

## Wider die Worte

### Die Bedeutung von Nonverbalitäten für die Aushandlung von Selbstbestimmung beim Offenen Experimentieren

Pascal Kihm  · Markus Peschel 

Angenommen: 15. April 2025 / Online publiziert: 7. Mai 2025  
© The Author(s) 2025

**Zusammenfassung** Die Studie *doing AGENCY* untersucht am Beispiel des Offenen Experimentierens, wie Selbstbestimmung zwischen Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson ausgehandelt wird. Um die Interaktionen von Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson beim Offenen Experimentieren zu beobachten, kontextualisiert zu analysieren sowie hinsichtlich der Aushandlungsprozesse zwischen den Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson sensibel interpretieren zu können, wurde die Grounded Theory Methodologie als qualitativer Forschungszugang gewählt. Die Datengrundlage bildeten Beobachtungsprotokolle von offenen Experimentiersituationen, die nach den Verfahren der Grounded Theory Methodologie iterativ und mehrstufig kodiert wurden, bis eine Grounded Theory mittels „gesättigtem“ Kategoriensystem entwickelt werden konnte.

Ein Teilergebnis dieser Grounded Theory weist auf den massiven Einfluss der Kommunikation der Lehrperson – und besonders im Fall einer starken Diskrepanz zwischen Verbalitäten und Nonverbalitäten – auf die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler hin. Insbesondere die nonverbale Kommunikation der Lehrperson wirkt sich dabei deutlich, ggf. auch „wider die Worte“, auf das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler aus.

**Schlüsselwörter** (Offenes) Experimentieren · Grounded Theory · Kommunikation · Selbstbestimmung · Sachunterricht

---

✉ Pascal Kihm · Prof. Dr. Markus Peschel  
Didaktik des Sachunterrichts, Universität des Saarlandes, 66123 Saarbrücken, Deutschland  
E-Mail: [Pascal.kihm@uni-saarland.de](mailto:Pascal.kihm@uni-saarland.de)

Prof. Dr. Markus Peschel  
E-Mail: [Markus.peschel@uni-saarland.de](mailto:Markus.peschel@uni-saarland.de)

## Against the words

The importance of non-verbalities for the negotiation of self-determination in open experimentation

**Abstract** The study *doing* AGENCY uses the example of open experimentation to investigate how self-determination is negotiated between pupils and their teacher. Grounded theory methodology was chosen as a qualitative research approach. Hence it was possible to observe the interactions between pupils and their teacher during open experimentation, to analyse them in a contextualised manner and to interpret them sensitively regarding the negotiation processes between the pupils and the teacher. The data basis was formed by observation protocols of open experimentation situations, which were coded iteratively and, in several stages, according to the procedures of grounded theory methodology until a grounded theory could be developed using a ‘saturated’ category system. A partial result of this grounded theory points to the massive influence of the teacher’s communication—and especially in the case of a strong discrepancy between the teacher’s verbalisations and non-verbalisations—on the students’ experimental actions. In particular, the teacher’s non-verbal communication has a clear effect on the students’ actions, possibly even “against the words”.

**Keywords** (Open) Experimentation · Grounded theory · Communication · Self-determination · Early science education

## 1 Einleitung: Selbstbestimmungsaushandlung statt Selbstbestimmungsempfinden

In der abgeschlossenen, aber noch nicht veröffentlichten Dissertationsstudie *doing* AGENCY (Kihm 2025 i. V.) wurde im qualitativen Forschungsparadigma der Grounded Theory Methodologie (Strauss und Corbin 1996; Glaser und Strauss 2010) am Beispiel des Offenen Experimentierens (Peschel 2016; Bewersdorff et al. 2020) die Forschungsfrage untersucht, wie Selbstbestimmung zwischen Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson ausgehandelt wird.

Theoretische Grundlage des Forschungsfokus’ „Aushandlung von Selbstbestimmung“ bildete der sozialwissenschaftliche AGENCY-Ansatz (Betz und Eßer 2016). Diesem Ansatz nach ist Selbstbestimmung keine individuelle Wahrnehmungskategorie von Schülerinnen und Schülern, sondern das Ergebnis eines Aushandlungsprozesses zwischen Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson: It is „not something that people *have*; it is something that people *do*“ (Biesta und Tedder 2007, S. 136). Diese Aushandlung von Selbstbestimmung wird hier beim Offenen Experimentieren fokussiert, da dort aufgrund der konzeptionell grundgelegten methodischen und inhaltlichen Offenheit (Peschel 2016; Köster 2018) u.E. mit einer Vielzahl an Aushandlungsprozessen zwischen den Schülerinnen und Schülern und der Lehrperson zu rechnen ist.

„Negotiation generally will stand for one of the possible means of ‚getting things accomplished‘ when parties need to deal with each other to get those things done. The choice of negotiation as a means is neither fortuitous nor divorced from the social conditions under which it is made“ (Strauss 1978, S. 234).

Entsprechend genügt es u.E. nicht, das Selbstbestimmungsempfinden von Schülerinnen bzw. Schülern mittels Selbsteinschätzungsverfahren zu erfassen (wie z.B. in Blumberg 2008 oder Haase 2018; kritisch dazu Kihm und Peschel 2021, S. 74f.), stattdessen ist es wichtig, (a) die wechselseitigen Handlungen<sup>1</sup> bzw. Interaktionen der Schülerinnen bzw. Schüler *und* ihrer Lehrperson zu beobachten, (b) diese beobachteten Handlungen und Interaktionen samt Ergebnis und Wirkung auf die Beteiligten kontextualisiert zu analysieren sowie (c) eine Interpretation hinsichtlich der Aushandlungsprozesse zwischen den Schülerinnen und Schülern und ihrer Lehrperson über ein mehrstufiges Verfahren sukzessive zu entwickeln. Einen solchen mehrstufigen, qualitativen Zugang ermöglicht die Grounded Theory Methodologie (s. Kap. 2, 3).<sup>2</sup>

Ziel der Studie *doing AGENCY* war es, das Zusammenspiel der „Bedingungen“ (Strauss und Corbin 1996, S. 75) zu eruieren, die bei Experimentierhandlungen miteinander wechselwirken und sich auf die Selbstbestimmungsaushandlungsprozesse beim Offenen Experimentieren auswirken.<sup>3</sup> Solche Bedingungen, wie z.B. Räume, Materialien oder Kommunikationen, sollen in und durch qualitative Beschreibungen „zum Sprechen gebracht“ (Hirschauer 2001, S. 446), d.h. in ihren Einflüssen verbalisiert, analysiert und interpretiert werden. In diesem Beitrag werden „Kommunikationen“, v. a. Wechselwirkungen zwischen Verbalitäten und Nonverbalitäten der Lehrperson und den Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler, fokussiert.<sup>4</sup>

## 2 Forschungsmethodischer Rahmen: Grounded Theory Methodologie

In der Grounded Theory Methodologie sind „Datenerhebung und Datenauswertung [...] keine getrennten Schritte“ (Murmann 2013, S. 7). Vielmehr werden im Verlauf

<sup>1</sup> Mit Bezug auf Giddens (1997, S. 77f.) verstehen wir „Handlung“ als das tatsächlich oder in Erwägung gezogene Tun, Dulden oder Unterlassen eines Akteurs oder einer Akteurin in einer Situation.

<sup>2</sup> Dass jede Beobachtung und jede Beschreibung einer Beobachtung immer schon eine Interpretation ist, ist eine Grundannahme der Grounded Theory Methodologie (s. Kap. 2, 3 und Breuer 2010).

<sup>3</sup> „Bedingungen“ bezieht sich in der Grounded Theory Methodologie auf die (sozialen, materiellen) Gegebenheiten, die die Handlungen und Interaktionen der Akteur\*innen beeinflussen (Strauss und Corbin 1996, S. 75). Diese Bedingungen werden in der Grounded Theory Methodologie nicht als einfache Kausalitäten verstanden, sondern sie werden als komplexe Wechselwirkungen beschrieben und analysiert. Verben wie „auswirken“ oder „beeinflussen“ beziehen sich auf diese komplexen Wechselwirkungen und gehen über einfache Kausalitäten hinaus.

<sup>4</sup> „Verbalitäten“ bezieht sich auf den sprachlichen (verbal-vokalen) Anteil der Kommunikation mittels gesprochener Sprache. „Nonverbalitäten“ meint sowohl den nonverbal-vokalen (z.B. Intonation, Pausen) als auch den nonverbal-nonvokalen (z.B. Körpersprache, Mimik, Gestik, Proxemik) Anteil der Kommunikation.

der Datenauswertung stets begründet neue Daten erhoben – und zwar zur Elaboration bzw. Spezifikation vorläufiger Ergebnisse der bisherigen Datenauswertung (ebd.; sog. „Theoretical Sampling“; s. a. Strauss und Corbin 1996). Bevor konkreter auf das Theoretical Sampling der Studie *doing* AGENCY eingegangen wird, sind u. E. einige Vorbemerkungen zum Feldzugang notwendig.

Da Offenes Experimentieren (zum Begriff s. Kap. 3) an Grundschulen eine geringe Auftretenshäufigkeit hat (Ohle et al. 2011; Köster 2018; Gebauer und Herbst 2020), wurde das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) als Feldzugang gewählt. Das GOFEX ist ein grundschulgerechtes Labor mit Klassenraumcharakter (Kelkel et al. 2025), das von Schulklassen genutzt wird, um zunehmend offen zu experimentieren. Während der Schulklassenbesuche unterstützen sowohl GOFEX-Mitarbeiterinnen oder GOFEX-Mitarbeiter als auch die Lehrperson der Schulklasse das Offene Experimentieren der Schülerinnen und Schüler.

Die Vermeidung von Offenem Experimentieren in der Schulpraxis lässt sich u. E. vornehmlich mit Unsicherheiten von Sachunterrichtslehrkräften bzgl. der Öffnung des Experimentierens im eigenen Klassenraum begründen (Schütte 2019; Schroeder 2022; s. Kap. 3). Im GOFEX ist Offenes Experimentieren – als Grundlage eines Experimentierprozesses, der Selbstbestimmungsaushandlungen evoziert – demnach zuverlässiger beforschbar als in der Schulpraxis.

Im Sinne des „Theoretical Sampling“ wurden zwischen 07/2018 und 12/2019 insgesamt vierzehn dreistündige Schulklassenbesuche im GOFEX teilnehmend beobachtet (Spradley 2016). Dabei wurden sukzessive und in Abhängigkeit erster Ergebnisse Schulklassenbesuche mit zehn verschiedenen Schulklassen<sup>5</sup> und auf verschiedenen Öffnungsstufen<sup>6</sup> durchgeführt.

Zu Beginn eines Schulklassenbesuches stellte eine GOFEX-Mitarbeiterin oder ein GOFEX-Mitarbeiter das GOFEX vor und führte mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam ein Einstiegsexperiment durch (s. a. Kihm 2023a). Anschließend wechselten sich Experimentierphasen und Reflexionsrunden ab, deren Übergänge die GOFEX-Mitarbeiterin oder der GOFEX-Mitarbeiter ebenso moderierte wie die Reflexionsrunden.

Die Datenerhebung bei einem Schulklassenbesuch im GOFEX lief wie folgt ab: Die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler und die Interaktionsprozesse mit den Lehrpersonen wurden während jedem Feldaufenthalt in Feldnotizen beschrieben und direkt im Anschluss in detaillierte Beobachtungsprotokolle überführt (Breuer 2010).

<sup>5</sup> Es wurden zwei erste Klassen, sechs zweite Klassen, vier dritte Klassen und eine vierte Klasse beobachtet, zudem eine jahrgangsübergreifende Schulklasse (1–4). Zwei Schulklassen wurden zweimal beobachtet, eine Schulklasse wurde dreimal beobachtet. Die übrigen sieben Schulklassen wurden je einmal beobachtet.

<sup>6</sup> Die Auswahl der Öffnungsstufen wurde – ebenso wie die Auswahl der Klassenstufe – gemäß Grounded Theory Methodologie jeweils angesichts vorläufiger Ergebnisse bisheriger Datenauswertungen getroffen.

Bei der Auswahl der Öffnungsstufen orientierten wir uns an den Variationen und Abstufungen, die Peschel (2016) in Anlehnung an die Allgemeine Grundschulpädagogik entwickelt hat: Ein Modul mit organisatorischer Öffnung (u. a. Sozialform, Bearbeitungsreihenfolge kleinschrittiger Experimentieranleitungen) wurde sechsmal beforscht. Weitere, höhere Module beinhalten sukzessive eine methodische Öffnung (Freigabe des Vorgehens durch Experimentieraufgaben mit mehreren Lösungen und Lösungswegen) bzw. inhaltliche Öffnung (Freigabe der Ziele und Inhalte durch erkenntnisorientierte Experimentieraufgaben). Sie wurden dreimal bzw. fünfmal beforscht.

Die Auswertung der Beobachtungsprotokolle erfolgte *iterativ* in zunehmend fokussierenden Schritten nach dem Grounded Theory Kodiervverfahren (Strauss und Corbin 1996; Glaser und Strauss 2010): Jedes Beobachtungsprotokoll wurde zunächst *offen kodiert*, also wiederholt durchgegangen und annotiert. D. h., dass Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede im Datenmaterial gesucht und bestimmten Textauschnitten Schlagworte (sog. Konzeptcodes) zugeordnet wurden. Diese etwa hundert generierten Konzeptcodes aus mehreren Beobachtungsprotokollen wurden sukzessive *axial kodiert*, also untereinander verglichen und in Beziehung zueinander gesetzt, um die Konzeptcodes zu sog. Kategorien zu gruppieren und damit zu verdichten. Zudem wurden eine Hierarchisierung der Kategorien zu Über-, Unter- und Schwesterkategorien vorgenommen sowie Eigenschaften der entwickelten Kategorien bestimmt und beschrieben. Die Datenerhebung und Analyse wurde anschließend solange weitergeführt, bis eine „theoretische Sättigung“ (Strauss und Corbin 1996, S. 159) erreicht wurde, d.h. bis keine neuen bedeutsamen Daten, Konzeptcodes und Kategorien mehr gefunden werden konnten. Dieser letzte Schritt, das *selektive Kodieren*, erhöhte die Dichte der entwickelten Kategorien und zeigte, dass vorerst<sup>7</sup> keine Lücken mehr im Kategoriensystem bestanden.

Die verdichteten und elaborierten sowie gesättigten Kategorien wurden abschließend in eine kongruente, gegenstandsbegründete und datenbasierte, komplexe Theorie (eine Grounded Theory) über die Aushandlung von Selbstbestimmung beim Offenen Experimentieren überführt.

Diese entwickelte Grounded Theory expliziert insgesamt, wie die eingesetzten Experimentieraufgaben, das verwendete Experimentiermaterial, der genutzte Raum und der Umgang mit der Zeit sowie insbesondere die Interaktionen zwischen der Lehrperson und den Schülerinnen und Schülern miteinander in Bezug auf das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler wechselwirken und dadurch deutlichen Einfluss auf die Selbstbestimmungsaushandlung nehmen.

Der hier gewählte qualitative, kontextsensitive Zugang mittels Grounded Theory Methodologie erlaubt es, die Komplexität der Selbstbestimmungsaushandlung aufzuschlüsseln, Kommunikationsprozesse von allen Beteiligten sensibel wahrzunehmen und verschiedene Einflüsse, Wirkungen und Wechselwirkungen zu analysieren (Kihm 2023b). Situative Analysen mit wechselnden Fokussen und die Ableitung von Deutungen hinsichtlich spezifischer Aspekte und Einflüsse in ihrer jeweiligen Kontextualisierung sind möglich. Ein solcher Fokus, der im Laufe des Forschungsprozesses „emergierte“ (s. zum Begriff Strübing 2014), ist der Einfluss von Nonverbalitäten auf die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler. Bevor in Kapitel 4 beschrieben wird, wie dieser Einfluss von Nonverbalitäten auf die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler festgestellt und zu einem Teilaspekt der Grounded Theory entwickelt wurde, befasst sich Kapitel 3 mit der für eine Grounded Theory-methodologische Forschung notwendigen theoretischen Sensibilität.

<sup>7</sup> Im Verständnis der Grounded Theory Methodologie gilt *jede* Theorie als vorläufig. Mit Eintreten der „Theoretischen Sättigung“ gilt die entwickelte Theorie als elaboriert und verdichtet *genug*, um sie zur Erklärung sozialer Wirklichkeit zu nutzen.

### 3 Theoretische Sensibilität zum (Offenen) Experimentieren

Das Konzept der theoretischen Sensibilität erfordert eine „bereits vor Beginn der jeweiligen Forschungsarbeit geprägte[.] (theoretische[.]) Perspektive“ (Strübing 2014, S. 59). Diese theoretische Sensibilität ist notwendig, um den „Daten Bedeutung zu verleihen, [...] das Wichtige vom Unwichtigen zu trennen“ (Strauss und Corbin 1996, S. 25) und Feinheiten aufzudecken. Für ein grundlegendes theoretisches Verständnis der Offenheit beim Offenen Experimentieren ist u. E. die „Abwendung von der Zielfokussierung“ (Kelkel et al. 2025, S. 517) der Lehrperson essenziell, um Schülerinnen und Schülern ein eigenes Vorgehen samt interessensgeleiteter Themenwahl zu ermöglichen (Köster 2018). Ergo geht es nicht nur darum, das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren zu öffnen, sondern den Experimentierprozess grundsätzlich als ein individuelles Momentum des eigenen Lernens zu verstehen, das mit den anderen Schülerinnen bzw. Schülern und der Lehrperson ausgehandelt werden muss.

Theoretische Sensibilität bezieht sich ferner auf die „Wahrnehmungsbereitschaft und Aufmerksamkeit bezüglich der *Subtilitäten* von Merkmalen, Strukturen und Prozessen“ (Breuer 2010, S. 58; Herv. d. V.), die beforscht werden. Solche Subtilitäten waren u. a. in den Interaktionen zwischen Lehrperson und Schülerinnen bzw. Schülern zu erwarten: Grundschullehrkräfte weisen, v. a. im naturwissenschaftlichen Bereich, häufig nur eine geringe Fachexpertise auf (Ohle et al. 2011; Niermann 2016). Gleichzeitig haben sie wenig Zutrauen in die eigenen fachinhaltlichen bzw. fachmethodischen Fähigkeiten (Köster 2018; Eckoldt 2023). Dies führt dazu, dass im Schulunterricht zum einen generell wenig experimentiert wird (Krumbacher 2016; Köster 2018), zum anderen wird, wenn überhaupt, wenig offen bzw. wenig individualisiert experimentiert (Ohle et al. 2011; Gebauer und Herbst 2020). Grundschullehrkräfte stehen offenen Prozessen beim Experimentieren dabei häufig eher ablehnend gegenüber (Krumbacher 2016) und sehen sich oftmals nicht dazu in der Lage, entsprechende Offenheit in Experimentierprozessen zuzulassen (Schroeder 2022; Eckoldt 2023), was u. E. allerdings vornehmlich subtil, unschwellig und meist nonverbal kommuniziert wird (Hartinger et al. 2006; Kihm et al. 2023).

Bisherige Studien zum Offenen Experimentieren analysierten v. a. verbale Sprechanteile der Lehrperson bzw. der Schülerinnen und Schüler. Die Funktion der Lehrperson beim Offenen Experimentieren wurde dabei forschungsmethodisch bislang oft darauf reduziert, sich in Experimentierphasen und Reflexions- bzw. Unterrichtsgesprächen *zurückzuhalten* (z. B. Blumberg 2008, S. 149; Köster 2018, S. 42). Die Sprechanteile der Lehrperson sollten reduziert werden, um Offenheit beim Experimentieren bzw. Zurückhaltung zu erzeugen (Bewersdorff et al. 2020). Dementsprechend wurde diese „Zurückhaltung der Lehrperson“ in bisherigen Forschungen zum Offenen Experimentieren häufig auf den Sprechanteil beschränkt operationalisiert: Verlaufspläne (Haase 2018, S. 83), Transkripte (Möller et al. 2006, S. 165f.) und Screenings von Unterrichtsvideos (Blumberg 2008, S. 155f.) erhoben, *was* Lehrpersonen in verschiedenen Experimentieransätzen *sagen*, und reduzierten die o. g. subtile, unschwellige Kommunikation damit auf Verbalsprache und klar erhebbarere wörtliche Äußerungen. Sie berücksichtigten aber nicht, 1. *wie* was gesagt wird, 2. *wie* das Gesagte nonverbal *ergänzt* wird und v. a., 3. *wie* das Gesagte nonverbal

*ersetzt oder konterkariert* wird. Diese Reduktion auf Verbalsprache vernachlässigt die zentrale Bedeutung von Nonverbalitäten in der Kommunikation (Košinàr 2009).

Die Berücksichtigung von Nonverbalitäten ist u. E. besonders beim Offenen Experimentieren erforderlich, da beim Offenen Experimentieren viel und v. a. miteinander gehandelt wird und die Beteiligten zuvorderst über Handlungen und Tätigkeiten kommunizieren, die erst später sprachlich ausdifferenziert werden (Kelkel et al. 2025). Untersuchungsansätze, die die Verbalsprache bei verschiedenen Experimentieransätzen erweitern, liegen aber bislang nur sehr vereinzelt vor (Gottwald 2016, S. 170; Grewe und Möller 2020, S. 339f.).

Im Rahmen der Entwicklung der Grounded Theory „emergierte“ (s. zum Begriff Strübing 2014) dagegen die Bedeutsamkeit des Einflusses von Nonverbalitäten als Fokus im Verfahrensschritt des axialen Kodierens (s. Kap. 2). Im Folgenden wird der Forschungsprozess, der zu diesem Fokus geführt hat, ausführlicher dargestellt (s. Kap. 4). Die Bedeutsamkeit des Einflusses von Nonverbalitäten führte im Forschungsprozess schließlich dazu, dass eine Teilfragestellung der Studie das nonverbale Handeln der Lehrperson in der Interaktion mit Schülerinnen und Schülern adressierte – speziell in Kontrast zu bestehender Forschung, die sich eher mit den Verbalanteilen auseinandersetzt (s. a. Košinàr 2009; Kihm et al. 2023).

In diesem Beitrag wird daher fokussiert, welche Nonverbalitäten der Lehrperson sich beobachten lassen, wenn die Schülerinnen und Schüler offen experimentieren, und wie sich diese Nonverbalitäten auf die Aushandlung von Selbstbestimmung auswirken.

#### **4 Emergenz des Fokusses „Einfluss von Körpersprache auf die Aushandlung von Selbstbestimmung beim Offenen Experimentieren“**

Im ersten Schritt des Grounded Theory Kodiervorgangs (s. Kap. 2) wurden zunächst zweimal vier Beobachtungsprotokolle von Schulklassenbesuchen *offen kodiert*. Bei der Durchsicht des ersten Beobachtungsprotokolls erhielt z. B. ein Textauschnitt den Konzeptcode „Lehrperson formuliert eine Rückmeldung zum Vorgehen der Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren“. Dieser Konzeptcode wurde im selben Beobachtungsprotokoll und in den folgenden Beobachtungsprotokollen jedes Mal vergeben, wenn die Lehrperson ähnlich handelte. Unterschiedlich wurde die beobachtete Handlung, wenn ein anderer Konzeptcode vergeben wurde, z. B. „Lehrperson schweigt zu einem Vorschlag der Schülerinnen und Schüler, aber gestikuliert“. Weitere Konzeptcodes waren u. a. „Was macht ihr da?“, wenn die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler nach ihrem Vorgehen fragte, oder „Lehrperson nähert sich den Schülerinnen und Schülern und stützt sich auf deren Experimentiertisch ab“. Die Konzeptcodes erfassten jedoch nicht nur die Handlungen der Lehrperson, sondern auch die Handlungen der Schülerinnen und Schüler *in Interaktion* mit der Lehrperson, z. B. „eine Schülerin oder ein Schüler fragt die Lehrperson bzgl. des Vorgehens um Erlaubnis“, oder untereinander, z. B. „Schülerinnen und Schüler diskutieren über eine Beobachtung, die sie gemacht haben“. Schließlich wurden Konzeptcodes generiert, die sich auf Umgangsweisen mit Experimentiermaterial oder auf die Nutzung des Raumes beziehen, z. B. „eine Lehrperson trägt ungefragt Experimentiermaterial

lien zu einem Tisch, an dem Schülerinnen und Schüler experimentieren“, oder „eine Lehrperson weist eine Schülerin oder einen Schüler an, eine Auszeit auf dem Sofa im Konferenzbereich zu nehmen“.

Die generierten Konzeptcodes aus mehreren Beobachtungsprotokollen wurden im nächsten Verfahrensschritt der Grounded Theory Methodologie, dem *Axialen Kodieren* (s. Kap. 2), miteinander verglichen, um sie zu Kategorien zu elaborieren. Die Konzeptcodes „Lehrperson formuliert eine Rückmeldung zum Vorgehen der Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren“ und „Lehrperson schweigt zu einem Vorschlag der Schülerinnen und Schüler, aber gestikuliert“ wurden etwa zur Kategorie „Lehrperson evaluiert einen Vorschlag von Schülerinnen und Schülern“ gruppiert. Die Konzeptcodes „Was macht ihr da?“ und „Lehrperson nähert sich den Schülerinnen und Schülern und stützt sich auf deren Experimentiertisch ab“ wurden z. B. zur Kategorie „Lehrperson kontaktiert Schülerinnen und Schüler“ verdichtet. Beide Kategorien beschreiben die „Kommunikationsgestaltung zwischen der Lehrperson und den Schülerinnen und Schülern“, weshalb sie wiederum bzw. iterativ zu einer gleichnamigen Oberkategorie zusammengefasst wurden. Anhand der Liste mit den generierten Konzeptcodes bzw. an den Daten konnten schließlich weitere Kategorien entwickelt werden, die z. B. die Umgangsweisen mit Experimentiermaterial oder die Nutzung des Raumes beschreiben, und schließlich zur Oberkategorie „situative Kontextbedingungen und -ressourcen“ hierarchisiert wurden.

Das Ergebnis des offenen Kodierens, eine Liste von hunderten von Konzeptcodes, und das Ergebnis des axialen Kodierens, das Kategoriensystem, wurden jeweils mit verschiedenen Critical Friends auf Fachtagungen sowie in Kolloquien diskutiert, um die Analyse- und Interpretationsarbeit auf Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu prüfen. Zudem wurden bis 11/2019 weitere vier Beobachtungsprotokolle selektiv kodiert, um die Liste an Konzeptcodes und das entwickelte Kategoriensystem auf eine „theoretische Sättigung“ (s. Kap. 2) hin zu prüfen.

Eine der für die Grounded Theory zur Selbstbestimmungsaushandlung ermittelten zentralen Oberkategorien war die „Kommunikationsgestaltung zwischen der Lehrperson und den Schülerinnen und Schülern“. Diese induktiv entwickelte Oberkategorie wurde aus mehreren Kategorien (u. a. „Lehrperson evaluiert Vorgehen der Schülerinnen und Schüler“, „Lehrperson kontaktiert Schülerinnen und Schüler“, „Lehrperson reguliert Vorgehen der Schülerinnen und Schüler“ oder „Schülerin bzw. Schüler wartet auf Anweisungen von Lehrperson“) verdichtet und zunehmend elaboriert. Auf der Suche nach Eigenschaften (Strauss und Corbin 1996; s. Kap. 2) der Oberkategorie „Kommunikationsgestaltung zwischen der Lehrperson und den Schülerinnen und Schülern“ beim axialen Kodieren konnte eine Ambiguität identifiziert werden, die rückanalysierend in mehreren Beobachtungsprotokollen geprüft bzw. validiert wurde:

Obwohl Lehrpersonen das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler kommentierten, handelten die Schülerinnen und Schüler teilweise konträr zu diesen Kommentaren, also „wider der Worte“ der Lehrperson. Ein konkretes Beispiel für eine solche Ambiguität findet sich in Kapitel 5. Diese Unstimmigkeit zwischen Äußerungen der Lehrperson und Tätigkeiten der Schülerinnen und Schüler führte in unseren Analysen zu einer Re-/Neu-Fokussierung bzw. zu einer Ausschärfung der o. g. Oberkategorie, welche die kommunikativen Anteile in den Beobachtungen auf Grundlage der

spezifischeren Konzeptcodes (s. Kap. 2) ausweitete, neu justierte, fokussierte und damit einer Analyse zugänglich machte: Neben dem adressierten *Entscheidungsbe- reich* (organisatorisch, methodisch, inhaltlich) erschien v. a. die *Modalität* (verbal-vokal, nonverbal-vokal, nonverbal-nonvokal, proxemisch; zu den Begriffen s. Košinár 2009; Kihm et al. 2023) eine wichtige Eigenschaft, um die Oberkategorie „Kommunikationsgestaltung“ differenzierter zu bestimmen, die Gesamt-*Grounded Theory* zu festigen und den Einfluss der nonverbalen (Körper-)Sprache der Lehrperson auf die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler stimmiger analysieren und interpretieren zu können. Im Hinblick auf diese Modalität der Kommunikation erwiesen sich Diskrepanzen zwischen dem Gesagten und der Körpersprache der Lehrperson u. E. von besonderer Bedeutung für *doing AGENCY*.

## 5 Illustration und beispielhafte Interpretation des Einflusses von Nonverbalitäten auf die Aushandlung von Selbstbestimmung

Nachfolgend wird der Einfluss von Nonverbalitäten auf die Aushandlung von Selbstbestimmung anhand einer beispielhaften Beobachtungsvignette illustriert. Dabei handelt es sich um *einen* Ausschnitt aus *einem* Beobachtungsprotokoll. Wir nutzen diese Darstellungsform auf Protokollebene hier, um exemplarisch bestimmte Analysen und Interpretationen und v. a. die Bedeutsamkeit der Kategorieneigenschaft „Modalität“ für die Oberkategorie „Kommunikationsgestaltung zwischen der Lehrperson und den Schülerinnen und Schülern“ nachvollziehbar aufzuzeigen. In zahlreichen ähnlichen Beobachtungsprotokollen konnten die nonverbalen Handlungen der Lehrperson und deren Wechselwirkungen mit den Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler kodiert und mittels der Kategorieneigenschaft „Modalität“ einer ausdifferenzierteren Interpretation zugänglich gemacht werden. Diese Beobachtungsvignette wurde ausgewählt, da sie viele Facetten von Modalitäten samt deren Auswirkungen exemplarisch zeigt. Teilweise wurden weitere illustrative Ausschnitte aus Beobachtungsprotokollen bereits andernorts als Beobachtungsvignetten publiziert (Kihm 2023a; 2023b; Kihm et al. 2023).

Die hier vorliegende Beobachtungsvignette stammt vom zweiten Besuch einer zweiten Schulklasse im GOFEX ( $n = 23$  Schülerinnen und Schüler, eine GOFEX-Mitarbeiterin, eine Lehrperson, die das GOFEX zum vierten Mal besucht) zum Thema „Licht und Schatten“ auf Öffnungsstufe 2: Die methodisch geöffneten Experimentieraufgaben, die eingesetzt wurden, lassen verschiedene Lösungs-, Bearbeitungs- bzw. Lernwege zu (Peschel 2016). Intendiert ist, dass die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Vorgehen zum Lösen der Experimentieraufgabe entwickeln und umsetzen. Dabei werden ihnen auch keine expliziten Materialvorgaben gemacht, sondern sie können auf eine ständig verfügbare Sammlung an Experimentiermaterialien zurückgreifen (das sog. GOFEX-Haus; Kelkel et al. 2025).

Die Lehrperson wurde vorab in Briefform und in ausführlichen Vorgesprächen über das Vorgehen und die Intentionen des GOFEX informiert. Die konkrete Experimentieraufgabe, mit der sich die beiden Schüler (pseudonymisiert als S#1 und S#2) in der Beobachtungsvignette beschäftigen, lautet: „Finde einen Gegenstand, dessen Schatten genau in diesen Umriss passt“ (Lichtquelle ist ein auf eine Wand



**Abb. 1** Experimentieraufgabe mit OHP und Schlagschattenumriss an Wandtafel

gerichteter Overheadprojektor (OHP). Auf der Wand wurden zuvor die Umriss des Schattens von einem realen Gegenstand abgetragen; s. Abb. 1).

**Beobachtungsvignette** S#1 und S#2 haben selbständig einige Holzkörper (verschiedene Quader, Zylinder, Pyramiden) aus der Materialsammlung geholt, die sie nacheinander auf die Arbeitsfläche des OHP legen. Keiner der Holzkörper erzeugt den gesuchten Schlagschatten, selbst dann nicht, wenn S#1 und S#2 die Holzkörper kippen und ‚auf den Kopf stellen‘ oder sie den Abstand zwischen Lichtquelle und Wand verändern. Dennoch bleiben sie konzentriert und geduldig bei der Sache und sprechen auch jeweils darüber, ob der Schatten nun zu groß oder zu klein ist bzw. von der Form her nicht passt. Ich bemerke, dass die Lehrperson (LP) die beiden Schüler aus einiger Entfernung schweigend beobachtet und dabei immer wieder vor sich hinlächelt. S#1 und S#2 bemerken LP nicht. Erst als S#1 vorschlägt, ein Trinkglas mit Wasser zu füllen und auf die Arbeitsfläche des OHP zu stellen, steht LP auf und hastet zum Tisch. LP bleibt stehen und stützt sich mit beiden Händen auf dem Tisch ab. S#1 sagt (unaufgefordert) zu LP: „Wir haben jetzt schon alle Dinge hier (S#1 zeigt auf die Holzkörper) ausprobiert. Aber das ist nicht der Schatten davon. Der Schatten könnte halt aber von so ’nem Glas sein“ (S#1 schaut zuerst auf das Trinkglas, dann zur Wandtafel mit Umriss, dann zu LP). LP furcht die Augenbrauen und rümpft die Nase, stützt sich weiterhin auf dem Tisch ab. LP atmet deutlich hörbar tief ein und aus, bevor LP antwortet: „Mhm. Okay“. S#1 und S#2 schauen sich an, die beiden Schüler wirken verunsichert auf mich (hochgezogene Augenbrauen, zusammengezogene Stirn). LP geht weg. Den Vorschlag von S#1 setzen die beiden Schüler nicht um. Stattdessen überprüfen sie zwei der bereits genutzten Holzkörper erneut, bevor sie die Box mit den Holzkörpern wegräumen und sich einer anderen Experimentieraufgabe zuwenden.

S#1 und S#2 bestimmen ihr Vorgehen zur Bearbeitung der (methodisch geöffneten) Experimentieraufgabe zunächst selbst: Sie wählen in Frage kommende Körper aus der Materialsammlung aus und überprüfen nacheinander, ob diese Körper einen entsprechenden Schatten „werfen“. Dabei verändern sie sowohl die Körper, die räumliche Position der Körper als auch den Abstand zwischen Lichtquelle (OHP) und Wand. Sie kippen die verschiedenen Körper, sodass jeweils eine andere Seite auf der Arbeitsfläche des OHP liegt. Dies erfolgt eigenständig, konzentriert, geduldig und im Austausch miteinander.

LP verfolgt das Vorgehen aus einiger Entfernung interessiert und macht dabei u. E. zunächst einen gelösten Eindruck (LP lächelt). Erst als S#1 gegenüber S#2 verbalisiert, ein mit Wasser gefülltes Trinkglas auf die Arbeitsfläche des OHPs stellen zu wollen, lässt sich eine deutliche Veränderung im Handeln der LP beobachten: LP steht auf, hastet zu S#1 und S#2 und verändert damit die Positionierung im Raum von einer entfernteren (Beobachtungs-)Position zu einer viel größeren Nähe. Diese größere Nähe macht jegliche Interventionen u. E. sichtbarer und unmittelbarer, als es in der entfernteren (Beobachtungs-)Position möglich gewesen wäre.

Obwohl LP auf den GOFEX-Tag vorbereitet wurde und die Intentionen des GOFEX kannte (es ist bereits LPs vierter GOFEX-Tag), greift LP wie folgt ein und beeinflusst dabei den Selbstbestimmungsaushandlungsprozess bzgl. des Vorgehens von S#1 und S#2 zur Bearbeitung der Experimentieraufgabe:

Am Tisch angekommen, stützt LP sich mit beiden Händen auf dem Tisch ab. Hiermit beansprucht LP u. E. zusätzlich Raum auf dem Experimentiertisch und unterbindet das weitere Experimentieren von S#1 und S#2, hier v. a. die Beschaffung und der Einsatz eines mit Wasser gefüllten Trinkglases, deutlich. Es ist kein Raum mehr für individuelles, eigenes Experimentieren. Das selbstbestimmte Vorgehen von S#1 und S#2 wird durch LPs Eindringen in das (Experimentier-)Territorium der beiden Schüler begrenzt.

Diese (erste) Intervention in Zusammenhang mit den geplanten Aktivitäten von S#1 und S#2 wird allerdings nicht verbalisiert, sondern über Körpersprache nonverbal und indirekt evoziert.

Erst als LP sich dem Tisch nähert und dort ankommt, bemerken S#1 und S#2 ihre LP und reagieren auf die Störung ihres Experimentierens. S#1 rechtfertigt sich, was die beiden bislang bei der Bearbeitung der Experimentieraufgabe gemacht haben und wie bzw. weshalb sie ihr weiteres Vorgehen planen. Dabei beschreibt S#1, dass die Form des Schlagschattens den Schüler an einen „trinkglasähnlichen“ Körper erinnert, was u. E. durchaus nachvollziehbar ist (s. Abb. 1).

Bevor LP auf die Äußerung von S#1 verbalsprachlich antwortet, furcht LP die Augenbrauen und rümpft kurz die Nase. Zudem atmet LP, immer noch *bevor* LP antwortet, tief ein und aus, was deutlich hörbar war und deshalb u. E. auch von S#1 und S#2 wahrgenommen wurde. LP *bleibt* mit beiden Händen auf dem Tisch abgestützt. Schließlich antwortet LP zunächst mit der Interjektion „Mhm“, darauf folgt die Interjektion „Okay“.

Das im Beobachtungsprotokoll beschriebene Handeln der LP wurde zunächst u. a. als „Lehrperson nähert sich den Schülerinnen und Schülern und stützt sich auf deren Experimentiertisch ab“ und „Lehrperson formuliert eine Rückmeldung zum Vorgehen der Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren“ offen kodiert und an-

schließlich in die Kategorie „Lehrperson evaluiert einen Vorschlag von Schülerinnen und Schülern“ überführt (s. Kap. 2 und 4). Nutzt man nun „Modalität“ als entwickelte Eigenschaft dieser Kategorie mit den Ausprägungen „verbal-vokal“, „nonverbal-vokal“, „nonverbal-nonvokal“ und „proxemisch“ (zu den Begriffen s. Košinàr 2009; Kihm et al. 2023), lässt sich das Verhalten der LP spezifischer analysieren. Dabei fällt u.E. auf, dass LP in verschiedenen Kommunikationsmodalitäten abweichend bis widersprüchlich agiert.

„Okay“ lässt sich als Einverständnis deuten (im Sinne von „in Ordnung“, „gut“). Damit schließt LPs Äußerung zum Schülervorschlag eigentlich positiv (verbal-vokal) und im Sinne einer Ermöglichung eines selbstbestimmten Vorgehens der Schüler. Jedoch steht dieses „Okay“ u.E. im Widerspruch zum o.g. Unterbinden des weiteren Vorgehens und zur nonverbal kommunizierten Skepsis der LP: Das Rümpfen der Nase drückt Missfallen aus, das Furchen der Augenbrauen starken Zweifel am Vorschlag resp. selbstbestimmten Vorgehen der Schüler (nonverbal-nonvokal). Das tiefe Ein- und Ausatmen deuten wir als Ablehnung des Vorschlages in dem Sinne, dass der Vorschlag von S#1 eben nicht zielführend bzw. ggf. gefährlich ist (nonverbal-vokal).<sup>8</sup> Auch, dass LP die Positionierung im Raum und die Körperhaltung (beidhändiges Abstützen auf dem Experimentiertisch) *nicht* verändert, lässt sich u.E. nur so deuten, dass LP das weitere Vorgehen von S#1 und S#2, das eigentlich „okay“ sei, kontrolliert und ablehnt (nonverbal-nonvokal). LP verhindert und negiert *nonverbal* ein selbstbestimmtes Vorgehen von S#1 und S#2, obwohl LP diesem selbstbestimmten Vorgehen *verbal* mit „Okay“ eher zustimmt.

Dass LP das weitere Vorgehen der Schüler verhindern will, sagt LP nicht, sondern kommuniziert mit „Verhinderungskörpersprache“, die die Ablehnung bzw. das Missfallen deutlich ausdrückt. Die Mimik der LP unterstützt vor allem die nonverbal-vokale Kommunikation, was zeigt, dass eben nicht das „Okay“ gilt, sondern die deutliche Intervention, *so nicht* weiterzumachen.

Diese Widersprüchlichkeit zwischen nonverbalem Verhalten und Verbalausdruck und die daraus resultierende Ambiguität wird in der Kommunikationsforschung als „Inkongruenz“ beschrieben: „Inkongruenz entsteht häufig, wenn widersprüchliche [...] Intentionen oder Bedürfnisse in einer Person existieren. Dies kann zum Beispiel dann der Fall sein, wenn [...] man mit den Anforderungen, die in der Rolle stecken, in Konflikt gerät“ (Košinàr 2009, S. 43). Das Dilemma der LP bestand ggf. zwischen Sicherheitsaspekten (Elektrik und Wasser beim Einsatz auf dem OHP) einerseits und einer Ermöglichung des Experimentierens andererseits.

Kommt es zu solchen Inkongruenzen, werden die unterschwelligsten nonverbalen „Botschaften“ meist stärker wahrgenommen und interpretiert als das Gesagte (ebd.). Im Sinne dieser Annahme lässt sich das weitere „Experimentieren“ der Schüler deuten: Dass S#1 und S#2 ihre Idee, den Schatten eines mit Wasser gefüllten Trinkglases zu überprüfen, verwerfen, hängt u.E. damit zusammen, dass die beiden Schüler die Nonverbalitäten des Missfallens stärker interpretieren als das gesagte „Okay“. S#1 und S#2 beenden das Experimentieren kurz darauf, obwohl LP den

<sup>8</sup> Das Glas müsste, um einen solchen gesuchten Schlagschatten (s. Abb. 1) zu erzeugen, auf dem OHP liegen. Dann würde allerdings das Wasser auslaufen. Die Intervention von LP bezieht sich deshalb hier eventuell auf diese mögliche Gefahr.

Experimentiertisch wieder verlässt, und wenden sich einer anderen Aufgabe zu. Die inkongruente Kommunikation der LP und ihre „Verhinderungskörpersprache“ werden aber dennoch zur begrenzenden Bedingung und negieren die Aushandlung von Selbstbestimmung.

## 6 Fazit

Die Beobachtungsvignette (Kap. 5) stützt – wie zahlreiche weitere Beobachtungsprotokolle aus dem Datenmaterial samt den mehrstufigen Interpretationen – den folgenden Forschungsbefund: Lehrpersonen transportieren ihre Zielfokussierungen und Erwartungshaltungen an die Schülerinnen und Schüler beim Offenen Experimentieren häufig subtil und nonverbal, mittels z. B. Gestik, Mimik und proxemischem Verhalten, und teilweise abweichend von ihren verbalen Äußerungen. Diese nonverbal transportierten Zielfokussierungen und Erwartungshaltungen beeinflussen unmittelbar das Experimentierhandeln der Schülerinnen und Schüler.

Betrachtet man die Kommunikationsgestaltung der Lehrperson beim Offenen Experimentieren modalitätsdifferenziert, wie es in der Grounded Theory *doing* AGENCY entwickelt ist, wird deutlich: Nonverbalitäten der Lehrperson sowie insbesondere Widersprüche zum Gesagten können als „Verhinderungskörpersprache“ bzw. begrenzende Bedingung in die Aushandlung von Selbstbestimmung wirken, selbst wenn die Lehrperson bestätigend kommentiert oder sich verbalsprachlich zurückhält. Dies schließt neben der hier analysierten Körpersprache und Atmung auch weitere Formen wie z. B. Augenrollen oder Kopfnicken ein (Kihm et al. 2023).

Aus diesem Ergebnis lässt sich u. E. schlussfolgern, dass insbesondere die Nonverbalitäten der Lehrperson eine hohe Bedeutung für die Experimentierhandlungen der Schülerinnen und Schüler insbesondere beim Offenen Experimentieren aufweisen. Dies ergänzt bisherige Forschungsergebnisse, die sich auf Verbaläußerungen konzentrieren, und macht die Relevanz der Nonverbalitäten der Lehrperson für das Unterrichten insgesamt deutlich.

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

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Betz, T., & Eßer, F. (2016). Kinder als Akteure – forschungsbezogene Implikationen des erfolgreichen Agency-Konzepts. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 3, 301–315.
- Bewersdorff, A., Baur, A., & Emden, M. (2020). Analyse von Unterrichtskonzepten zum Experimentieren hinsichtlich theoretisch begründeter Unterrichtsprinzipien. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen*, 24, 108–130.
- Biesta, G., & Tedder, M. (2007). Agency and learning in the lifecourse: towards an ecological perspective. *Studies in the Education of Adults*, 2, 132–149.
- Blumberg, E. (2008). *Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule*. Münster: Universität.
- Breuer, F. (2010). *Reflexive Grounded Theory: Eine Einführung für die Forschungspraxis*. Wiesbaden: Springer VS.
- Eckoldt, J. (2023). *Den (Sach-) Unterricht öffnen*. Berlin:: Logos.
- Gebauer, M., & Herbst, A. (2020). *Die Analyse von Cultural Scripts als Beitrag zur Qualitätsentwicklung von akademischer Lehrer\*innenbildung und Schulentwicklung*, widerstreit-sachunterricht. (S. 1–12).
- Giddens, A. (1997). *Die Konstitution der Gesellschaft*. Frankfurt: Campus.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2010). *Grounded theory: Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber.
- Gottwald, A. (2016). *Sprachförderndes Experimentieren im Sachunterricht*. Wiesbaden: Springer VS.
- Grewe, O., & Möller, K. (2020). Die professionelle Unterrichtswahrnehmung von sprachsensiblen Maßnahmen im Sachunterricht der Grundschule fördern – ein video- und praxisbasiertes Seminar im Master of Education. *Herausforderung Lehrer\*innenbildung – Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, 1, 323–359.
- Haase, J. (2018). *Selbstbestimmtes Lernen im Naturwissenschaftlichen Sachunterricht*. Berlin: Logos.
- Hartinger, A., Kleickmann, T., & Hawelka, B. (2006). Der Einfluss von Lehrervorstellungen zum Lernen und Lehren auf die Gestaltung des Unterrichts und auf motivationale Schülervariablen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1, 110–126.
- Hirschauer, S. (2001). Ethnografisches Schreiben und die Schweigsamkeit des Sozialen. *Zeitschrift für Soziologie*, 6, 429–451.
- Kelkel, M., Kihm, P., Fischer, M., & Peschel, M. (2025). Grundschullabor für Offenes Experimentieren (Gofex). In U. Stadler-Altmann, F. Herrmann, P. Kihm & A. Schulte-Buskase (Hrsg.), *Atlas der Hochschullernwerkstätten. Ein (un-)vollständiges Kompendium* (S. 512–525). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kihm, P. (2023a). Aushandlung und Mitbestimmung individueller Pausenzeiten. *Pausenkulturen*, 163, 5–8.
- Kihm, P. (2023b). Tiefenstrukturen von Interaktions- und Kommunikationsprozessen in Hochschullernwerkstätten. In P. Kihm, M. Kelkel & M. Peschel (Hrsg.), *Interaktionen und Kommunikationen in Hochschullernwerkstätten. Theorien, Praktiken, Utopien* (S. 25–45). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kihm, P. (2025 i. V.). *doing AGENCY. Aushandlung von Selbstbestimmung beim Offenen Experimentieren*. Universität des Saarlandes. Dissertation.
- Kihm, P., & Peschel, M. (2021). „Komplexität wagen!“. Methoden zur Beforschung von offenen Lehr-Lern-Prozessen in Hochschullernwerkstätten. In B. Holub, K. Himpf-Gutermann, K. Mittlböck, M. Musilek-Hofer, A. Varelja-Gerber & N. Grünberger (Hrsg.), *lern.medien.werkstatt. Hochschullernwerkstätten in der Digitalität* (S. 70–83). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kihm, P., Peifer, P., & Peschel, M. (2023). Nonvokalitäten und Lehr-Lern-Prozesse. Eine (Sekundär-)Analyse von Unterrichtsvideos zu Kommunikationseinflüssen beim Experimentieren in Lernwerkstätten, Schülerlaboren und im Schulunterricht. In P. Kihm, M. Kelkel & M. Peschel (Hrsg.), *Interaktionen und Kommunikationen in Hochschullernwerkstätten. Theorien, Praktiken, Utopien* (S. 71–88). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Košinär, J. (2009). *Körperkompetenzen und Interaktion in pädagogischen Berufen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Köster, H. (2018). *Freies Explorieren und Experimentieren*. Berlin: Logos.
- Krumbacher, C. (2016). *Die Relevanz lernprozessorientierter Sequenzierung im physikbezogenen Sachunterricht – eine Videostudie zur Berücksichtigung von Tiefenstrukturen beim Experimentieren*. Duisburg-Essen: Universität.
- Möller, K., Hardy, I., & Jonen, A. (2006). *Naturwissenschaften in der Primarstufe: zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule, Hrsg. Manfred Prenzel, und Lars Allolio-Näcke* (S. 161–193). Münster: Waxmann.

- Murmann, L. (2013). *Dreierlei Kategorienbildung zu Schülervorstellungen im Sachunterricht?* widerstreit-sachunterricht. (S. 1–15).
- Niermann, A. (2016). *Professionswissen von Lehrerinnen und Lehrern des Mathematik- und Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ohle, A., Fischer, H. E., & Kauertz, A. (2011). Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, , 357–389.
- Peschel, M. (2016). Offenes Experimentieren – Individuelles Lernen. Aufgaben in Lernwerkstätten. In H. Hahn, I. Esslinger-Hinz & A. Panagiotopoulou (Hrsg.), *Paradigmen und Paradigmenwechsel in der Grundschulpädagogik* (S. 120–129). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Schroeder, R. (2022). *Ungestört bei der Sache?* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schütte, F. (2019). *Freies Explorieren zum Thema elektrischer Stromkreis*. Berlin: Logos.
- Spradley, J. P. (2016). *Participant observation*. Long Grove: Waveland.
- Strauss, A. L. (1978). *Negotiations: varieties, contexts, processes, and social order*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1996). *Grounded theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.
- Strübing, J. (2014). *Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatischen Forschungsstils*. Wiesbaden: Springer.

**Hinweis des Verlags** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.