von Rechnung zu Rechnung immer um -10 verändert und dass sich der Subtrahend von Rechnung zu Rechnung immer um -15 verändert. Diesem Muster folgend können auch die Minuenden und Subtrahenden der vierten, fünften und sechsten Rechnung gefunden werden.

Zudem kann entdeckt werden, dass sich die Differenz immer um +5 verändert. Es drängt sich daher die Frage auf, warum die Differenz größer wird, obwohl Minuend und Subtrahend kleiner werden. Die bereits beschriebenen Möglichkeiten können Anlass für den Austausch in den Gruppen sein. Durch das Finden der Regelmäßigkeit im Entdeckerpäckchen gibt es nun die Möglichkeit für die Kinder auch die 10. und 20. Rechnung zu finden. Dies kann durch die Berechnung jeder einzelnen Zwischenrechnung (von der 7. zur 20.) oder durch das Kombinieren der einzelnen Veränderungen der Rechnungen geschehen. Daher gibt es auch die Möglichkeit, die Minuenden und Subtrahenden einer beliebigen Rechnung zu finden: z.B. für die 10. Rechnung $(400 - 10 \cdot 10) - (365 - 10 \cdot 15)$. Aufgabe 2 stößt die meisten Schüler*innen der vierten Klasse auf einen unbekanntes Zahlenbereich. Die Kinder sollen über die Struktur der Aufgaben dazu kommen, die Rechnung zu finden, bei der der Subtrahend kleiner als Null wird. Aus der Struktur heraus gibt es nun auch an dieser Stelle unterschiedliche Wege, wie die Lernenden diese Aufgabe bewältigen können, was wiederum den Austausch verschiedener Lösungsideen anregen und somit das mathematische Argumentieren fördern könnte. Die letzte Aufgabenstellung, einen Namen fürs das Entdeckerpäckchen zu finden, soll dazu beitragen, dass die Kinder versuchen eine Bezeichnung für die von ihnen gefundenen Phänomene zu finden. Im Folgenden soll nun eine Fallanalyse aus einer Arbeitsphase einer vierten Klasse vorgestellt werden.

3 Interaktionsanalyse – konkurrierendes nebeneinanderher Rechnen

An einem Gruppentisch sitzen sich die vier Mädchen Pia und Anna sowie Ida und Marlen gegenüber (siehe Abbildung 3), die bereits zwei Unterrichtsstunden mit Strukturierten Päckchen mit Additionsaufgaben gearbeitet haben und mit dem Format grundlegend vertraut sind. Sie haben in der nun beginnenden Arbeitsphase die Möglichkeit, aus zwei verschiedenen Arbeitsblättern eines auszuwählen. Ohne tiefgreifende Diskussion einigen sich alle Mädchen auf „Entdeckerpäckchen 2“ und nehmen sich jeweils ein Arbeitsblatt.

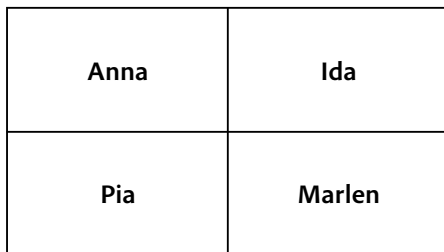


Abb. 3: Anordnung des Gruppentisches, eigene Darstellung.

Pia, Anna und Marlen beginnen sofort mit dem Ausrechnen der Rechnungen. Ida holt ihren Stift aus der Federtasche und lässt diesen zunächst auf ihrem Arbeitsblatt hin und her rollen. Die neben ihr sitzende Marlen wendet sich an sie:

Marlen Boah Leise. [*schaut dabei zu Ida*]

Marlens lakonische Ermahnung verzichtet auf Höflichkeitsfloskeln. Mit „Boah“ wird dabei Empörung über die Unangemessenheit des Verhaltens von Ida ausgedrückt. Wieso reagiert Marlen auf Idas Verhalten derart drastisch? Angebracht erschiene eine solch harsche Reaktion, wenn es nicht der erste Hinweis für Ida war, sich leise zu verhalten. Tatsächlich aber ist dies der erste Sprechakt mit Beginn der Arbeitsphase. Marlens Äußerung könnte daher auf verschiedene Situationsdefinitionen beruhen:

- a) Marlen könnte die Arbeitsphase als eine strikte Stillarbeit verstehen, die eine konzentrierte, leise Arbeitsumgebung benötigt; Idas Verhalten wird damit als abweichend und störend gegenüber der Gruppennorm (niemand darf laut sein) markiert. Eine gute Arbeitsatmosphäre wäre daher nicht diskursiv, sondern in Form einer Stillarbeit.
- b) Marlen könnte sich als eine Art Stellvertreterin der Lehrperson verstehen, die dem Unterricht nicht angemessene Handlungen sanktioniert und diese Rolle möglicherweise auch überinterpretiert.
- c) Es könnte sich um einen Versuch handeln, einer grundlegenden Antipathie gegenüber Ida Ausdruck zu verleihen, die unter dem Deckmantel der Unterrichtsnorm des leisen Arbeitens ausgedrückt wird.

Alle Varianten deuten nicht darauf hin, dass hier eine Situationsdefinition vorherrscht, in der die Aufgaben gemeinsam bearbeitet werden. Dies überrascht vor dem Hintergrund, dass sich die Mädchen alle das gleiche Arbeitsblatt auswählten, obwohl auch andere zur Verfügung gestanden hätten. Die Ermahnung von Marlen lässt erwarten, dass es in der Folge zu einer stillen Arbeitsphase kommt, die eventuell von Ida auch sabotiert oder weiter gestört wird. Die Schülerinnen Anna, Pia und Marlen wenden sich in der Folge auch tatsächlich weiter still ihren Arbeitsblättern zu. Ida schaut abwesend auf ihr Arbeitsblatt, hat ihren Stift in der Hand, schreibt jedoch nichts auf. Wenig später meldet sich Pia zaghaft mit Blick auf ihr Arbeitsblatt zu Wort.

Pia [*spricht vor sich hin*] hm hundertfünfunddreißig. ah ich habs [*schreibt 135 in das freie Ergebnisfeld der nullten Rechnung*] ich hab hier hundertfünfunddreißig {35} und vierzig [*schreibt vierzig in das freie Ergebnisfeld der ersten Rechnung*]

Trotz der vorherigen Ermahnung von Marlen kommentiert Pia nun gruppenöffentlich ihre Ergebnisse. Zunächst ist ihr Blick dabei auf ihr eigenes Blatt gerichtet und sie spricht sehr leise. Mit dem „hm“ markiert sie das Ende ihres Rechenprozesses und teilt die Ergebnisse anschließend der Gruppe mit. Sie notiert das falsche Ergebnis 135 aus 400 – 365 sowie das richtige Ergebnis 40 aus 390 – 350 .

Wie lässt sich Pias gruppenöffentliche Mitteilung ihrer Ergebnisse verstehen? Zunächst spricht Pia in gesenkter Stimme vor sich hin, was ein potenzielles Gesprächsangebot darstellen könnte und zugleich der zuvor von Marlen aufgerufenen Norm des leisen Arbeitens entsprechen würde. Eine konkrete Mitschülerin spricht sie jedenfalls nicht an. Mit der deutlich lautereren Verkündung „ah ich hab's“ hingegen wendet sich die Situation: Pia adressiert nun deutlich die Gruppe und zeigt zudem an, dass sie zu einem Ergebnis gekommen ist. Handelt es sich um einen Wettkampf? Oder wurde ein entscheidender Hinweis für ein Rätsel entschlüsselt? In beiden Fällen wäre solch ein Nennen oder Vorsagen des Ergebnisses denkbar. Im ersteren Fall jedoch würde die Situation eine Art Wettstreit, eine Konkurrenzsituation darstellen. Im zweiten Falle würde es sich um ein kooperatives Setting handeln, in dem die Information der ganzen Gruppe zum Vorteil reichen würde. Im Rahmen der gemeinsamen Praktik am Gruppentisch werden damit jedenfalls die ersten beiden Ergebnisse öffentlich mitgeteilt und damit die Lösung des Rechnens vorweggenommen, sofern die anderen diese nicht schon selbst ausgerechnet haben. Eine dritte Deutungsvariante wäre, dass Pia sich der Korrektheit ihrer Ergebnisse vergewissern möchte. Jedoch stellt sie ihr Ergebnis nicht in Frage oder lässt Zweifel erkennen.

Pias öffentliche Aussprache ihrer Ergebnisse erzeugt eine spezifische Form von Gemeinschaft, die dem Modus der Stillarbeit zunächst widerspricht. Gleichzeitig gibt ihr die leise Formulierung ihrer Worte jedoch auch die Möglichkeit, dass die Mädchen am Tisch nicht reagieren müssen, da sie es überhören könnten und es als Selbstgespräch vermerken könnten. Ob hier gemeinsam etwas getan werden soll, bleibt weiterhin vorerst unbestimmt. Die Mitschülerinnen reagieren in der Tat nicht, denn in diesem Moment kommt die Lehrperson an den Tisch und stellt eine Frage

Lehrerin *[kommt zum Tisch der Mädchen und lehnt sich an die Seite des Tisches, sodass alle vier Mädchen sie anschauen. Es wurde sich nicht gemeldet]*
was ist denn jetzt hier anders/

Von aufgabenbezogenen Antworten wie „es ist Subtraktion statt Addition“ oder „es sind andere Zahlen als in den bisherigen Beispielen“ bis hin zu räumlichen Veränderungen oder auch Änderungen am Gruppentisch (z. B., dass Ida in der Unterrichtsstunde am Tag zuvor noch an einem anderen Tisch saß)

wären hier viele Antwortmöglichkeiten denkbar. Die Frage suggeriert dabei, dass hier tatsächlich etwas anders ist, was wiederum nicht der Fall wäre, würde die Lehrperson die Frage stellen, *ob* den Schülerinnen Unterschiede aufgefallen seien.

Pia was [schaut die Lehrerin an]
Lehrerin an dem <Grünen
< Pia dass es Minus is [schaut die Lehrerin an]

Der offenen und vagen Frage der Lehrkraft entgegnet Pia einsilbig mit Unverständnis. Daraufhin spezifiziert die Lehrerin ihre Aussage mit einem Verweis auf die Farbgebung des Arbeitsblattes. Die thematische Konstitution eines fachlichen Gegenstandes in diesem Lerngespräch ist damit davon abhängig, wie die Schülerinnen auf diese – bisher nicht fachlich spezifizierte – Frage reagieren. Mit einer Redeüberschneidung gibt Pia die Antwort: „dass es Minus is“ und fokussiert damit auf die vordergründige Rechenoperation des strukturierten Päckchens. Dies ist nachvollziehbar, wurde in den vorherigen Unterrichtseinheiten nur mit Additionsaufgaben gearbeitet. Andererseits handelt es sich um eine knappe Antwort, die auch als adäquate Antwort auf eine geschlossene Frage denkbar wäre (zum Beispiel: Welche Rechenoperation liegt hier vor?). Die offene Frage führt daher nicht zu einer elaborierten Antwort, sondern eher zur Feststellung einer Trivialität.

Lehrerin genau dass es Minus is und dann guck mer jetz ma obs bei Minus
funktioniert [Lehrerin geht wieder weg]

Die Lehrerin markiert Pias Aussage in der Folge als richtig („genau“) und verstärkt die Antwort durch eine Wiederholung (Kalthoff, 2000). Anschließend formuliert sie, dass gemeinsam („mer“) geschaut werden soll, ob etwas funktioniert und verlässt anschließend den Gruppentisch. Obwohl sich die Lehrerin mit ihrer Aussage also in den gemeinsamen Prozess *des Guckens* einschließt, erwartet sie indirekt, dass die Schülerinnen dies untereinander tun. Aufgelöst wird in diesem Zusammenhang nicht, was bei Minus funktionieren sollte und wo bzw. was bereits funktioniert hat. Möglicherweise rekurriert sie damit auf die in den anderen strukturierten Päckchen gefundenen Zusammenhänge und deren Rechenwege. Explizit wird dies jedoch nicht und auch die Mädchen am Tisch stehen daher vor der Herausforderung, die Aufgabe zu deuten. Mit der ausgerufenen Praxis des *Guckens* wird jedoch klar zum Ausdruck gebracht, dass es nicht nur allein um das Ausrechnen der Aufgaben gehen sollte. Wie werden die Schülerinnen den Auftrag der Lehrkraft aufnehmen?

Pia überhaupt nich

Als einzige Schülerin reagiert abermals Pia auf die Frage der Lehrerin. Ihre Antwort ist dabei ähnlich knapp, wie ihre Feststellung, dass es eine Minusaufgabe sei. Auffällig ist dabei das verwendete Stilmittel der Übertreibung. Irgendetwas funktioniert „überhaupt“ nicht. Diese gruppenöffentliche These wird postuliert, jedoch nicht weiter begründet oder inhaltlich ausgebaut. Pias These ist vor dem Hintergrund ihres Rechenfehlers durchaus nachvollziehbar, wenn sie darauf bezogen ist, dass die Differenz im Gegensatz zu den Summen der bisher bearbeiteten Päckchen keinem Muster folgt. Pias Aussage folgt dabei dem bisherigen Modus eines impliziten Diskursangebotes, indem die anderen nicht direkt angesprochen oder gar gefragt werden und stattdessen eine These in den Raum geworfen wird. Eine unmittelbare Reaktion auf Pias Aussage bleibt jedoch aus. Die Mädchen widmen sich stattdessen wieder ihren Aufgaben. Erst nach etwas Zeit meldet sich Marlen wieder zu Wort:

Marlen Wie viel gehn hier/[schaut ununterbrochen auf ihr Arbeitsblatt und tippt dabei mit dem Füller auf den Minuenden der nullten Rechnung und dann auf den Minuenden der ersten Rechnung]
 ach ja minus 10

Der Modus des lauten Aussprechens von Fragen und Behauptungen, die sich als potenzielle, aber nicht eindeutige Gesprächsangebote beschreiben lassen, setzt sich an dieser Stelle weiter fort. Die Arbeitssituation stellt sich daher nicht als reine Stillarbeit heraus. Marlen scheint zu erkennen, dass sich die Minuenden von Rechnung zu Rechnung um 10 verkleinern. Die These von Pia und der Arbeitsauftrag der Lehrkraft wird damit jedoch nicht zum Gesprächsgegenstand erhoben. Stattdessen wird das entdeckte Muster der Aufgaben artikuliert, was zu weiteren Entdeckungen oder zu der Aussage anregen könnte, dass auch in Subtraktionsaufgaben Muster erkennbar sind. Stattdessen meldet sich jedoch Pia wieder zu Wort:

Pia das ist das Einfachste was ich je gerechnet habe

Dies scheint zunächst kaum einen Bezug zur Entdeckung des Musters von Marlen zu haben, denn sie bezieht sich nun auf ihre Rechentätigkeit, nicht etwa auf die Entdeckung des Musters und deren strukturellen Bedeutung für das Päckchen. Mithilfe einer offensichtlichen Übertreibung wird die eigene Leistungsfähigkeit in den Fokus gerückt und zudem die gemeinsam betriebene fachliche Praxis auf das Rechnen reduziert („was ich je gerechnet habe“). Tatsächlich ist es im Laufe der Interaktion bisher zu keinem fachlichen Austausch gekommen und die Kinder sind damit beschäftigt, die Subtraktionsaufgaben nach und nach zu lösen. Pias Übertreibung bezieht sich dabei nur auf das Rechnen, nicht auf die Frage der Lehrkraft oder die auf dem Arbeitsblatt notierten Aufgabenstellungen. Auch Marlens Versuch der Beschreibung des

Musters im Minuenden („ach ja minus 10“) wird hier nicht aufgegriffen. Die Behauptung ist auch deswegen bemerkenswert, da nach wie vor das falsche Ergebnis 135 im Raum steht, welches bisher von niemanden korrigiert wurde. Es ist grundsätzlich ersichtlich, dass sowohl Marlen als auch Anna an den Aufgaben arbeiten und durchaus Zeit benötigen, um die Aufgaben zu lösen. Ida hat hingegen noch gar nichts auf ihrem Arbeitsblatt vermerkt und wirkt gedanklich abwesend. Pia, deren Aussagen bisher nicht von der Gruppe aufgenommen wurden, scheint daher nun in den Modus unterschwelliger Konkurrenz zu gehen, in welchem ostentativ die eigene Überlegenheit zur Schau gestellt wird und eine an dieser Stelle nicht sachlich notwendige Leistungshierarchie aufgerufen wird. Dies folgt der Logik der Aussagen von Pia, die nach und nach Lösungen ausspricht oder Thesen in den Raum wirft, ohne diese zur Disposition zu stellen, Hilfsangebote zu unterbreiten oder sich ihrer Ergebnisse im Sinne einer gemeinsamen Kontrolle versichert. Die bisher latente Kommunikation der eigenen Leistungsfähigkeit wird nun manifest und hat eine unmittelbare Reaktion von Marlen zur Folge:

Marlen ich weiß
Pia [Pia knurrt]

Bemerkenswerterweise stimmt Marlen der massiven Übertreibung zu und dies in einer Form, die keine Zweifel mitkommuniziert und sprachlich bemerkenswert ungenau ist. Meint Marlen, dass sie wisse, dass für Pia diese Aufgaben leicht seien? Oder stimmt Marlen Pia zu, dass die Aufgaben die leichtesten Aufgaben sind, die man jemals rechnen könnte? In jedem Falle positioniert sich Marlen gleichrangig zu Pia und nicht als jemand, dem die Aufgabe möglicherweise schwerfällt. Der Überlegenheitsanspruch von Pia wird damit trotz der manifest werdenden Zustimmung von Marlen auf einer latenten Sinnenebene zurückgewiesen. Pias verärgerte Reaktion ist symptomatisch und zeigt, dass sie nicht im Modus der Vergemeinschaftung agiert (im Sinne: Wir sind die Klügsten oder ähnliches), sondern dass sich eine unterschwellige Konkurrenzsituation etabliert hat, in der sich keine gemeinsame Bearbeitung der Aufgabe einstellt. Diese prägt nun auch die Diskussion um das grundlegende fachliche Problem, welches schließlich auftaucht: Das (falsche) Ergebnis der 0. Rechnung (400 – 365).

3.1 Wer hat Recht? Streit um das richtige Ergebnis

- Pia Fünfundfünfzig {45}
[schreibt fünfundfünfzig in das freie Ergebnisfeld der zweiten Rechnung]
bei minus geht das nich mal
- Marlen Was/
- Pia ich komm auf hundertfünfundreißig {35}, vierzig, fünfundfünfzig {45}
[schaut erst zu Marlen und dann wieder auf ihr Blatt]
- Marlen ja aber (4) doch geht
[deutet mit ihrem Füller auf das Blatt von Pia genauer auf das Ergebnis der ersten Rechnung]
- Anna hä
- Marlen doch das geht
- Pia hä wieso denn
- Ida könn wir nich alle zusamm machen < ich krieg das nicht hin
- < Pia [schaut Ida an]
du musst doch einfach das minus rechnen
- Ida Ach
- Anna also das hab ich hab bei dem ersten
hundertfünfundsechzig {35} raus
[schaut erst auf ihr eigenes dann auf das Blatt von Pia]
- Pia ich hab beim ersten (unverständlich) hundertfünfundreißig {35} raus
[schaut Marlen an]
- Marlen Pia das Ergebnis is falsch
[zeigt auf ihr eigenes Blatt auf das Ergebnis der zweiten Rechnung]
- Anna Weil/
- Marlen weil das wird ja weniger
[deutet mit dem Stift auf den Subtrahenden und das Ergebnis der zweiten Rechnung auf Pias Blatt]
das wird weniger und nich mehr#
- #Pia wir sind erst bei der ersten
- Marlen Ja, das ist richtig
[deutet mit dem Stift auf das Ergebnisfeld 135 auf Pias Blatt] das hier ist richtig#

Der bisher dargestellte Modus der unterschweligen Konkurrenz setzt sich in der nun entfachten fachlichen Diskussion fort, die sich darum dreht, welches der im Raum stehenden Ergebnisse richtig ist, wobei auf Erläuterungen oder das Austauschen von Argumenten weitestgehend verzichtet wird. Es ist dabei

abermals Pia, die ihr (falsches) Ergebnis 55 für die 2. Rechnung ($380 - 335$) der Lerngruppe kundtut.¹ Pia wiederholt ihre ursprüngliche These („bei minus geht das nich mal.“), wobei sich kontextuell darauf schließen lässt, dass Pia nun tatsächlich darauf hinaus möchte, dass die Ergebnisse der Aufgaben keinem Muster folgen. Marlen fordert nun mit „was“ eine Explikation ein und reagiert damit erstmals auf die von Pia vorgetragene Aussage. Diese expliziert in der Folge den Kontext ihrer These, indem sie ihre Ergebnisse (135, 40, 55) ausspricht, diese jedoch mit „ich komm auf“ als potenziell korrigierbar markiert. Marlen greift diese Korrekturmöglichkeit auf und formuliert die konkrete Antithese zu Pias Aussage, zeigt dabei auf ihr Blatt, nennt jedoch keine Argumente. Anna ist vom Verlauf des Gesprächs offensichtlich verwirrt und auch Pia kommuniziert Unverständnis und fordert eine Begründung ein. Möglicherweise geht Pia nicht davon aus, dass sie sich verrechnet hat und wundert sich darüber, wie Marlen ein Muster erkennen kann? Marlen möchte oder kann ihre Gedanken jedoch nicht erläutern oder gar einen Rechenweg erklären. Die zu Anfang der Gruppenarbeitsphase ermahnte Ida fordert nun ein, was offensichtlich bisher nicht geschieht – ein gemeinsames Arbeiten. Dies wird von Pia jedoch umgehend mit einer erneuten Überlegenheitsgeste abgewehrt. Anstatt Idas Verständnisproblem aufzugreifen, wird darauf verwiesen, dass man „einfach nur Minus“ rechnen müsse (zu dieser wenig hilfreichen Strategie, siehe auch Wagner, 2023). Das Problem von Ida wird damit trivialisiert und die mathematische Tätigkeit auf das Ausrechnen von Subtraktionsaufgaben reduziert. Obwohl es also potenziell durchaus Möglichkeiten gebe, dass die Gruppenarbeitsphase diskursive oder subsidiäre Kommunikationsformate annehmen könnte, geschieht dies hier nicht. Die Mädchen agieren stattdessen weiter im Modus einer unterschweligen Konkurrenz, in der es nun darum geht, die richtigen Ergebnisse zu finden. Dass das von Pia postulierte Minus-Rechnen in der Tat doch nicht so einfach ist, wird in der Folge deutlich. Anna wirft das (falsche) Ergebnis 165 für die 0. Rechnung in den Raum. Pia wiederum nennt erneut die 135 als Ergebnis. Marlen jedoch richtet nun den Fokus auf Pias falsches Ergebnis 55 und nennt nun auch eine Begründung: Die Differenzen, so ihre These, müssten von Rechnung zu Rechnung kleiner werden. Dieses Argument ist fachlich hoch interessant; schließlich nutzt Marlen hier tatsächlich die Musterhaftigkeit der Aufgaben für die Kontrolle der Ergebnisse. Damit wird der Fokus zunächst davon weg geleitet, die Aufgaben auszurechnen und sich stattdessen die Zahlen genauer anzuschauen und ein Verständnis für deren Veränderungen zu entwickeln. Zudem wäre dies ein potenzielles Gegenargument zu Pias These, dass das Muster

1 Es liegt die Vermutung nahe, dass Pia stellenweise rechnet und systematische Fehler bei der Verknüpfung der Zwischenergebnisse macht. Ähnliche Probleme scheint auch Anna zu haben.

in Subtraktionsaufgaben in den Differenzen nicht zu finden sei. Andererseits jedoch ist Marlens These mathematisch falsch: Denn die Differenzen der Rechnungen werden in diesem Strukturierten Päckchen in Wahrheit größer und das obwohl Minuenden und Subtrahenden kleiner werden. Genau dieser möglicherweise für Lernende kontraintuitive Befund, könnte wiederum Anlass für eine tiefergehende Diskussion sein (Beier, 2021). Eine solche findet jedoch nicht statt. Pia geht auf das Argument nicht ein, sondern insistiert auf das (falsche) Ergebnis 135, welches anschließend von Marlen als richtig bewertet wird.

3.2 Zusammenfassung der Fallanalyse

Insgesamt lässt sich in dieser Arbeitsphase eine unterschwellige Konkurrenzsituation feststellen, in der um die Richtigkeit von Rechenergebnissen gestritten wird. Zwar scheinen zahlreiche potenzielle Anschlüsse für mathematische Argumentationen auf, diese werden aber nicht genutzt. Daher erzeugt das Lerngespräch auch kaum Einsichten in die gemachten Rechenfehler und den damit verbundenen Fehlkonzepten bei der Anwendung stellenweiser Verfahren, die erst später durch die Lehrkraft korrigiert werden. Das fachliche Potenzial der offenen Aufgaben wird nicht dazu genutzt, fachliche Unsicherheiten zu thematisieren und sich mit Hilfe der Muster und Strukturen verständlich zu machen oder auszutauschen. Stattdessen erzeugen die Aufgaben eine auch in anderen Fällen aufzufindende Kommunikation der eigenen Leistungsfähigkeit, die in der Aussage „Das ist das Einfachste was ich je gerechnet habe“ kulminiert und eine unterschwellige Konkurrenzsituation erzeugt, in der auch explizite Wünsche nach Zusammenarbeit – wie im Fall von Ida kommuniziert – abgewiesen werden. Welche Form von Fachlichkeit erzeugt sich in dieser Szene? Zugespitzt ließe sich sagen: In dieser Arbeitsphase des Unterrichts wird der Mathematikunterricht zum Rechenunterricht, in welchem nebeneinander Subtraktionsaufgaben gelöst werden. Diese These eröffnet einige Anschlussüberlegungen:

Auch offene Aufgabenformate stoßen möglicherweise auf Routinen der Aufgabenbearbeitung und deren Produktorientierung (Breidenstein, 2006), die sich weniger am Prozess und den damit verbunden Lern- und Bildungschancen orientieren, als vielmehr an der Fertigstellung und Abarbeitung von Aufgaben. Dies drückt sich auch darin aus, dass die Lernenden im konkreten Fall die Frage der Lehrkraft („Was ist denn jetzt hier anders“) wie auch die Aufgabenstellungen des Arbeitsblattes (z. B. „Was fällt dir auf?“) weitestgehend ignorieren und sich stattdessen fast ausschließlich dem Ausrechnen der Aufgaben widmen.

Zu fragen ist zudem, inwiefern konkurrenzorientierte Praktiken dem Leistungsprinzip der Schule inhärent sind und durch Aufgabenformate in die Schüler*innen-Interaktionen hereingetragen werden. Möglicherweise pro-

vozieren insbesondere Mathematikaufgaben, dass Aufgaben in einfach und schwer eingeteilt werden, da hier am richtigen Ergebnis unmittelbar und eindeutig abgelesen werden kann, ob man die Aufgabe bewältigen kann. In diesem Falle wäre zu fragen, wie Konkurrenzorientierung auch für offene Aufgabenstellung entweder produktiv genutzt oder abgemildert werden kann (Wälti et al., 2020). Die Folgen eines konkurrierenden nebeneinanderher Rechnens zeigt sich dabei auch symptomatisch daran, welchen Namen Ida für ihr Päckchen findet, deren Hilfesuch abgewiegelt wurde. Auf ihrem Arbeitsblatt steht: „scheise schwirig“ (siehe Abbildung 2).

Literatur

- Asbrand, B., & Martens, M. (2018). *Dokumentarische Unterrichtsforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10892-2>
- Bauersfeld, A. (1983). Subjektive Erfahrungsbereiche als Grundlage einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens und -lehrens. In H. Bauersfeld, H. Bussmann, G. Krummheuer, J. H. Lorenz, & J. Voigt (Hrsg.), *Lernen und Lehren von Mathematik. Analysen zum Unterrichtshandeln II*. (S. 1–55). Deubner.
- Beier, F. (2021). Zwischen „Was hast du für Entdeckungen gemacht?“ und „Sag erstmal, was du gerechnet hast“ – Paradoxe Interaktionskonstellationen in den Präsentationsphasen Substanzieller Lernumgebungen. In U. Binder & F. K. Krönig (Hrsg.), *Paradoxien (in) der Pädagogik*. (S. 212–232). Beltz.
- Beier, F., Wagner, E., Wendt, M., & Stern, J. (2024). Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte? Eine videographische Studie zur Konstitution fachlicher Partizipationsmodi in Substanziellen Lernumgebungen. In G. Wilm, R. Koßmann, S. Böse, M. Fabel-Lamla, & C. Meyer-Jain (Hrsg.), *Videographische Forschung zu inklusivem Unterricht*. (S. 101– 118). Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:29981>
- Breidenstein, G. (2006). *Teilnahme am Unterricht. Ethnographische Studien zum Schülerjob*. Springer.
- Breidenstein, G. (2009). Allgemeine Didaktik und praxeologische Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10. Jahrg., Sonderheft 9/2008*, 201–215. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91775-7_14
- Breidenstein, G. (2013). Schulkinder zwischen Peer-Kultur und Unterrichtsanforderungen oder: Wortsymbole kleben in der Morgensonne. In E. Wannack (Hrsg.), *4- bis 12-Jährige: ihre schulischen und außerschulischen Lern- und Lebenswelten* (S. 101–116). Waxmann.
- Burscheid, H. J. (2003). Zur Entwicklung der Disziplin Mathematikdidaktik in den alten Bundesländern. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 35(4)*, 146–152. <https://doi.org/10.1007/BF02655733>
- Gruschka, A. (2008). *Präsentieren als neue Unterrichtsform. Die pädagogische Eigenlogik einer Methode*. Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf09hk>
- Hirt, U., & Wälti, B. (2008). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Klett Kallmeyer.
- Huhmann, T., & Komm, E. (2021). Ordnen, Sortieren, Strukturieren – Mathematik entdecken und dokumentieren. In G. Lang-Wojastik, & S. König (Hrsg.), *Frühkindliche Bildung und Förderung. Weingartner Dialog über Forschung* (S. 139–154). Klemm & Oelschläger. <https://doi.org/10.25656/01:25576>
- Kalthoff, H. (2000). „Wunderbar, richtig.“ Zur Praxis mündlichen Bewertens im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 3. Jahrgang, Heft 3/2000*, 429–446. <https://doi.org/10.1007/s11618-000-0042-3>

- Kolbe, F., Reh, S., Fritzsche, B., Idel, T., & Rabenstein, K. (2008). Lernkultur: Überlegungen zu einer kulturwissenschaftlichen Grundlegung qualitativer Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 11(1), 125–143. <https://doi.org/10.1007/s11618-008-0007-5>
- Komm, E., & Huhmann, T. (2022). Mathematikreihen und Reflektieren, Entdecken dokumentieren, um neu zu entdecken. In E. Gläser, J. Poschmann, P. Büker, & S. Miller (Hrsg.), *Reflexion und Reflexivität im Kontext Grundschule. Perspektive für Forschung und Lehrer*innenbildung und Praxis* (S. 251–257). Klinkhardt. DOI: 10.25656/01:25576
- Krummheuer, G., & Naujok, N. (1999). *Grundlagen und Beispiele Interpretativer Unterrichtsforschung*. Opladen. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-95191-5>
- Krummheuer, G. (2008). Bedingungen des Lernens von Mathematik in der lehrergelenkten Unterrichtsinteraktion. *Zeitschrift für Grundschulforschung. Bildung im Elementar und Primarbereich*, 1, 97–109.
- Krummheuer, G. (2012). Interaktionsanalyse. In F. Heinzel (Hrsg.), *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (S. 234–248). Beltz Juventa.
- Lange, J. (2017). *Schulische Materialität. Empirische Studien zur Bildungswirtschaft*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110522129>
- Leuders, T., & Holzäpfel, L. (2011). Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 39, 213–230.
- Link, M. (2012). *GrundschulKinder beschreiben operative Zahlenmuster – Entwurf, Erprobung und Überarbeitung von Unterrichtsaktivitäten als ein Beispiel für Entwicklungsforschung*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2417-2>
- Lorenz, M., Wähler, J., Reh, S., & Scholz, J. (2024). Fachunterrichtsgeschichten. Studien zur Geschichte der Praxis des Fachunterrichts. Eine Einleitung. In J. Wähler, M. Lorenz, S. Reh, & J. Scholz (Hrsg.), *Fachunterrichtsgeschichten. Studien zur Geschichte der Praxis des Fachunterrichts* (S. 9–21). Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/6093>
- Lüken, M. (2012). *Muster und Strukturen im mathematischen Anfangsunterricht. Grundlegung und empirische Forschung zum Struktursinn von Schulanfängern*. Waxmann. <https://pub.uni-bielefeld.de/publication/2632125>
- Meseth, W. (2011). Erziehungswissenschaftliche Forschung zwischen Zweck- und Wertrationalität. Überlegungen zum Normativitätsproblem der empirischen Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 31(1), 12–27. http://www.digizeitschriften.de/dms/img/?PPN=PPN513648674_0031&DMDID=DMDLOG_0007
- Nührenböcher, M., Rösken-Winter, B., Link, M., Prediger, S., & Steinweg, A. S. (2019). Design Science and Design Research. The Significance of a Subject-Specific Research Approach. In H. N. Jahnke, & L. Hefendehl-Hebeker (Hrsg.), *Traditions in German-Speaking Mathematics Education Research ICME-13 Monographs* (S. 61–89). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11069-7_3
- Nührenböcher, M., & Schwarzkopf, R. (2019). Argumentierendes Rechnen: Algebraische Lernchancen im Arithmetikunterricht der Grundschule. In B. Brandt, & K. Tiedemann (Hrsg.), *Interpretative Unterrichtsforschung* (S. 15–35). Waxmann.
- Reh, S., & Pieper, I. (2018). Die Fachlichkeit des Schulfaches. Überlegungen zum Deutschunterricht und seiner Geschichte zwischen Disziplinen und allgemeinen Bildungsansprüchen. In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy, & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktion von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 21–41). Julius Klinkhardt.
- Steinbring, H. (2000). Mathematische Bedeutung als eine soziale Konstruktion – Grundzüge der epistemologisch orientierten mathematischen Interaktionsforschung. *Journal für Mathematik-Didaktik* 21, 28–49. <https://doi.org/10.1007/BF03338905>
- Steinweg, A. S. (2014). Muster und Strukturen zwischen überall und nirgends – Eine Spurensuche. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Mathematikdidaktik Grundschule – Band 4: 10 Jahre Bildungsstandards (Tagungsband des Arbeitskreises Grundschule der GDM)* (S. 51–66). University of Bamberg Press. <https://doi.org/10.20378/irbo-51596>

- Steinweg, A. S. (2017). Key ideas as guiding principles to support algebraic thinking in German primary schools. In T. Dooley, & G. Gueudet (Hrsg.), (*CERME10, February 1 – 5, 2017*). (S. 512–519). Dublin, Ireland: DCU Institute of Education and ERME. <https://hal.science/hal-01914648>
- Vieluf, S. (2022). Wie, wann und warum nutzen Schüler* innen Lerngelegenheiten im Unterricht? Eine übergreifende Diskussion der Beiträge zum Thementeil. *Unterrichtswissenschaft*, 50, 265–286. <https://doi.org/10.1007/s42010-022-00144-z>
- Wagner, E. (2023). Muster gemeinsam entdecken – Austauschprozesse von Schüler*innen in Partner*innen- und Gruppenarbeitsphasen. In A. S. Steinweg, (Hrsg.), *Lernende und Lehrende im Blick* (S. 81–84). Tagungsband des AK Grundschule in der GDM 2023. <https://doi.org/10.20378/irb-91231>
- Wälti, B., Schütte, M., & Friesen, R.-A. (2020). *Mathematik kooperativ spielen, üben, begreifen. Lernumgebungen für heterogene Lerngruppen*. Klett/Kallmeyer.
- Winter, H. (1984). Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht. *mathematik lehren*, 2, 4–16.
- Wittmann, E. C. (1998). Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 16(3), 329–342. <https://doi.org/10.25656/01:13385>
- Wittmann, E. C., & Müller, G. N. (2008). Muster und Strukturen als fachliches Grundkonzept. In G. Walther, M. Van den Heuvel-Panhuizen, D. Granzer, & O. Köller (Hrsg.), *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret* (S. 42–65). Cornelsen.

Transkriptionsregeln

□	Beschreibung, was in diesem Moment zu sehen ist
/	Stimmhebung
{ }	Notation richtiger Ergebnisse, wenn diese durch die Redner*innen falsch gesagt werden
<	Redeüberschneidung
()	Pausen bis zu 3 Sekunden werden mit Punkten in der Klammer angezeigt, darüber hinaus wird die Pausenzahl in den Klammern notiert
(unverständlich)	Es wird etwas gesagt, was von der transkribierenden Person nicht verstanden wurde
#	Es wird jemanden ins Wort gefallen und die Person hört auf zu sprechen

Autor*innen

Wagner, Elisa

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Muster und Strukturen im Mathematikunterricht, Schwierigkeiten beim Mathematiklernen

Beier, Frank, Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8413-4529>

Technische Universität Dresden

Professur für Allgemeine Didaktik und empirische Unterrichtsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Qualitative Unterrichtsforschung, Biografieforschung, Inklusion und Digitalisierung

Marina Bonanati und Nina Skorsetz

Was ist hier Sache?

Zur Konstruktion von Gegenständen in Gruppenarbeitsprozessen im Sachunterricht

Zusammenfassung

Die Sachen des Sachunterrichts werden konzeptionell zwischen kindlich-lebensweltlichen und fachlich-wissenschaftlichen Perspektiven modelliert. Gleichzeitig ist weitestgehend unklar, was dies für die Ebene der Interaktion im Alltag des Sachunterrichts bedeutet. Deshalb wird im Beitrag v.a. eine rekonstruktive Perspektive auf die situative Herstellung der Gegenstände im Fachunterricht eingenommen. Im Zentrum steht ein vielschichtiger Aushandlungsprozess zwischen Schüler*innen und Pädagog*innen im Rahmen einer Gruppenarbeit. Anhand einer detaillierten Analyse einer Unterrichtsszene aus dem Projekt „FASAN – Fachlichkeit im Sachunterricht in der Inklusion“ werden zunächst fachliche Praktiken in Interaktionen kategoriengeleitet identifiziert. Dann folgt die sequenzielle Interpretation des Transkripts, um zu zeigen, wie Gegenstände interaktiv hergestellt werden. Dabei werden auch normative Orientierungen herausgearbeitet, die auf didaktisch-konzeptuelle Vorstellungen verweisen. Es wird deutlich, dass die Umgangsweise die Sache zu einem spezifischen Gegenstand macht. Eine Orientierung an lebensweltlichen Vorstellungen und Praktiken scheint als didaktische Idee durch. Inwiefern es zur interaktiven Aushandlung der beiden Pole im beschriebenen Spannungsfeld kommt, müssen weitere Analysen zeigen.

Schlüsselwörter: Fachlichkeit; Gruppenarbeit; Videografie; Unterrichtsgegenstand

1 Einleitung

„Äh, ich hab nachgedacht, äh, irgendwie berühmte Personen oder so was?“

Dies ist die Aussage eines Schülers zu Beginn einer Gruppenarbeit im Rahmen eines Projekts im Sachunterricht (s. Transkript in Kap. 4.3.1). Ziel ist es, in der Gruppe eine Präsentation über England vorzubereiten. Die Sequenz beginnt damit, dass die Schüler*innen Themen sammeln, über die sie berichten wollen. Die einleitende Äußerung ist eingebettet in einen vielschichtigen Aushandlungsprozess zwischen Schüler*innen und auch punktuell mit den anwesenden Pädagog*innen.

Anhand dieses Aushandlungsprozesses gehen wir im vorliegenden Artikel der Frage nach, wie die Gegenstände im Sachunterricht in der konkreten Unterrichtssituation hervorgebracht werden. Ausgangspunkt unserer nachfolgenden Darstellung bildet die Herausforderung und das Desiderat rekonstruktiver Unterrichtsforschung, herauszuarbeiten, wie Gegenstände im Unterricht situativ konstruiert werden (Bennewitz, 2021; Proske & Rabenstein, 2018). Auffällig ist, dass insbesondere im Sachunterricht diese interaktionsanalytische Perspektive auf fachliche Gegenstände sowie fachliche Aushandlungen kaum eingenommen wird (Ausnahmen u. a. in de Boer et al., 2022; Skorsetz et al., 2021). Den theoretischen Rahmen in diesem Beitrag bilden Überlegungen, wie Fachlichkeit im Sachunterricht didaktisch-konzeptuell modelliert wird. Spezifisch für Fachlichkeit im Sachunterricht ist eine Spannung zwischen lebensweltlicher Orientierung (inter- und transdisziplinärer) und fachwissenschaftlichen Bezügen. Mit diesem Beitrag verfolgen wir deshalb die Frage, wie die Gegenstände des (Sach)unterrichts in der Interaktion zwischen Schüler*innen sowie Lehrpersonen/Pädagog*innen hervorgebracht werden, indem Videografien von Gruppeninteraktionen zunächst kodiert und dann sequenziell ausgewertet werden. Die zugrundeliegenden Videodaten stammen aus unserem Projekt „FASAN – Fachlichkeit im Sachunterricht in der Inklusion“.

2 Theoretische Rahmung: Fachlichkeit im Sachunterricht

Fachlichkeit stellt eine zentrale Dimension von Unterricht dar, die je nach Forschungsperspektive unterschiedlich modelliert wird (u. a. Martens et al., 2018; Schreyer et al., in diesem Band).

Um der Frage nachzugehen, wie die Sachen des Sachunterrichts konstruiert werden, skizzieren wir zunächst, was Fachlichkeit im Sachunterricht charakterisiert. Wir fragen nach Zielen und Aufgaben des Faches und wie Inhalte des Faches Sachunterricht von anderen Fächern abgegrenzt und strukturiert werden (siehe Kapitel 2.1). Anschließend fokussieren wir die situative und interaktive Hervorbringung unterrichtlicher Gegenstände (siehe Kapitel 2.2).

2.1 Die Sachen des Sachunterrichts

Übergreifendes Ziel des Sachunterrichts ist es, Kindern zu ermöglichen, ihre Lebenswelt zu erschließen. Dabei soll der Unterricht sowohl mit Blick auf die Lebenswelt und Vorstellungen von Schüler*innen als auch mit Blick auf fachwissenschaftliche Perspektiven (natur- und gesellschaftswissenschaftlich, historisch, geografisch und technisch) anschlussfähig sein (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts [GDSU], 2013).

Die Frage nach Fachlichkeit hat für die Didaktik des Sachunterrichts besondere Relevanz, da sie sich nicht auf eine eigene Fachwissenschaft bezieht, sondern durch inter- und transdisziplinäre Bezüge gekennzeichnet ist. Mit den *Sachen des Sachunterrichts* ist der Gegenstandsbereich im Sachunterricht weit umrissen und umfasst natur- und sozialwissenschaftliche sowie interdisziplinäre Lernbereiche (Köhnlein, 2015; Thomas, 2018). Dies fordert die Sachunterrichtsdidaktik heraus, potenzielle Inhalte auszuwählen, abzugrenzen und zu strukturieren. Für die Frage von Inhalten im Sachunterricht bildet der Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU, 2013) das zentrale Dokument: Der Perspektivrahmen entwirft ein Kompetenzmodell, das zwischen Themenbereichen des Sachunterrichts und Denk-, Arbeits- und Handlungsweise (DAH) unterscheidet – also einer Differenzierung zwischen inhaltlich-deklarativen sowie prozeduralen Dimensionen von Kompetenz. In Abgrenzung zu dem Kompetenzmodell „Perspektivrahmen“ beschreiben Pech & Rauterberg (2013) sogenannte Umgangsweisen wie Beobachten, Experimentieren und Präsentieren, welche die *Sachen des Sachunterrichts* konkret gestalten. Die Idee, dass sich eine Sache je nach Umgangsweise als spezifischer Gegenstand darstellt, scheint für unsere interaktionistische Perspektive anschlussfähig. Die Auswahl von Inhalten soll mit einem dreifachen Bezug erfolgen: zur Lebenswelt der Kinder, dem Bildungsbegriff bzw. der Gesellschaft und dem Wissen bzw. den Methoden der Wissenschaft (Pech, 2009).

Eine besondere Charakteristik der Fachlichkeit im Sachunterricht liegt damit in der Ausrichtung an der Lebenswelt der Schüler*innen. Diese Orientierung bildet im Fächervergleich ein „Alleinstellungsmerkmal“ (Hartinger, 2013, S. 25) und ist nicht nur für das didaktische Handeln von Relevanz, sondern ebenfalls bedeutsam für die Konstruktion von Fachlichkeit. Die Orientierung am Lebensumfeld der Schüler*innen wird in Überlegungen zu einer inklusiven Sachunterrichtsdidaktik aktualisiert (Schroeder, 2019). Die Beachtung von Vorwissen, Vorkenntnissen, Erfahrungen und Vorstellungen, wie von Adamina et al. (2018) dargelegt, sollen die Grundlage für eine Auseinandersetzung mit sachunterrichtlichen Themenbereichen und den damit verbundenen sachunterrichtsspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sein (GDSU, 2013). Erfahrungen der Kinder und die (inhaltlichen und methodischen) Angebote der Fachwissenschaften gleichwertig zu berücksichtigen, erzeugt damit ein

Spannungsfeld, das konstitutiv für den Sachunterricht ist (GDSU, 2013; siehe auch Giest et al., 2016; Kahlert et al., 2015). Eine zentrale Denkfigur des Sachunterrichts besteht also darin, die Gegenstände des Fachs in einer Trias aus Kind, Sache und Welt zu modellieren. Die Ebene unterrichtlicher Interaktion und die Aushandlungen in der Klasse sind in diesen Modellierungen nicht enthalten. Bisher ist weitgehend unklar, wie dieses Verhältnis im Unterricht zwischen Lehrperson und Schüler*innen ausgehandelt wird (Kahlert, 2022).

Während Lernvoraussetzungen im Sinne von Präkonzepten, Vorwissen oder Interessen relativ breit untersucht sind (mit Hilfe von Interviews, Gruppendiskussionen oder Zeichnungen; u.a. Adamina et al., 2018), waren Arbeiten, die das *doing Sachunterricht* und Praktiken in Sachlernprozessen in den Blick nehmen, lange unterrepräsentiert (de Boer & Lange, 2022; Wiesemann et al., 2013; Wiesemann & Wille, 2014). Im Sachunterricht entsteht erst jüngst ein Interesse an „interaktiven Praktiken beim alltäglichen Sachlernen“ (de Boer & Lange, 2022, S. 382). Die Frage, wie der Gegenstand interaktiv hervorgebracht wird, ist dabei kaum im Blick (Ausnahme u.a. Bonanati & Skorsetz, 2022; Flügel, 2017; Skorsetz et al., 2021). Besonders interessant scheinen für diesen Fokus Unterrichtssequenzen, die selbstständiges, individualisiertes Arbeiten der Schüler*innen ermöglichen sollen, wie z.B. Gruppenarbeitsphasen.

Den zweiten Ausgangspunkt unserer Überlegungen bildet deshalb die Frage, wie Fachlichkeit auf Ebene der Interaktion verstanden werden kann, und führt damit zu einer Perspektive auf die situative Herstellung von Unterrichtsgegenständen.

2.2 Konstruktion von Gegenständen

Das Interesse für fachliche Aushandlungen im Sachunterricht führt zur Frage nach der situativen und interaktiven Verfasstheit von Fachlichkeit. Im Folgenden wird hierfür der Begriff der Gegenstände verwendet, um zu betonen, dass wir uns für deren Herstellung und Aushandlung in der unterrichtlichen Interaktion interessieren.

Um zu untersuchen, wie Gegenstände im Unterricht situativ hergestellt werden, bietet sich eine praxistheoretische Perspektive an, aus der Gegenstände im Unterricht als interaktiv konstruiert verstanden werden (u.a. Bennewitz, 2021; Proske et al., 2020; Reh & Wilde, 2016). Das Interesse an den Gegenständen aus Perspektive der rekonstruktiven Unterrichtsforschung ist insgesamt noch jung (u.a. Bennewitz, 2021; Martens et al., 2018; Proske & Rabenstein, 2018). Aus den vorliegenden Arbeiten ist für unser Interesse erstens relevant, nicht ausschließlich das Handeln der Lehrer*innen (Bennewitz et al., 2018) oder der Schüler*innen zu fokussieren (auch de Boer et al., 2020; Herzmann, 2018). Ein Verständnis von Unterricht als soziale Situation betont gerade die wechsel-

seitigen Bezugnahmen, sodass das Handeln der Schüler*innen untereinander und mit Lehrpersonen auch für die Frage nach den Gegenständen grundlegend ist. Wir untersuchen die Konstruktion von Gegenständen als ein komplexes Zusammenspiel interaktiver Handlungen zwischen allen Beteiligten und dem Unterrichtsmaterial (Herrle & Dinkelaker, 2018).

Zweitens scheint es bedeutsam, die Konstitution der Sache und die Konstitution der unterrichtlichen Ordnung zusammen zu denken (Bennewitz et al., 2018). Ein Gegenstand wird in der Interaktion in interferierenden Praktiken hervorgebracht (Breidenstein, 2021). So ist davon auszugehen, dass beispielsweise Praktiken der Steuerung (Lehrer*innenseitig) und Organisation (Schüler*innenseitig) von Gruppenarbeiten mit Praktiken der Konstitution und Aushandlung von Gegenständen zusammenhängen (Breidenstein & Tyagunova, 2020).

Drittens kommen mit einem Interesse an der interaktiven Verfasstheit von Unterrichtsgegenständen insbesondere aufgabenbezogene Interaktionen mit ihren spezifischen Strukturierungen in den Blick. Erickson (1982, zitiert nach Herrle, 2018) etwa unterscheidet aufgabenkonstituierende Ordnungsdimensionen und zeigt wie *social participation structure* and *academic task structure* miteinander verwoben sind. Auch die Arbeit von Höck (2015) zeigt, wie komplex Gespräche zwischen Schüler*innen über fachliche Inhalte sind und dass sich Gesprächsthemen zwischen organisatorischen, sozialen und fachlichen (mathematischen) Themen unterscheiden lassen. Zudem verortet Hempel (in Druck) die Praxis von Schüler*innen zwischen fachlichen, didaktischen/organisatorischen und peerbezogenen Dimensionen. Solche Kategorien sind hilfreich, um aufgaben- und fachbezogene Praktiken identifizieren und anschließend rekonstruieren zu können (siehe Kapitel 3.2 und 4). Unser Forschungsinteresse zielt darauf ab, die situative Hervorbringung des Gegenstandes in der Aushandlung zu rekonstruieren. Dabei wird die Situation als eine in spezifischer Weise didaktisch gerahmte Situation im Sachunterricht verstanden. Interaktionsteilnehmende zeigen durch ihre Sprechakte und non-verbale Handlungen wechselseitig, an welchen Normen sie sich orientieren (Meseth, 2013). In diesem Sinne kann durch Rekonstruktion herausgearbeitet werden, wie die Teilnehmenden steuernde Praktiken deuten (z.B. einen Arbeitsauftrag) oder an welchen im Unterricht wirksamen Normen sie sich orientieren (z.B. Selbstständigkeit) und inwiefern sie die Interaktion thematisch an eine Sache gebunden verstehen.

3 Methodische Überlegungen

Die hier genutzte Datengrundlage stammt aus dem qualitativen Forschungsprojekt FASAN, dessen übergeordnetes Forschungsinteresse die Fachlichkeit im inklusiven Sachunterricht umfasst. Im Folgenden erläutern wir, wie die Daten erhoben wurden (siehe Kapitel 3.1) und ausgewertet werden. Wir skizzieren dazu, wie wir uns den Videodaten durch Kodierung (siehe Kapitel 3.2) und Interaktionsanalyse (siehe Kapitel 3.3) annähern. Im Anschluss daran werden diese dann in einer exemplarischen Analyse erprobt.

3.1 Datengrundlage

Datengrundlage bilden 22 Zeitstunden Videoaufnahmen an einer Grundschule aus dem Jahr 2022, die ein Projekt mit Gruppenarbeit zur Vorbereitung einer Präsentation zu den Ländern England, Nordirland und Wales dokumentieren. Hierfür wurde das Geschehen im Klassenraum mit zwei Kameras (vorne und hinten) festgehalten, sowie Gruppenarbeitsprozesse mit weiteren Kameras im Nebenraum bzw. auf dem Flur (auf Stativen bzw. in der Hand) und Audiorekordern dokumentiert. Die Video- und Audiospuren wurden synchronisiert und mithilfe der Software MAXQDA (Rädiker & Kuckartz, 2019) inventarisiert.

3.2 Kodierung

Die erste Annäherung an das Datenmaterial erfolgt mit Hilfe von MAXQDA durch Kodierung der Videos (Rädiker & Kuckartz, 2019). Zunächst wird auf Ebene der Sichtstruktur (siehe Schließmann, 2006) der zeitliche Verlauf des Projekts dokumentiert sowie Unterrichtsphasen und Sozialformen markiert. Diese werden u. a. durch Veränderungen von Positionierungen im Raum, der Sitzordnung, Materialwechsel o. ä. erkennbar. Gruppenarbeitsphasen erscheinen als weniger instruktive, eher am selbstständigen Arbeiten orientierte Phasen in besonderer Weise interessant, um danach zu fragen, wie Schüler*innen daran beteiligt sind, die Gegenstände des Unterrichts mit hervorzubringen. Die Situationen der Gruppenarbeit werden daraufhin feiner (deduktiv und induktiv) kodiert. Dabei wird eine Unterscheidung der Codes nach fachlich-inhaltlicher, sozialer und organisatorischer Ebene der Interaktion versucht (in Anlehnung an Höck, 2015). Als fachlich-inhaltlich werden dabei zunächst Stellen kodiert, in denen England in unterschiedlicher Weise zum Thema wird. In den Gruppenarbeitsphasen werden spezifische Praktiken identifiziert und für die anschließende detaillierte Sequenzanalyse ausgewählt. Hierfür wurden aus sachunterrichtsdidaktisch-konzeptioneller Literatur Kategorien entwickelt – z. B. um fachspezifische Themen(-bereiche) oder sachunterrichtsbezogene Handlungsweisen (GDSU, 2013) deduktiv zu kodieren. Diese werden im Ver-

lauf des Kodierprozesses ergänzt durch induktive Kategorien, um die Handlungsweisen der Teilnehmenden des Unterrichts differenzierter zu erfassen.

3.3 Interaktionsanalyse zur Rekonstruktion der Unterrichtsgegenstände

Um den Blick darauf zu werfen, wie fachliche Gegenstände im Sachunterricht interaktiv hervorgebracht werden, ist ein Verfahren notwendig, das die wechselseitigen Bezugnahmen der Teilnehmenden sequenziell in den Blick nimmt. So kann die multimodale Herstellung interaktiver Ordnung mikroanalytisch ausgewertet werden. Das methodische Vorgehen orientiert sich an den Grundprinzipien der Gesprächsforschung und der multimodalen Interaktionsanalyse (u.a. Deppermann, 2008; Deppermann & Schmitt, 2007). Für gesprächsanalytische Arbeiten ist zentral, auf authentische Daten zurückzugreifen. Grundlage der Sequenzanalyse bilden Transkripte (Selting, 2013) der Videographien. Entsprechend der Annahme „there is order at all points“ (Sacks, 1984, S. 21) kann jedes Interaktionsphänomen für die Herstellung der Situation potenziell relevant und bedeutungstragend sein. Bei der Analyse liegt ein Fokus auf der Perspektive der Teilnehmenden, was durch das analytische Prinzip des „next turn proofs“ (Sacks et al., 1974, S. 728) realisiert wird. Mit diesem Verfahren wird ein folgender Turn im Hinblick auf das vom Sprechenden gezeigte Verständnis des vorigen Turns untersucht. Interaktion wird dabei als multimodales Ereignis verstanden, das von den Teilnehmenden kontinuierlich intra- und interpersonelle Koordination erfordert (siehe Deppermann & Schmitt, 2007).

Für uns sind dabei folgende Aspekte von besonderem Interesse: Welche Gegenstände werden zu Beginn der Gruppenarbeit (und im Verlauf des Projekts) wie ausgehandelt? Wie werden die Gegenstände des (Sach)unterrichts in der Interaktion zwischen Schüler*innen sowie Lehrpersonen/Pädagog*innen hervorgebracht? Welche Praktiken stehen dabei wie zueinander im Verhältnis?

Im Verlauf der Analyse werden damit auch Normen sichtbar, an denen sich die Unterrichtsteilnehmenden orientieren. Indem wir diese abschließend bündeln, wird deutlich, wie diese den Gegenstand mit figurieren.

4 Was ist hier Sache? – Annäherung an eine Gruppenarbeit im Sachunterricht

Nachfolgend bilden wir die Annäherung an eine Szene zu Beginn der Projektarbeit ab und richten unseren Fokus dabei zunehmend auf die Details der Interaktion.

4.1 Zur Situation

Die Unterrichtssequenz, die im Folgenden betrachtet werden soll, entstand als Videographie in einer vierten Klasse an einer Grundschule in kirchlicher Trägerschaft. In einem viertägigen Projekt im Rahmen der sogenannten Weltgebetstagswoche der Frauen (<https://weltgebetstag.de/>) sollten die Schüler*innen in drei Kleingruppen je eine Präsentation zu einem der drei Gastgeber*innenländer für den Wochenabschluss-Gottesdienst vorbereiten. Die hier analysierten Videodaten stammen aus der Kleingruppe, die sich mit England auseinandersetzen sollte. Die Abbildung 1 zeigt den Ablauf des Projektes. Wir beziehen uns im Folgenden auf die 1. Phase der Gruppenarbeit am Mittwoch. Dazu geht die Gruppe „England“ in den Nebenraum. Neben den Schüler*innen ist auch eine Schulbegleiterin (Katja) sowie eine der beiden Autorinnen (zur Kamerabedienung) die ganze Zeit im Raum anwesend. Die Schüler*innen positionieren sich im Verlauf der Arbeitsphase unterschiedlich um einen großen Tisch. Zwei weitere Erwachsene (Stella = Klassenlehrerin und Linda = Förderschulpädagogin) kommen sporadisch hinzu.

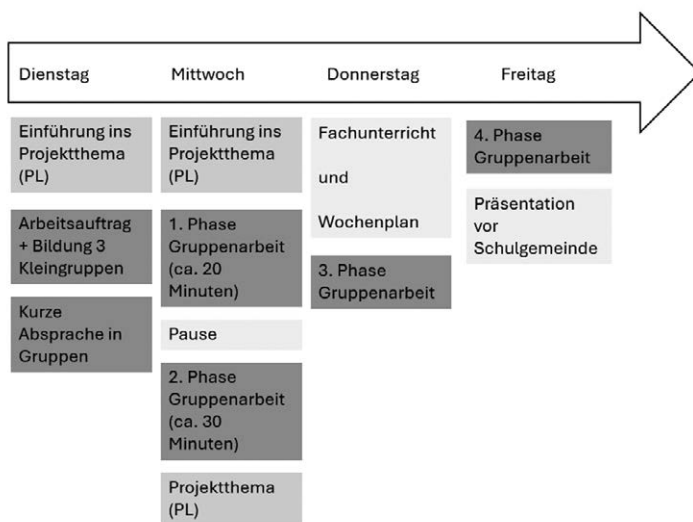


Abb. 1: Ablauf des Projektes (eigene Darstellung).

Zu Beginn der Projektwoche überbringt die Klassenlehrerin (Stella) ihrer Klasse einen „Spezialauftrag“: die Klasse soll im Rahmen eines Gottesdienstes die Schulgemeinde „mitnehmen auf eine Reise in die drei Länder“. Dafür werden Kinder gebraucht, „die das vorne auch spielen und uns die wichtigen Dinge

erzählen". Es handelt sich also um eine mündliche Präsentation, aber „gleichzeitig soll im Hintergrund eine PowerPoint unserer Klasse laufen". Die Klasse wird „also in drei Gruppen arbeiten", und „jede Gruppe bearbeitet ein Land", hier England, Wales und Nordirland. Bevor aber die Präsentationen erstellt werden, „müssen wir erstmal die ganzen Informationen haben".

Mit der Aufgabenstellung scheint die Beschäftigung der Schüler*innen zu einem der Gastgeber*innenländer der Weltgebetstagswoche wie folgt strukturiert:

Die Lehrkraft bestimmt die Sozialform „Gruppenarbeit" und gibt inhaltlich vor, dass jede Gruppe zu einem Land „die wichtigen Dinge" erzählt – was das konkret bedeutet, wird nicht expliziert und schüler*innenseitig nicht erfragt. Für die Präsentation zum Abschluss der Woche sollen Folien erstellt werden, die den Vortrag unterstützen. In der Gruppenarbeit sollen die Informationen zu den jeweiligen Ländern gefunden werden. Weitere Strukturierungen für den Vortrag bzw. für die Gruppenarbeit erfolgen an dieser Stelle nicht.

4.2 Zur Kodierung

Die Videoaufnahmen der Gruppenarbeitssequenzen wurden wie oben beschrieben angeschaut und kodiert, wenn ein Code passte („event sample"; Bortz & Döring, 2016).

„Sich eigenständig Informationen erarbeiten" ist ein Beispiel für einen fachlichen Code, der mit Bezug auf die Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) der GDSU (2013) zunächst deduktiv gesetzt wurde, dann aber im Verlauf des Kodierprozesses auch anhand der Szene induktiv um Unter-codes, wie „Inhalte strukturieren" oder „Diktieren/Aufschreiben/Dokumentieren", aber auch „Festlegung des Arbeitsgegenstandes", erweitert wurde. Zur Beschreibung der organisatorischen Phasen wurden Codes wie „Klärung der Aufgabe" und „Klärung der Verantwortlichkeiten" entwickelt. Als soziale Phasen wurden diese identifiziert, in denen z. B. Rollenaushandlungen stattfinden.

Überlappend wurde in dieser Sequenz auch die thematisch-inhaltliche Ebene markiert. Mit der nachfolgenden detaillierten Sequenzanalyse kann der Frage nachgegangen werden, wie alle Ebenen miteinander verschränkt sind und so den Gegenstand in spezifischer Weise konstituieren.

4.3 Rekonstruktion der Gegenstandskonstitution

Die Interaktion in der Gruppe ist vielschichtig und von zahlreichen überlappenden Gesprächssträngen geprägt, die teils nebeneinander verlaufen und teils miteinander verwoben sind. Deshalb bleibt die folgende Darstellung der Daten und der Sequenzanalyse fragmentarisch. Analyseleitend ist folgende Frage: Wie werden welche Gegenstände in den komplexen wechselseitigen

Bezugnahmen der Schüler*innen einer Gruppe untereinander, mit den erwachsenen Beteiligten sowie mit dem Material hervorgebracht?

4.3.1 Schlagworte benennen

In der Anfangsphase der Gruppenarbeit betreten die Schüler*innen der Gruppe „England“ nach und nach den Nebenraum. Sie bringen Materialien wie Bücher, Ausdrucke, leere Blätter und Stifte mit und versammeln sich um den Tisch. In dieser Phase beginnen sie, verschiedene Schlagworte im Zusammenhang mit „England“ zu benennen. Diese Phase dauert mehrere Minuten und beginnt übergangslos mit dem Betreten des Raumes. Wie in folgenden Zeilen ausschnittsweise gezeigt, werden dabei die Begriffe stich- bzw. schlagwortartig eingebracht und bearbeitet (z. B. wird ohne Aushandlung aus „queens“ die „königliche familie“).

```
Ferdinand [äh ich hab nachgedacht äh irgendwie berühmte Personen
           oder so was] (...)
Franz    [oder ] sehenswürdigkeiten
Ferdinand queens
Lilly     [|äh königliche familie|
```

Dieses Vorgehen der Schüler*innen weist auf zwei Aspekte hin: Erstens zeigt es, dass die Kinder auf Wissen oder Quellen zurückgreifen, um Schlagworte im Kontext von „England“ benennen zu können. Diese Quellen bleiben jedoch für Beobachtende unbekannt. Zweitens lässt die Art und Weise, wie die Schüler*innen durch die Sammlung von Schlagworten wohl Themen für ihre Präsentation benennen, auf eine gewisse Erfahrung und Routine in der gemeinsamen Vorbereitung von Präsentationen schließen. Des Weiteren ergibt sich aus der Gruppensituation offenbar die Notwendigkeit, die gefundenen Themen nicht nur mündlich zu äußern, sondern auch schriftlich zu dokumentieren.

4.3.2 Themen koordinieren und dokumentieren

```
Lilly     |also:                |
           |((schreibt auf einen Zettel))|
Franz   [|((zu Lilly)) warte Ferdinand Ferdinand hat hier
           schon nen zettel wo wir aufschreiben wer was macht|]
           |((beugt sich zu Lilly über den Tisch und schiebt
           ihr einen Zettel zu)                |
```

Auch diese Notwendigkeit, die Themenaufteilung zu dokumentieren, wird nicht expliziert, sondern zeigt sich daran, dass sowohl Lilly als auch Franz einen entsprechenden Zettel bereithalten. Diese Anfangsphase erhält damit

eine Relevanz für die weitere Arbeit der Gruppe, da die Schlagworte eine Grundlage für die Strukturierung der Präsentation bilden. Die Gruppenarbeit erfährt auf dem Blatt eine erste inhaltliche Strukturierung. Zudem etabliert auf organisatorischer Ebene die Schülerin Lilly ihre Zuständigkeit für die Zuordnung der Themen zu Personen und diese zu dokumentieren.

4.3.3 Ansprache Lehrerin

Die Gruppenarbeit wird durch die Klassenlehrerin unterbrochen, indem sie der Gruppe ein Notebook bringt und die Schüler*innen auffordert, sich an der Erstellung der Folien mit dem Programm PowerPoint zu beteiligen. Außerdem spricht sie den Schüler Albert direkt in seiner Rolle als Gruppenchef an. Sie überträgt ihm die Verantwortung, sicherzustellen, dass alle Mitglieder der Gruppe mitwirken und er selbst dabei nicht ausgenommen ist. Insgesamt unterstreicht sie die Beteiligung und Verantwortung jedes einzelnen Gruppenmitglieds. Sie verlässt die Gruppe mit der Aufforderung, sich untereinander abzusprechen.

4.3.4 Wer macht den Steckbrief?

Ferdinand Albert
 |machst du den steckbrief|
 |((zeigt auf Albert)) |

Hector aber aber dazu kommt noch

Ferdinand dazu kommt noch wie viel ähm

Katja ((kommt an den Gruppentisch))

Hector (unverständlich)

Ferdinand wie viel pfund tatsächlich [also wie viel euro
 tatsächlich ein] pfund

Lilly [was macht denn Hedi dann]

Katja [((läuft zur Garderobe))]

Hedi [ich guck einfach [mal]]

Albert [ja] kann ich machen

Hedi |ich guck was übrig bleibt |
 |((zuckt mit den Schultern und blättert durch Zettel))|
 [ich hab hier eher was über sehens]würdigkeiten drin
 und nicht über andere sachen

Hector [((klappt den Laptop auf))]

Ferdinand [okay also Albert]

Etwa ab der fünften Minute der Szene wird der „Steckbrief“ als eine für den weiteren Verlauf bedeutende Setzung eingeführt. Es wird deutlich, wie die Frage nach den Themen für einzelne Schüler*innen mit der Organisation der Zuständigkeiten verwoben ist, sodass mehrere Gesprächsstränge parallel laufen. Erstens (mittelgrau) wird Albert gefragt, ob er den Steckbrief erstellen möchte, was er akzeptiert („ja kann ich machen“). Zweitens (hellgrau) dreht sich die Diskussion um das Thema Währung (Euro/Pfund), das möglicherweise zur Aufgabe gehört, einen Steckbrief zu verfassen. Drittens (dunkelgrau) bringt die Schülerin Lilly einen Einwand gegen Ferdinands Vorschlag vor, indem sie fragt, „Was macht denn Hedi dann?“. Diese Frage kann so interpretiert werden, dass eigentlich das Thema des Steckbriefs oder das Thema Währung (wie viel Euro ist ein Pfund) in Hedis Verantwortung liegt. Diese entproblematisiert die Frage und guckt einfach mal, „was übrig bleibt“. Auf dieses *Problem* wird noch zurückzukommen sein.

Wir finden hier die Zuordnung von Themen zu Gruppenmitgliedern, einerseits verwoben mit der Frage, wie Themen konkret ausgestaltet sein können, und andererseits, wie sie voneinander abgrenzbar sind, damit jedes Gruppenmitglied einen Verantwortungsbereich hat.



Abb. 2: Gruppe „England“ in ihrem Arbeitsraum (eigene Aufnahme, N. Skorsetz).

4.3.5 Steckbrief oder England?

Nach ca. 08:20 min sind die Teilnehmenden wie auf dem Foto in Abbildung 2 um den Tisch formiert. Kurz vor dieser Szene findet sich ein Interaktionsstrang, in dem die Förderschulpädagogin (Linda) den Schüler Albert erstens danach fragt, zu welchem Schlagwort er den Steckbrief erstellt, und zweitens,

woher er seine Informationen „kriege“. Kurz darauf wendet sie sich erneut direkt an den Schüler Albert.

Linda |hast du nichts mitgebracht|
 |((schüttelt den Kopf)) |
 Albert äh ((schüttelt den Kopf)) ne eigentlich nicht
 ? [naja doch als ()]
 Hedi [ich mach england]
 (1.56)
 Lilly äh hä Albert zu was wolltest du den steckbrief
 machen
 Albert also zu england und der haupt[stadt von]
 Lilly [hä aber Hedi]
 Hedi |dann such ich mir eben ein anderes thema|
 |((schaut zu Katja dann zu Linda)) |
 schon okay
 ((öffnet ihr Buch))

Lindas Frage „Hast du nichts mitgebracht?“ deutet darauf hin, dass er die Voraussetzung nicht erfüllt hat. Der Schüler bestätigt dies, wobei aus dem Transkript nicht sicher hervorgeht, ob er zu einer Erwiderung ansetzt („na ja doch“). Gleichzeitig gibt sie damit an, woher er Informationen beziehen kann – nämlich aus mitgebrachten Materialien – und erfüllt somit auch eine unterstützende Funktion. Indem thematisiert wird, dass einem Schüler Material fehlt, wird der Anspruch deutlich, als Schüler*in die inhaltliche Auseinandersetzung selbst zu organisieren. Albert befindet sich in einer doppelt prekären Situation: Vor den Pädagoginnen kann er sich nicht beweisen, da er kein Material beigesteuert hat. Dies ist im Rahmen der Gruppenarbeit problematisch, da er den ihm zugewiesenen Auftrag (Steckbrief) nicht bearbeiten kann. Diese Positionierung steht zudem in einer gewissen Diskrepanz dazu, dass Albert als Gruppenchef benannt wurde.

Parallel dazu erklärt Hedi wiederholt, dass sie sich um das Thema „England“ kümmern wird. Ihre Äußerung ist dem Versuch der Schüler*innen zuzuordnen, dass jede*r Schüler*in sich für ein Thema verantwortlich zeigt. Lilly fragt Albert, zu welchem Thema er den Steckbrief machen wollte, und bestätigt damit ihre Rolle bei der Strukturierung der Themen. Ihre Beiträge tragen dazu bei, eine Ordnung im Sinne der Zuordnung von Zuständigkeiten herzustellen. Die Antwort von Albert, dass er den Steckbrief zu „England und der Hauptstadt“ machen wollte, löst Irritation aus, da dieses Thema bereits von Hedi beansprucht wird („hä aber Hedi“). Hedi löst das Problem, indem sie aktiv anbietet, ein anderes „Thema“ zu suchen. Hedi verfolgt die Maxime, dass es zu keiner Doppelung kommt.

Über ihren Blick zu den Pädagoginnen holt sich Hedi eine Legitimierung ein, sich ein anderes Thema suchen zu können oder zu dürfen. Auffällig ist, dass sie den Begriff „Thema“ wählt. Im Kontext der Anfangsphase dieser Gruppenarbeit umschreibt er einen thematischen Teil der Präsentation zu England (für den jeweils ein*e Schüler*in zuständig ist). Ein Thema analog zu „England“ könnte ein anderes Land sein. Es scheint also, dass sie mit ihren Aussagen „England allgemein“ bzw. „Ich mach England“ bereits einen spezifischeren Teil im Sinn hatte. Sie öffnet ihr Buch und blättert darin, möglicherweise auf der Suche nach einem Thema, liest in den vor ihr liegenden Materialien und verteilt diese passend an andere Schüler*innen. Einigen Kindern scheint schon klar zu sein, was ihre Aufgabe ist, da sie bereits zu lesen beginnen.

5 Was wird hier zur Sache?

In der vorliegenden Analyse wurde die Frage nach dem Unterrichtsgegenstand aus einer rekonstruktiven Perspektive betrachtet. Hierbei standen die Interaktionen zwischen den Schüler*innen, den erwachsenen Beteiligten und dem eingesetzten Material im Vordergrund. Dabei wurden auch die der Interaktion immanenten *didaktischen* normativen Orientierungen sichtbar. Abschließend bündeln wir unsere Ergebnisse, um zu zeigen, wie „England“ in dieser Anfangsphase einer mehrtägigen Gruppenarbeit im Sachunterricht zum Gegenstand wird.

Figurierung des Gegenstandes in der Interaktion/ im Aufgabenbearbeitungsprozess

... im Hinblick auf den thematischen Rahmen

Mit dem „Spezialauftrag“ der Klasse ist der Rahmen der Gruppenarbeit mit einem länderkundlichen Thema grob umrissen. Der Arbeitsauftrag lässt offen, ob es inhaltlich eher um räumliche oder soziale Zusammenhänge gehen soll, ob komplexe Probleme oder nur Fakten dargestellt werden sollen (Kanwischer, 2013). Da die Aufgabe im Rahmen des Weltgebetstags der Frauen gegeben wurde, mit dem Ziel, die Länder im Gottesdienst vorzustellen, könnten auch soziale Herausforderungen oder religiöse Inhalte einbezogen werden. „Was fällt dir zu England ein?“ – Das scheint die implizite Fragestellung zu sein, der die Schüler*innen zu Beginn der Szene nachgehen. Damit scheinen sie sich an der Idee zu orientieren, die Bearbeitung eines neuen Themas damit zu beginnen, bekannte oder leicht zugängliche Wissensfragmente zu sammeln. Das Assoziieren von Schlagworten zu einem Thema in der Gruppe erinnert an die Praxis im Sachunterricht, in ein neues Thema einzusteigen und zunächst das Vorwissen von Schüler*innen zu erfragen. „England“ scheint in der Gruppeninteraktion als ein eher diffuser gemeinsamer thematischer Rahmen auf,

der im Verlauf der analysierten Phase anhand von Schlagworten in (Unter-)Themen gegliedert wird. Die von den Schüler*innen genannten Schlagworte lassen sich insbesondere den geografischen, sozialwissenschaftlichen und historischen Fachperspektiven des Perspektivrahmens zuordnen (GDSU 2013). Deutlich wird auch, dass England in spezifischer Weise zum Gegenstand wird, wenn Schüler*innen in einer Gruppe eine Präsentation vorbereiten – und nicht etwa einen Lückentext ausfüllen. In unserem Beispiel macht die *Umgangsweise* mit England die Zusammenarbeit in der Gruppe und die Arbeit mit Material aus.

... im Hinblick auf die Zusammenarbeit und das Material

Vor dem Hintergrund der Organisation einer gemeinsamen Präsentation wird deutlich, dass Themen voneinander erstens abgrenzbar und zweitens einzelnen Personen eindeutig zuzuordnen sein müssen. Die Schüler*innen orientieren sich an der Vorstellung von Gruppenarbeit, dass jede*r Schüler*in mit einem Teil(thema) zum Ganzen beiträgt. Dieses Verständnis scheinen sie zu teilen. Im Verlauf der Szene handeln die Schüler*innen entsprechend Zuständigkeiten für „Themen“ als bearbeitbare Aufgaben aus. Für die meisten Unterthemen wird nicht fraglich, was darunter zu verstehen ist. Der Steckbrief wird als notwendiges Element einer Länderpräsentation verhandelt. Gleichzeitig werden Unklarheiten darüber sichtbar, was ein Steckbrief ist oder sein kann. Einzelne Kinder scheinen eine spezifische Funktion anzunehmen, die ein Steckbrief haben kann, um ein Land vorzustellen – diese werden jedoch genauso wenig wie die formalen Strukturen eines Steckbriefs thematisiert. Somit wird auch die Frage nach dem Steckbrief implizit zum Gegenstand. Die Irritation kann eventuell damit begründet werden, dass die Zuständigkeiten der Schüler*innen auf verschiedenen Ebenen liegen – thematische Aspekte des Oberthemas (z. B. Sehenswürdigkeiten) vs. Formen der Darstellung (Steckbrief).

Der *Gegenstand England* spannt sich somit zwischen der deklarativen Dimension im Sinne von Themen (GDSU, 2013), hier als Schlagworte verhandelt, und der prozeduralen Dimension von Fachlichkeit im Sinne von Umgangsweisen (Pech & Rauterberg, 2013) auf.

Des Weiteren spielt das Material eine entscheidende Rolle und wird von den Schüler*innen passend zu den Themen untereinander verteilt. Es dient zunächst als Input, um schlagwortartige Themen für die Präsentation vorzuschlagen. Diese Praxis verweist auf zwei didaktische Prinzipien: Erstens lebensweltliches Wissen und familiäre Kontexte zu nutzen. Die Informationen, die in der Gruppe bearbeitet werden, hängen von Alltagswissen sowie den mitgebrachten Materialien und damit den Strategien der Schüler*innen zur Beschaffung und Auswahl von Materialien ab. Zweitens erscheint die Gruppenarbeit im

Sachunterricht als eine Sozialform, die selbstständiges bzw. selbstorganisiertes und interessengeleitetes Arbeiten ermöglichen soll. Sie wurde im Kontext individualisierenden Sachunterrichts beobachtet (z. B. Bonanati & Skorsetz, 2022; Flügel, 2017; Skorsetz et al., 2021). In der Szene wird deutlich, dass die Schüler*innen größtenteils routiniert vorgehen. Indem sichtbar wird, dass ein Schüler den Anspruch selbstorganisiert zu arbeiten (Material beschaffen und nutzen), nicht erfüllt, zeigt sich auch die selbstorganisierte Vorbereitung der Präsentationen zu einem Thema/zu England selbst als (Lern)gegenstand – zumindest für einzelne Schüler*innen.

Das Vorgehen in der Situation steht im Kontrast zu Ideen, wie Gruppenarbeit als kooperatives Lernen lehrer*innenseitig im Hinblick auf Lernwirksamkeit und Beteiligung aller strukturiert werden kann (Adl-Amini & Völlinger, 2021; Johnson & Johnson, 1999). Insbesondere die Positionierung von Albert als Gruppenchef macht deutlich, dass unterschiedliche Rollen für die strukturierenden Praktiken der Lehrerin bedeutsam waren, die bewusste Verantwortungszuweisung für ihn jedoch zu einer prekären Situation führte (zur Adressierung von Schüler*innen z. B. als Außenseiter*innen siehe u. a. Eckermann & Heinzl, 2013).

... im Hinblick auf Fachlichkeit im Sachunterricht

Der Frage nach Fachlichkeit im Sachunterricht gehen wir in diesem Beitrag auf Ebene der Gegenstandskonstruktion und mit Blick auf die der Interaktion immanenten normativen Orientierungen nach, mit denen sich die Situation als in spezifischer Weise didaktisch gerahmte Situation verstehen lässt.

Bereits in dieser frühen Phase der Gruppenarbeit wird deutlich, wie sich der Gegenstand sowohl auf der inhaltlichen Ebene der Interaktion (z. B. Was gehört zum Oberthema „England“? Welche Wissensfragmente bringen die Schüler*innen ein?) als auch auf der organisatorischen Ebene der Gruppenarbeit (z. B. Wer ist für was zuständig?) formiert. Der Gegenstand bzw. die Gegenstände dieser Unterrichtssituation sind durch deren spezifische Erarbeitung – die Umgangsweise – geformt. In unserem Beispiel besteht dies darin, als Bestandteil einer Präsentation aufbereitet zu werden (auch wenn das im Arbeitsauftrag der Lehrerin enthaltene Ziel der Präsentation in dieser Sequenz implizit bleibt).

Inwiefern sich das beschriebene Spannungsfeld, in dem die Sachen des Sachunterrichts theoretisch-konzeptionell modelliert werden, auch in den Interaktionen als Aushandlung zwischen kindlich-lebensweltlichen und fachlich-wissenschaftlichen Perspektiven zeigt, müssen weitere empirische Annäherungen zeigen.

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. Julius Klinkhardt.
- Adl-Amini, K., & Völlinger, V. (2021). *Kooperatives Lernen im Unterricht. Wirksamer Unterricht*. Band 4. IBBW.
- Bennewitz, H. (2021). Unterrichten. In B. Jürgen, & T. Eckermann (Hrsg.), *Studienbuch pädagogische Praktiken* (S. 99–116). UTB.
- Bennewitz, H., Breidenstein, G., Kramer, R.-T., Kruse, N., Ritter, M., & Tyagunova, T. (2018). „Arbeit am Text“. Fachdidaktische und erziehungswissenschaftliche Perspektiven auf eine Szene aus dem Deutschunterricht. 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. 289–303). Julius Klinkhardt.
- Bonanati, M., & Skorsetz, N. (2022). „Ein Schild kann ein Hindernis sein, wenn du nicht darauf guckst“ – Aufgabenbearbeitungsprozesse in einem Arbeitsheft zur Radfahrausbildung. In H. de Boer, & D. Merklinger (Hrsg.), *Lernprozessbeobachtungen im fachdidaktischen Kontext. Schülerinnen- und Schülerperspektiven auf die Bearbeitung von Aufgaben* (S. 149–163). Springer VS.
- Bortz, J., & Döring, N. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler* (5. Aufl.). Springer.
- Breidenstein, G. (2021). Interferierende Praktiken. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(4), 933–953. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01037-0>
- Breidenstein, G., & Tyagunova, T. (2020). Praxeologische und didaktische Perspektiven auf schulischen Unterricht. In H. Kotthoff, & V. Heller (Hrsg.), *Ethnografien und Interaktionsanalysen im schulischen Feld. Diskursive Praktiken und Passungen interdisziplinär* (S. 197–219). Gunter Narr Verlag.
- de Boer, H., Bonanati, M., Breuning, M., Jähn, D., Last, S., & Wagener, M. (2020). Schüler*innen mit unterschiedlichen (Lern-)Voraussetzungen im ‚Fachgespräch‘ – Mikroperspektiven auf videograferte Unterrichtsszenen. In N. Skorsetz, M. Bonanati, & D. Kucharz (Hrsg.), *Diversität und soziale Ungleichheit. Herausforderungen an die Integrationsleistung der Grundschule* (S. 222–233). Jahrbuch Grundschulforschung, Band 24. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27529-7_36
- de Boer, H., & Lange, J. (2022). Perspektiven und Praktiken von Schüler*innen im Sachunterricht. In H. Bennewitz, H. de Boer, & S. Thiersch (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zu Schülerinnen und Schülern* (S. 380–388). UTB.
- de Boer, H., Merklinger, D., & Last, S. (Hrsg.) (2022). *Beobachten im fachdidaktischen Kontext. Schülerinnen- und Schülerperspektiven auf die Bearbeitung von Aufgaben*. Springer VS.
- Deppermann, A. (2008). *Gespräche analysieren. Eine Einführung*. Qualitative Sozialforschung, Band 3. VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91973-7>
- Deppermann, A., & Schmitt, R. (2007). Koordination. Zur Begründung eines neuen Forschungsgegenstandes. In R. Schmitt (Hrsg.), *Koordination. Analysen zur multimodalen Interaktion* (S. 15–54). Studien zur deutschen Sprache, Band 38. Gunter Narr Verlag.
- Eckermann, T., & Heinzel, F. (2013). Etablierte und Außenseiter – Wie Kinder beim kooperativen Lernen mit Heterogenität umgehen. In J. Budde (Hrsg.), *Unschärfe Einsätze: (Re-)Produktion von Heterogenität im schulischen Feld* (S.187–210). Studien zur Schul- und Bildungsforschung, Band 42. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19039-6_9
- Flügel, A. (2017). „einfach mal sammeln, was ihr alles schon so wisst“ – Sachunterricht und Differenz. *Widerstreit Sachunterricht*, 23.
- GDSU (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Julius Klinkhardt.
- Giest, H., Goll, T., & Hartinger, A. (Hrsg.) (2016). *Sachunterricht – zwischen Kompetenzorientierung, Persönlichkeitsentwicklung, Lebenswelt und Fachbezug*. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 26. Julius Klinkhardt. <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.35468/9783781554733>

- Hartinger, A. (2013). Sachunterricht heute. Konzeptionierung und Befunde aus der Forschung. In E. Gläser, & G. Schönknecht (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule. Entwickeln – gestalten – reflektieren* (S. 24–34). Beiträge zur Reform der Grundschule, 136. Grundschulverband.
- Hempel, C. (in Druck). Formationen von Orientierungsrahmen. Aushandlungsprozesse bei Schüler*innen zwischen gegenstands-, unterrichts- und peerbezogenen Ansprüchen. In D. Matthes, J.-H. Hinzke, H. Pallesen, & S. Wittek (Hrsg.), *Dokumentarische Schüler*innenforschung*. Klinkhardt.
- Herrle, M. (2018). Soziale Ordnungen im Umgang mit Aufgaben. Interaktionsanalytische Perspektiven auf Fachlichkeit in Unterrichtsprozessen. 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. 125–138). Julius Klinkhardt.
- Herrle, M., & Dinkelaker (2018). Koordination im Unterricht. In M. Proseke, & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitativer Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten beschreiben rekonstruieren* (S. 103–122). Julius Klinkhardt.
- Herzmann, P. (2018). Lernen sichtbar machen. In M. Proseke, & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitativer Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten beschreiben rekonstruieren* (S. 171–188). Julius Klinkhardt.
- Höck, G. (2015). *Ko-Konstruktive Problemlösegespräche im Mathematikunterricht. Eine Studie zur lernpartnerschaftlichen Entwicklung mathematischer Lösungen unter Grundschulkindern*. Empirische Erziehungswissenschaft, Band 25. Waxmann.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Learning together and alone. Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn and Bacon.
- Kahlert, J. (2022). *Der Sachunterricht und seine Didaktik* (5., aktualisierte Aufl.). UTB.
- Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S., & Wittkowske, S. (Hrsg.) (2015). *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (2. Aufl.). Klinkhardt.
- Kanwischer, D. (Hrsg.) (2013). *Geographiedidaktik. Ein Arbeitsbuch zur Gestaltung des Geographieunterrichts*. Borntraeger.
- Köhnlein, W. (2015). Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (2., aktualisierte und erweiterte Aufl., S. 36–40). UTB.
- Martens, M., Rabenstein, K., Bräu, K., Fetzer, M., Gresch, H., Hardy, I., & Schelle, C. (Hrsg.) (2018). *Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung*. Julius Klinkhardt.
- Meseth, W. (2013). Die Sequenzanalyse als Methode einer erziehungswissenschaftlichen Empirie pädagogischer Ordnungen. In B. Frieberthäuser, & S. Seichter (Hrsg.), *Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Eine praxisorientierte Einführung* (1. Aufl., S. 63–80). Beltz Juventa.
- Pech, D. (2009). Sachunterricht – Didaktik und Disziplin. Annäherungen an ein Sachlernverständnis im Kontext der Fachentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik. *Widerstreit Sachunterricht*, 13. <https://doi.org/10.25673/92413>
- Pech, D., & Rauterberg, M. (2013). Auf den Umgang kommt es an. „Umgangsweisen“ als Ausgangspunkt einer Strukturierung des Sachunterrichts – Skizze der Entwicklung eines „Bildungsrahmens Sachlernen“. *Widerstreit Sachunterricht*, 5. <https://doi.org/10.25673/92556>
- Proseke, M., & Rabenstein, K. (Hrsg.) (2018). Stand und Perspektiven qualitativ sinnverstehender Unterrichtsforschung. Eine Einführung in das Kompodium. In M. Proseke, & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium qualitativer Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten beschreiben rekonstruieren* (S. 7–24). Julius Klinkhardt., & W. Helsper (Hrsg.), Springer eBook Collection. *Handbuch Schulforschung* (S. 1–27). Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24734-8_42-1
- Rädiker, S., & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2>

- Reh, S., & Wilde, D. (2016). „Ihr habt eigentlich gesehen ...“ – Von der Zeugenschaft zum Verstehen. In T. Geier, & M. Pollmanns (Hrsg.), *Was ist Unterricht? Zur Konstitution einer pädagogischen Form* (S. 103–122). Studien zu Schul- und Bildungsforschung, Band 53. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07178-3_5
- Sacks, H. (1984). Notes on methodology. In J. Heritage, & J. M. Atkinson (Hrsg.), *Structures of Social Action. Studies in Conversation Analysis* (S. 21–27). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511665868.005>
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. *Language*, 50(4), 696–735. <https://doi.org/10.2307/412243>
- Schließmann, F. (2006). Wie arbeiten Vorschulkinder an interaktiven Experimentierstationen. Eine kategoriengeleitete Untersuchung der Verhaltensweisen an der Station „Begehbare Brücke“. Begleitstudie zur Evaluation des Projektes „Versuch macht klug“ – Vorschulische Begegnungen mit Naturwissenschaft und Technik. *kindergarten heute*. <http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/6796>
- Schroeder, R. (2019). Lebensweltorientierung im inklusiven Sachunterricht – Widersprüche in Theorie und Praxis. *GDSU Journal*, (9), 118–138. https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/118_137_9.pdf
- Selting, M. (2013). Verbal, vocal, and visual practices in conversational interaction. In C. Müller, E. Fricke, A. Cienki, D. McNeill, S. Ladewig, & S. Tessendorf (Hrsg.), *Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft* (Band 1, S. 589–608). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110261318.589>
- Skorsetz, N., Bonanati, M., & Kucharz, D. (2021). Was ist ein Hindernis? – Fachliche Aushandlungen im Sachunterricht am Beispiel der Mobilitätsbildung. *ZfG*, 14(1), 83–98. <https://doi.org/10.1007/s42278-020-00099-z>
- Thomas, B. (2018). *Der Sachunterricht und seine Konzeptionen. Historische und aktuelle Entwicklungen* (5., durchgesehene Aufl.). Julius Klinkhardt.
- Wiesemann, J., Lange, J., & Wille, F. (2013). Qualitative Forschung zum und im Sachunterricht - Bilanz und Perspektiven. In H.-J. Fischer, H. Giest, & D. Pech (Hrsg.), *Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln* (S. 91–98). Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 23. Julius Klinkhardt.
- Wiesemann, J., & Wille, F. (2014). Formate didaktischer Forschung zum Sachunterricht. *Widerstreit Sachunterricht*, 20. <http://dx.doi.org/10.25673/92478>

Autorinnen

Bonanati, Marina, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8796-5328>

Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Unterrichtsinteraktion, Fachlichkeit, Leistung

Skorsetz, Nina, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2467-8719>

Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Grundschulentwicklung, Fachlichkeit, Inklusion im Sachunterricht und vielperspektivischer Sachunterricht

Autor*innenverzeichnis

Beier, Frank, Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8413-4529>

Technische Universität Dresden

Professur für Allgemeine Didaktik und empirische Unterrichtsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Qualitative Unterrichtsforschung, Biografieforchung, Inklusion und Digitalisierung

Bonanati, Marina, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8796-5328>

Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Unterrichtsinteraktion, Fachlichkeit, Leistung

Breidenstein, Georg, Univ.-Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-6182>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Kindheitsforschung, Unterrichtsforschung, schulische Leistungsbewertung, individualisierter Unterricht, Methoden und Methodologie qualitativer Sozialforschung

Fritzlär, Torsten; Univ.-Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2234-654X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Problemorientierter Mathematikunterricht, mathematische Begabungen, Vorstellungen von (zukünftigen) Lehrpersonen zu Mathematik und Mathematikunterricht

Fetzer, Marei, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0270-7870>

Bergische Universität Wuppertal

Didaktik & Geschichte der Mathematik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Arbeitsmittel und Objekte im Mathematikunterricht der Grundschule, Sprache, Mehrsprachigkeit und mathematisches Lernen, Argumentieren im Mathematikunterricht, Digital basierte Lernumgebungen, Entwicklung einer Interaktionstheorie mathematischen Lernens und Weiterentwicklung mathematikdidaktischer Forschungsmethoden

Heinzel, Friederike, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5838-0534>

Universität Kassel

Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Interaktion im Grundschulunterricht, Heterogenität in Grundschule und Grundschulunterricht, Verbindung von Grundschul- und Kindheitsforschung, Methoden der Kindheitsforschung, Fallarbeit in der Lehrkräftebildung

Heller, Vivien, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9135-5760>

Bergische Universität Wuppertal

Fakultät für Geistes- und Kulturwissenschaften, Fachbereich Germanistik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Diskursive Praktiken und fachliches Lernen in der Unterrichtsinteraktion, Diversität im (Deutsch-)Unterricht, fachdidaktische Professionalisierungsforschung

Hess, Miriam, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5070-5645>

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Videos in der Lehrkräftebildung, videobasierte Unterrichtsforschung, Unterrichtsqualität

Krug, Amelie

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8706-5311>

Universität Kassel

Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Ethnografie, Interaktion im Grundschulunterricht, Konstruktion von Differenz und Gleichheit, soziale Ungleichheit

Krummheuer, Götz, Prof. Dr.

Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Interpretative Unterrichtsforschung, Interaktionstheorien des Mathematiklernens, Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule, Methodologische Prinzipien in der Unterrichtsforschung

Kuhl, Jan, Prof. Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5500-0281>

Technische Universität Dortmund

Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Fachgebiet Unterrichtsentwicklungsforschung mit dem Schwerpunkt Inklusion

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Inklusive Unterrichtsentwicklung, Förderung mathematischer und schriftsprachlicher Kompetenzen, schulische Entwicklung von Schüler*innen mit intellektueller Beeinträchtigung, Professionalisierung von sonderpädagogischen Lehrkräften

Leicht, Johanna, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2995-728X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Multimodalität pädagogischer Praktiken, Relationale Wissensproduktion und -transformation, Raum und Materialität, Erziehungswissenschaftliche Videografie

Ligozat, Florence; Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5195-5494>

University of Geneva

Faculty of Psychology and Educational Sciences

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Comparative Didactics; Generic and subject-specific dimensions of teaching and learning

Parsch, Sandra

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4766-9936>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Materialität des arithmetischen Mathematikunterrichts in der Grundschule

Romina Schmidt-Drechsler, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2213-8181>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Philosophische Fakultät III, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Materialität des Grundschulunterrichts, Praxis des Schriftsprach- und Orthografieerwerbs, Methodologie (deutsch-)didaktischer Unterrichtsforschung

Schreyer, Patrick, Dr.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0614-2638>

Universität Kassel

Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Videobasierte Unterrichtsforschung, fachliche Unterrichtsinteraktionen, Unterrichtsqualität, Methoden qualitativer und quantitativer Unterrichtsforschung

Skorsetz, Nina, Univ.-Prof.in Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2467-8719>

Universität Kassel

Institut für Erziehungswissenschaft

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Grundschulentwicklung und vielperspektivischer Sachunterricht, Fachlichkeit, Inklusion im Sachunterricht

Tyagunova, Tanya, Dr.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1733-837X>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Qualitativ-empirische Bildungsforschung mit Schwerpunkt auf Interaktion und Lernen in Schule und Hochschule, Schulische Leistungsbewertung und universitäre Prüfungspraxis, Ethnomethodologie, Konversationsanalyse, Ethnographie, Videoanalyse

Wagner, Elisa

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Muster und Strukturen im Mathematikunterricht, Schwierigkeiten beim Mathematiklernen

Will, Rebekka

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1890-2792>

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Mathematikschulbücher im Elementarbereich, Materialität und Interaktion im Mathematikunterricht

Fachlichkeit und Interaktion sind zwei zentrale Perspektiven des Unterrichts. Ohne Bezug auf die inhaltliche Dimension kann nicht über die Qualität von Unterricht gesprochen werden, und umgekehrt muss die Konzeption von Fachlichkeit den situierten und interaktiven Vollzug berücksichtigen. Dennoch wurden Fachlichkeit und Interaktionspraxis traditionell eher arbeitsteilig von fachdidaktischer und erziehungswissenschaftlicher Unterrichtsforschung beobachtet und reflektiert. Dieses Vorgehen wird zunehmend hinterfragt und ist in Bewegung geraten. An diese Entwicklung anschließend bringt der Sammelband die Perspektiven von Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft zusammen und untersucht empirisch das Verhältnis von Fachlichkeit und Interaktionspraxis mithilfe quantitativer sowie qualitativ-rekonstruktiver Unterrichtsforschung.

Die Herausgeber*innen

Dr.in Johanna Leicht, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Zentrum für Schul- und Bildungsforschung

Dr. Patrick Schreyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter (Postdoc), Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Georg Breidenstein, Sprecher des DFG-Graduiertenkollegs 2731 INTERFACH, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik

Prof.in Dr.in Friederike Heinzl, Co-Sprecherin des DFG-Graduiertenkollegs 2731 INTERFACH, Universität Kassel, Institut für Erziehungswissenschaft

978-3-7815-2730-0



9 783781 527300