

Konzeptdialoge als Instrument inklusiver Diagnostik? Erfassung kindlicher Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungen im Problemlöseprozess – am Beispiel zum Phänomen Stabilität von Brücken

Kathrin Hormann, Laisa M. Quittkat & Claudia Schomaker

Zusammenfassung

Im Rahmen des Beitrages werden Ergebnisse aus der Analyse von Interviews mit Kindern auf Basis eines Konzeptdialogs zum Phänomen Stabilität von Brücken vorgestellt. Fokussiert werden dabei die kindlichen Präkonzepte und Vorstellungen zu diesem Phänomen sowie die Begründungen, die die Kinder zur Lösung der Problemstellung Bau einer Brücke aus Papier vornehmen. Anknüpfend an diese Ergebnisse werden – im Sinne einer inklusiven Diagnostik – unterschiedliche Lernvoraussetzungen abgeleitet sowie die sich daraus ergebenden Anknüpfungspunkte und Erweiterungen für einen inklusiven Sachunterricht vorgestellt. Abschließend wird auf Basis der Ergebnisse diskutiert, welche Schlussfolgerungen für die Qualifizierung von Lehrkräften gezogen werden können, um so zu einem differenzierteren Verständnis inklusiver Diagnostik beitragen zu können.

Schlagworte

Präkonzepte von Kindern zu Naturphänomenen, Problemlöseprozess, Konzeptdialoge, Phänomenographie

Title

Concept dialogues as an instrument for inclusive diagnostics? Recording childlike preconceptions, ideas and justifications in the problem-solving process - using the phenomenon of bridging stability as an example

Abstract

As part of the contribution, results from the analysis of interviews with children on the basis of a conceptual dialogue on the phenomenon of bridging stability are presented. The focus is on the childlike preconceptions and ideas about this phenomenon, as well as the reasons the children give to solve the problem of building a bridge out of paper. Based on these results – in the sense of an inclusive diagnosis – different learning prerequisites are derived and the resulting connecting point and extensions for an inclusive Sachunterricht are presented. Finally, on the basis of the results, it is discussed which conclusions can be drawn for the qualification of teachers in order to contribute to a more differentiated understanding of inclusive diagnostics.

Keywords

Preconcepts of children about natural phenomena, problem solving process, Concept Cartoons, phenomenography

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
 2. Inklusiv Diagnostik im Sachunterricht
 3. Lernvoraussetzungen von Schüler*innen
 - 3.1. Förderung der Problemlösefähigkeit von Schüler*innen
 - 3.2. Konzeptdialoge als Aufgabenformat der inklusiven Diagnostik im Sachunterricht
 4. Studie
 - 4.1. Fragestellung und Untersuchungsdesign
 - 4.2. Methodisches Vorgehen und Stichprobe
 - 4.2.1. Datenerhebung
 - 4.2.2. Datenauswertung
 - 4.3. Reflexion der Gütekriterien
 - 4.3.1. Inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse
 - 4.3.2. Phänomenographische Auswertung
 5. Darstellung der Ergebnisse
 - 5.1. Kategoriensystem zu Problemlöseansätzen und Begründungen der Kinder
 - 5.2. Phänomenographische Kategoriensätze
 6. Diskussion der Ergebnisse
 7. Fazit
- Literatur
Kontakt
Zitation

1. Einleitung

Für die Umsetzung qualitativ hochwertigen inklusiven Sachunterrichts, der die Schüler*innen zur Auseinandersetzung mit Naturphänomenen einlädt, ist der Fokus auf eine inklusive Diagnostik gerichtet. Gleichzeitig gilt eine fundierte Diagnostik als Schlüsselkompetenz von Lehrer*innen (Arnold & Hartig, 2008) und als Voraussetzung eines erfolgreichen Lehr-Lernprozesses (Schumann, Burghardt & Stöppler, 2009). Sie wird im Beschluss der Kultusministerkonferenz (2011) als Grundlage inklusiven Unterrichts folgendermaßen beschrieben: „Eine inklusive Unterrichtsgestaltung beruht auf einer den Lernprozess begleitenden pädagogischen Diagnostik und einer kontinuierlichen Dokumentation der Lernentwicklung.“

Besonders bedeutsam für einen inklusiven Sachunterricht ist dabei einerseits die Berücksichtigung der Lernvoraussetzungen und Lernprozesse der Schüler*innen (Lipowsky & Rzejak, 2019; Möller, 2018) sowie andererseits das Wissen von Lehrer*innen über Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungsmuster von Kindern zu Naturphänomenen und die daran anknüpfenden Strategien für die Unterrichtsgestaltung (Hardy & Steffensky, 2013; Hartinger & Murmann, 2018). Qualitativ hochwertiger Unterricht erfordert, dass sich dieser im Sinne einer Lernziendifferenzierung an den individuellen Bedürfnissen und Voraussetzungen der Schüler*innen orientiert und dass Lehrer*innen einschätzen können, wie die individuellen Vorstellungen von Schüler*innen ins Verhältnis zu den naturwissenschaftsbezogenen Deutungen eines Phänomens zu setzen sind.

Lipowsky und Rzejak (2019) benennen als eine mögliche Strategie zur Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität, qualitativ hochwertige Fortbildungen für Lehrkräfte anzubieten. Sie kommen

zu dem Schluss, dass diese ein erhebliches Potential haben, das Handeln von Lehrer*innen zu beeinflussen. Wichtig wäre dabei jedoch die Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes.

Im Rahmen des Beitrages werden daher Ergebnisse aus der Analyse von Interviews mit Kindern auf Basis eines Konzeptdialogs zum Phänomen *Stabilität von Brücken* vorgestellt. Ziel des Beitrages ist es, auf Grundlage dieser Forschungsergebnisse Schlussfolgerungen für die Qualifizierung von Lehrkräften zu ziehen, die zu einem differenzierteren Verständnis inklusiver Diagnostik beitragen können.

2. Inklusive Diagnostik im Sachunterricht

Eine inklusive Diagnostik im Sachunterricht fokussiert zwei Aspekte: 1) die Lernvoraussetzungen jedes Kindes, an die im Unterricht anzuknüpfen ist und 2) die Lernfortschritte jedes Kindes (Giest, 2015). Dabei werden die Lernergebnisse nicht nur als reiner Output gewertet, bei dem hauptsächlich die kognitiven Komponenten berücksichtigt werden; stattdessen wird die Persönlichkeit der Schüler*innen in möglichst vielen Aspekten beachtet (Giest, 2015; Möller, 2018). Damit ist eine Perspektive auf Diagnostik verknüpft, bei der nicht nur das Erfassen eines momentanen Ist-Zustandes erfolgt, sondern auch die Persönlichkeits- und speziell Lernentwicklung des Kindes mit einbezogen wird. Auf diese Weise werden Informationen über den Entwicklungs- und Leistungsstand jedes Kindes generiert, die auf Basis diagnostischen Handelns seitens der Lehrkraft (bspw. Beobachtungen im Unterricht, Analyse von Arbeitsergebnissen, Äußerungen, Begründungen und Argumentationen der Kinder beim Lösen von Lernaufgaben) beruhen und die Zone der aktuellen Leistung sowie jene der nächsten Entwicklung jedes Kindes verdeutlichen (Giest, 2015). Bei der Analyse der individuellen Lernvoraussetzungen müssen die im Perspektivrahmen der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013) beschriebenen, jeweils perspektivenbezogenen als auch perspektivenübergreifenden, Inhalte (Konzepte, Begriffe, Zusammenhänge, Prinzipien) als auch Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (Prozeduren) berücksichtigt und im Rahmen einer Passungsanalyse ermittelt werden, wie die individuellen Lernvoraussetzungen ins Verhältnis zu den zu bewältigenden Anforderungen zu setzen sind (Giest, 2015). Diese Analysen bilden die Basis für die Planung und Durchführung des Unterrichts.

3. Lernvoraussetzungen von Schüler*innen

Für die anzubahnde naturwissenschaftsbezogene Auseinandersetzung sind grundlegende Kenntnisse über die Fähigkeiten von Kindern in Bezug auf die Bildung von Kategorien, das Erkennen von kausalen Zusammenhängen, das schlussfolgernde Denken, das Wissen über das eigene Denken und das Denken anderer, die Kenntnis über Strategien des Problemlösens, der Kontrolle von Variablen sowie der Koordination von Theorie und Evidenz (Leuchter, 2017) zentral, um anschlussfähige Bildungs- und Lernsituationen gestalten zu können.

Denn die Auseinandersetzung mit Naturphänomenen ist für Kinder spannend und reizvoll. Sie zeigen ein natürliches Interesse am Erkunden und Beobachten von Phänomenen der belebten und unbelebten Natur, erkunden mit allen Sinnen ihre Umwelt, stellen weiterführende Fragen, beobachten und explorieren konkrete Dinge im Alltag und entwickeln Annahmen, warum etwas ist, wie es ist (Bubeck, 2005). Diese Annahmen können sich jedoch vom naturwissenschaftsbezogenen Wissen über derartige Naturphänomene unterscheiden. Schäfer (2011) verdeutlicht dies, indem er zwischen Naturwissen und Naturwissenschaft unterscheidet und darauf hinweist, dass Kinder „bereits implizites und explizites Wissen um Naturdinge mitbringen“ (Schäfer, 2011, S. 225), welches sie in Alltagszusammenhängen erworben haben. Um Kinder in der Auseinandersetzung mit Naturphänomenen konstruktiv zu begleiten, ist es demzufolge notwendig, die „alltäglichen Handlungskontexte“ (Schäfer, 2011, S. 225) von Kindern und das daraus abgeleitete Wissen mit zu bedenken, um davon ausgehend eine naturwissenschaftliche Sicht auf diese Phänomene anzubahnen.

Um einen qualitativ hochwertigen Unterricht durchzuführen, der die Schüler*innen zur Auseinandersetzung mit Naturphänomenen einlädt, ist der Fokus daher auf die Lernvoraussetzungen und Lernprozesse der Schüler*innen (Lipowsky & Rzejak, 2019) sowie das Wissen von Lehrer*innen über Präkonzepte und Vorstellungen von Kindern zu Naturphänomenen und daran anknüpfenden Strategien für die Unterrichtsgestaltung bedeutsam (Hardy & Steffensky, 2013).

3.1. Förderung der Problemlösefähigkeit von Schüler*innen

Eine wesentliche Aufgabe des Sachunterrichts besteht darin, die Problemlösefähigkeit von Kindern zu fördern (Beinbrech, 2002; Einsiedler, 1985, 1994; GDSU, 2013). Für Einsiedler (2001) stellt problemorientierter Unterricht daher den methodischen Weg dar, um das konzeptionelle Verständnis zu erreichen und divergente Denkwege zu fördern. Essenziell für einen problemorientierten Unterricht ist die Auswahl eines tragfähigen Problems (Franz, 2008). Dabei ist ein Problem nach Seel (2003) anhand von drei Merkmalen charakterisiert: Es gibt einen Ausgangszustand. Dieser kann erwünscht sein oder auch nicht. Es existiert ein Endzustand, der angestrebt wird und ein Hindernis, das den Übergang vom Ausgangs- zum Endzustand verbindet. Dabei kann zwischen der Dimension der Offenheit bzw. Abgeschlossenheit unterschieden werden. So handelt es sich beispielsweise um eine abgeschlossene Problemstellung, wenn der Endzustand präzise formuliert ist (Franz, 2008; Seel, 2003).

Wesentliche Orientierungspunkte bei der Problemauswahl bilden der Lehrplan und die Voraussetzungen der Schüler*innen, wie Vorwissen, Interessen, Problemlösefähigkeiten sowie fachspezifische und kommunikative Kompetenzen (Aebli, 1998; Schomaker & Tänzer, 2020). Darüber hinaus wird der Problemlöseprozess durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Von Bedeutung sind einerseits heuristische Verfahren, d.h. allgemeine Strategien zum Problemlösen sowie das domänenspezifische Wissen, über das ein*e Problemlöser*in verfügt. Andererseits unterstützen metakognitives Wissen sowie emotionale und motivationale Faktoren den Problemlöseprozess (Beinbrech, 2002; Siegler, 1998).

Neben den Orientierungspunkten bezüglich der Problemauswahl werden weitere Anforderungen hinsichtlich der Problemlöseprozesse formuliert. Diese sollen im sozialen Austausch stattfinden und die Möglichkeit bieten, verschiedene Perspektiven und Standpunkte zu berücksichtigen (Mandl, Gruber & Renkl, 1995). Insofern können die Schüler*innen durch Argumentationen Vorstellungen, Weltbilder und Überzeugungen entwickeln und aushandeln (Budke & Meyer, 2015). Argumentationen können dabei als ein Problemlöseverfahren betrachtet werden, bei dem eine Behauptung durch Begründungen widerlegt oder bestätigt werden soll (u.a. Bayer, 1999; Kienpointner, 1983; Kopperschmidt, 1995; Lueken, 2000; Meyer, 2007). In Bezug auf Präkonzepte und Vorstellungen von Schüler*innen konnte Wuttke (2005) aufzeigen, dass durch eine argumentationsanregende Kommunikation verschiedene Anknüpfungen an eigene Vorstellungen stattfinden können und dies zur Verständnisförderung beiträgt (Budke & Meyer, 2015).

3.2. Konzeptdialoge als Aufgabenformat der inklusiven Diagnostik im Sachunterricht

Im Jahr 1991 entwickelten Naylor & Keogh (2000) Concept Cartoons® als ein Aufgabenformat, das das naturwissenschaftliche Lernen nachhaltig unterstützen soll. Dabei wird ein Phänomen zeichnerisch dargestellt, welches ebenso im Alltag der Kinder vorkommen kann (Schomaker, 2013). In Form eines Cartoons werden verschiedene Kommentierungen von Kindern zum entsprechenden Phänomen dargestellt, wodurch sich ein Problem oder eine abschließende Fragestellung ergibt, die dann zu diskutieren ist. Lüschen und Schomaker (2012) erweiterten die Idee der Concept Cartoons®, indem sie die sich widersprechenden Äußerungen kindlicher Vorstellungen zu einem Thema (bspw. zum Thema Brückenbau) innerhalb der Cartoons durch Zeichnungen visualisieren. Darüber hinaus werden Kinder durch Formulierungen wie ‚Ich mache es so! Wie machst du es?‘ (Ruf, 2008) direkt angesprochen. Diese erweiterte Form nennt sich Konzeptdialog; ihm geht eine explizite Fragestellung voraus, die so konzipiert ist, dass sich die Kinder der Frage auf unterschiedlichen Ebenen annähern können und nicht bestimmte

Aussagen als eindeutig richtig oder falsch identifiziert werden können (Lüschen & Schomaker, 2012). Die dialogische Struktur regt Kinder an, die skizzierten Aussagen gegeneinander abzuwägen und ihre eigenen Vorstellungen zum Ausdruck zu bringen, zu überprüfen und ggf. weiterzuentwickeln (Lüschen & Schomaker, 2012; Schomaker, 2013). Auf diese Weise können gezielt spezifische Phänomene zur Sprache gebracht und einzelne Aspekte fokussiert werden, die im Alltagszusammenhang eventuell schwer zu identifizieren oder aus dem komplexen Zusammenhang herauszulösen sind. Die Gespräche auf Basis der Konzeptdialoge bieten so eine Möglichkeit für Lehrer*innen, Einblicke in die Vorstellungen und Präkonzepte der Lernenden zu erhalten (Schomaker, 2020).

4. Studie

4.1. Fragestellung und Untersuchungsdesign

Die im Beitrag dargestellte Studie und deren Ergebnisse basieren auf Datenerhebungen, die im Rahmen der KoAkiK-Projekte¹ erfolgten. Das übergeordnete Ziel der beiden Projekte ist es, Kinder durch eine alltagsintegrierte, lernunterstützende und kognitiv anregende Interaktionsgestaltung in ihren (kognitiven) Kompetenzen zu stärken. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Zugängen und Umsetzungsbeispielen einer kognitiv anregenden Lernbegleitung in Bezug auf naturwissenschaftlich-technische Phänomene. Fokussiert wird dabei einerseits auf die kindlichen Präkonzepte und Vorstellungen zu Naturphänomenen und den sich daraus ergebenden Begründungen zur Lösung einer naturwissenschaftlichen Problemstellung sowie andererseits auf die sich daraus abzuleitenden Anknüpfungspunkte und Erweiterungen seitens der pädagogischen Fachkräfte.

Um die konzeptuellen Vorstellungen, Denk- und Problemlösestrategien sowie Begründungs- und Erklärungsmuster der Kinder zu Naturphänomenen zu erfassen, wurden im Rahmen der KoAkiK-Projekte 306 Kinder im Vorschulalter durch einen Konzeptdialog (Schomaker, 2013) zur Stabilität einer Brücke aus Papier aufgefordert, selbst zu überlegen, wie diese gebaut werden kann, damit sie einen (Spielzeug-)Elefanten trägt. Auf diese Weise konnten gezielt spezifische Phänomene zur Sprache gebracht und einzelne Aspekte fokussiert werden, die im Alltagszusammenhang eventuell schwer zu identifizieren oder aus dem komplexen Zusammenhang herauszulösen sind.

Im Rahmen des Beitrages werden anhand des Phänomens *Stabilität von Brücken* folgende Fragen fokussiert:

- Welche (fachlichen) Präkonzepte und Vorstellungen zur Stabilität von Brücken lassen sich im Rahmen der Auswertung der Interviews auf Grundlage der Konzeptdialoge – mit Kindern im Vorschulalter – eruieren?
- Wie begründen Kinder ihre Vorstellungen im Rahmen eines Problemlöseprozesses auf Grundlage eines Konzeptdialoges?
- Wie kann bei der Planung und Durchführung von Unterricht an die Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungen der Kinder angeknüpft werden?
- Wie können diese Aspekte ins Verhältnis zu den naturwissenschaftsbezogenen Deutungen eines Phänomens gesetzt werden?

Abschließend wird auf Basis der Ergebnisse diskutiert, welche Schlussfolgerungen für die Qualifizierung von Lehrkräften gezogen werden können, um so zu einem differenzierteren Verständnis inklusiver Diagnostik beitragen zu können.

4.2. Methodisches Vorgehen und Stichprobe

Zur Erfassung der kindlichen Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungsmuster im Rahmen des Problemlösungsprozesses wurden Interviews mit den Kindern zum Phänomen *Stabilität von Brücken* durchgeführt, in denen sie durch einen Konzeptdialog (siehe Kap. 3.3) aufgefordert

wurden, selbst zu überlegen, wie eine Brücke aus Papier gebaut werden kann, damit sie einen (Spielzeug-)Elefanten trägt.² Die interviewten Kinder konnten ihre Vorstellungen und Erklärungen sowohl verbal als auch handelnd (unterstützt durch bereit gestellte Materialien) darlegen. Die Stichprobe umfasst n=306 Kinder im Alter von 3,9 bis 5,5 Jahren.

4.2.1. Datenerhebung

Für die Durchführung der Interviews auf Basis der Konzeptdialoge wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt. Im ersten Schritt wurde das Kind aufgefordert selbst zu überlegen, wie es eine stabile Brücke aus Papier bauen würde, so dass sie einen Elefanten trägt. Als Material zur Veranschaulichung wurden ein Bildimpuls, ein Elefant (Spielzeugfigur), ein Stapel Papier sowie drei Bildkarten (Klebestift, Papier, Klebeband) zur Verfügung gestellt.

Im zweiten Schritt wurde dem Kind der (erweiterte) Konzeptdialog gezeigt. Dazu wurden sich widersprechende kindliche Vorstellungen zum Thema Brückenbau innerhalb der Cartoons durch Zeichnungen visualisiert und die Kinder wurden durch entsprechende Frageimpulse konkret angesprochen. So lautete die Einleitung des zweiten Schritts folgendermaßen: „Schau einmal. Hier [auf dem Bild] sind Kinder zu sehen, die auch überlegen, wie sie eine stabile Brücke aus Papier bauen können. Die Kinder haben ganz verschiedene Ideen. Sieh mal, das Mädchen hier oben auf dem Bild macht es so: Es klebt die Papierblätter übereinander. Das ist dann ihre Brücke. Schau mal so sieht das aus. [...] Die Kinder haben ja auch verschiedene Ideen, wie sie eine stabile Brücke bauen können. Was hältst du von den Ideen dieser Kinder?“ (vgl. auch Hormann, Quittkat & Schomaker, 2021). Ziel ist es, mit den interviewten Kindern auf der *Metaebene* über die eigenen und die Ideen der anderen Kinder ins Gespräch zu kommen, die Ideen der Kinder zu prüfen und die eigenen Vorstellungen zu den Ideen zum Ausdruck zu bringen.

4.2.2. Datenauswertung

Die Auswertung der Interviews erfolgte durch zwei Methoden.

Inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse

Einerseits wurden die Interviews auf Basis der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2012), bei der eine deduktiv-induktive Kategorienbildung angewendet wird (Kuckartz, 2012), ausgewertet. Dazu wurde mit der initiierenden Textarbeit, bei der wichtige Textstellen markiert, Memos geschrieben und erste Fallzusammenfassungen vorgenommen wurden, begonnen (Kuckartz, 2012). Anschließend wurden thematische Hauptkategorien (deduktiv) „auf der Basis einer bereits vorhandenen inhaltlichen Systematisierung“ (Kuckartz, 2012, S. 64) entwickelt. Im nächsten Schritt erfolgte die induktive Bildung von Kategorien und Subkategorien direkt am Material (Kuckartz, 2012).

Phänomenographische Auswertung

Darüberhinausgehend wurden die Interviews auf Basis der Konzeptdialoge phänomenographisch ausgewertet, um zu erfahren, auf welche Art und Weise die Kinder das Phänomen *Stabilität von Brücken* wahrnehmen. Die Phänomenographie ist ein Forschungsansatz zur Erfassung von Lerner*innenperspektiven (Hartinger & Murmann, 2018; Murmann, 2008). Sie wurde im Kontext didaktischer Fragestellungen in den 1970er Jahren in Schweden entwickelt und basiert auf der Annahme, dass die Äußerungen und Handlungen der Proband*innen auf der Grundlage der erfahrbaren Aspekte eines Phänomens interpretiert werden. Dabei nimmt die Wahrnehmung des Phänomens aus der Perspektive zweiter Ordnung, das heißt aus der Sicht der Lernenden (Marton & Booth, 1997), einen besonderen Stellenwert ein. Eine Grundannahme ist, dass sich die Erlebensweisen eines Phänomens von Person zu Person unterscheiden, diese Erlebensweisen jedoch in ihrer Gesamtheit und Anzahl, bezogen auf den Lerngegenstand und die Lerngruppe, endlich sind (Marton & Booth, 2014). Zentral für eine phänomenographische Untersuchung ist die Frage, auf welche Art und Weise ein Phänomen von den Proband*innen wahrgenommen und erlebt wird.

Das Ergebnis phänomenographischer Untersuchungen oder auch der „Ergebnisraum“ (Marton & Booth, 2014, S. 194) besteht aus einem Satz von Beschreibungskategorien, in denen die qualitativ unterschiedlichen Verständnisse der Lernenden zum selben Gegenstand bzw. Phänomen dargestellt werden (Marton & Booth, 1997, 2014). Dabei werden die einzelnen Kategorien anhand ihrer Differenziertheit und Integriertheit so angeordnet, dass der Kategoriensatz die repräsentierten Verständnisse „in einem logischen Verhältnis zueinander“ (Marton & Booth, 2014, S. 195) hierarchisiert. Mit Hilfe der phänomenographischen Datenauswertung ist es daher im Vergleich zur Inhaltsanalyse möglich, die Struktur und das Verhältnis der einzelnen Aussagen zueinander in Beziehung zu setzen und so „qualitative Unterschiede in Vorstellungen“ (Lüschen, 2015, S. 86) zu beschreiben.

Die Ergebnisse in den phänomenographischen Beschreibungskategorien geben somit Orientierung für eine empirisch fundierte Beschreibung von verständnisbezogenen Kompetenzentwicklungen – hinsichtlich der Wahrnehmung und Vorstellungen von Kindern zum Phänomen (und dem damit verknüpften Lerngegenstand). Darüber hinaus ergeben sich aus (fach-)didaktischer Perspektive Möglichkeiten der Reflexion hinsichtlich der Vorstellungen und Konzepte der Kinder und des Einordnens dieser Konzeptualisierungen vor dem fachlichen Hintergrund. Anknüpfend an die Vorstellungen und Konzeptualisierungen zum Phänomen und zu (naturwissenschaftsbezogenen) Verstehensweisen kann eine Vertiefung und Erweiterung erfolgen, um eine naturwissenschaftliche Sicht auf das Phänomen anzubahnen (Kallweit, Lüschen, Murmann, Pech & Schomaker, 2019).

Für die phänomenographische Auswertung gibt es kein einheitliches Vorgehen. In der Literatur erfolgt häufig eine Unterteilung in vier bis sieben Schritte. Dabei ist die Anzahl der Schritte nicht ausschlaggebend für die Kategorienentwicklung, da insgesamt vergleichbare Teilaspekte bearbeitet werden (Han & Ellis, 2019). Die in diesem Beitrag dargestellte Auswertung erfolgte – orientiert an Veith (2021) – in den folgenden sechs Schritten:

In einem ersten Schritt (Vertrautmachen) wurden die Konzeptdialoge in Anlehnung an die Transkriptionsregeln für die computerunterstützte Auswertung (Kuckartz, 2012) transkribiert und mithilfe der Videoaufnahme korrigiert. Zusätzlich wurden auch nonverbale Aspekte (bspw. mit dem Kopf schütteln, auf ein Bild im Konzeptdialog zeigen und Handlungen der Kinder, bspw. Papier falten) im Transkript mit aufgenommen. Das erste Vertrautmachen durch die Transkription wurde im Rahmen der initiierenden Textarbeit (Kuckartz, 2012) intensiviert. Während des wiederholten Lesens wurden im zweiten Schritt (Erfassung) wichtige Textstellen markiert und Memos geschrieben, in denen festgehalten werden konnte, welche Erlebensweisen und Wahrnehmungen der Kinder in der jeweiligen Passage deutlich wurden (Murmann, 2013). Unterstützend wurde hierfür eine QDA-Software (MAX.QDA) genutzt. Im Rahmen der Arbeit in einer Auswertungsgruppe wurden im dritten Schritt (Verdichtung) zunächst 40 Transkripte näher analysiert. Dabei wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Textstellen, die verschiedenen Erlebensvarianten zugeordnet werden konnten, fokussiert und es wurde untersucht, welchen Einfluss strukturelle Aspekte (Innen- und Außenhorizont) und referentielle Aspekte des Phänomens haben (Åkerlind, 2005). Dadurch erfolgte eine Verdichtung und eine Begründung der Verdichtung, die einerseits induktiv (bezogen auf die Aussagen in den Konzeptdialogen) und andererseits theoriegeleitet vorgenommen wurde (Murmann, 2013). Von besonderem Interesse war hierbei die Feststellung, welche konkreten Aspekte, die das Phänomen aus fachlicher Perspektive begründen, sich in den Erlebensweisen der Kinder in welcher Art spiegeln und welche nicht (Murmann, 2013). Schrittweise erfolgte eine Übertragung dieses Vorgehens auf die gesamten 306 Interviews mit den Kindern (auf Basis der Konzeptdialoge). Anschließend wurden die verschiedenen Erlebensweisen auf Grundlage ihrer Ähnlichkeit zusammengefasst (vierter Schritt: Integration). Die so entstandenen Beschreibungskategorien wurden im fünften Schritt (Strukturierung) hierarchisiert und bildeten den Ergebnisraum (Åkerlind, 2005). Im abschließenden sechsten Schritt (Revision) wurden die Ergebnisse auf Grundlage der Qualitätskriterien und hinsichtlich der Darstellung überarbeitet.

4.3. Reflexion der Gütekriterien

4.3.1. Inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse

Durch die Erarbeitung eines ausführlich dokumentierten Kategoriensystems und die Verwendung einer QDA-Software konnte eine angemessene Transparenz des Kategoriensystems erreicht werden. Dazu wurden die Erarbeitung und die jeweiligen Anpassungen des Kategoriensystems nachvollziehbar festgehalten. Darüber hinaus erfolgte eine Definition der Oberkategorien und Subkategorien inklusive Beschreibung und Benennung von Ankerbeispielen. In Anlehnung an Hopf und Schmidt (1993) wurde das vorläufige Kategoriensystem gemäß der Technik des konsensuellen Codierens erarbeitet. „Sinn und Zweck des konsensuellen Codierens ist es, die Zuverlässigkeit der Codierungen zu verbessern“ (Kuckartz, 2012, S. 105). Dies war im Rahmen des KoAkiK-Forschungsprojektes möglich, da das Kategoriensystem durch eine Auswertungsgruppe erarbeitet wurden. Darüber hinaus wurden die Interviews unabhängig voneinander codiert, Übereinstimmungen geprüft und Differenzen diskutiert, um einen Konsens über die angemessene Codierung zu erzielen. Auch die späteren Überarbeitungen wurden fortlaufend abgestimmt. Nicht eindeutige Stellen wurden in einer Forscher*innengruppe (im Rahmen des KoAkiK-Projektes) diskutiert.

4.3.2. Phänomenographische Auswertung

Ein wichtiges Qualitätskriterium in der Phänomenographie ist es, dass verschiedene Forscher*innen mit demselben Datenmaterial arbeiten, um immer wieder die verschiedenen Zwischenergebnisse abgleichen zu können und so letztendlich einen gemeinsamen Ergebnisraum zu erarbeiten (Åkerlind, 2005). Dies war im Rahmen des KoAkiK-Forschungsprojektes möglich, da die phänomenographischen Kategoriensätze durch eine Auswertungsgruppe erarbeitet wurden. So konnten Übereinstimmungen geprüft und Differenzen erörtert werden, um einen Konsens bei der Erarbeitung des Ergebnisraumes zu erzielen. Darüber hinaus wurden in dieser Gruppe sowie in einem Forschungskolloquium ungeklärte Textstellen diskutiert.

Nach Marton und Booth (1997) besitzt ein phänomenographischer Kategoriensatz nur für die Stichprobe bzw. die Lerngruppe, in der er erhoben wurde, den Anspruch auf Vollständigkeit. Das würde bedeuten, dass die hier vorgestellten Kategoriensätze in ihrer Gesamtheit nur für die n=306 Kinder gelten würden. Im Kontext verschiedener Studien liegen mittlerweile jedoch Ergebnisse vor (vgl. exemplarisch Birke & Seeber, 2011; Egbert, 2014), die darauf hindeuten, dass die durch die phänomenographischen Kategoriensätze erarbeiteten Präkonzepte auch über die Klassenstufen hinweg relativ stabil sind und von einer gewissen Übertragbarkeit auszugehen ist.

5. Darstellung der Ergebnisse

5.1. Kategoriensystem zu Problemlöseansätzen und Begründungen der Kinder

Bei der inhaltsanalytischen Auswertung der Interviews auf Basis der Konzeptdialoge wurden folgende Oberkategorien identifiziert:

- Kinder verstehen das Problem nicht bzw. nehmen das Problem nicht als (fachliches) Problem wahr.
- Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es jedoch nicht aus fachlicher Perspektive.
- Kinder nehmen das Problem wahr und deuten das Problem aus fachlicher Perspektive. Sie äußern (Lösungs-)Ideen, jedoch geben sie Begründungen, die aus fachlicher Perspektive dem Anforderungsniveau noch nicht entsprechen.
- Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. In den Begründungen ihrer Ideen sind fachliche Bezugspunkte vorhanden, die noch ausdifferenziert werden können/müssen.

- Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. Sie geben fachliche Begründungen auf verschiedenen Ebenen (Ausdifferenzierung siehe phänomenographische Kategoriensätze).

Zu den einzelnen Oberkategorien konnten Kategorien und Subkategorien ausdifferenziert werden, die in den im Anhang zu diesem Beitrag aufgelisteten Tabellen dargestellt und beschrieben werden.

5.2. Phänomenographische Kategoriensätze

Die in den phänomenographischen Kategoriensätzen repräsentierten Verständnisse wurden hierarchisiert und bilden folgenden Ergebnisraum:

Kategoriensatz 1: Widerlager/seitliche Auflager

Im Fokus steht dabei die Bedeutsamkeit vom Element eines Unterbaus für die grundlegende Tragfähigkeit einer Brücke. Die Kinder thematisieren viele verschiedene Ideen für Stützkräfte und das Weiterleiten der Kräfte an der Gründung einer Brücke, die Abschlussbauwerke an Brückenden, den Auflagern und Befestigungspunkten der Brückenkonstruktion und deren Übernahme sämtlicher Lasten.

Kategoriensatz 2: Kräfte

Die Kinder nehmen in den Blick, dass Aktionskräfte (durch den Elefanten) Reaktionen – zerstören, verformen – hervorrufen. Von einem Teil der Kinder wird die Notwendigkeit einer Gegenkraft beschrieben, sodass die Kinder Bezug zum dritten Newton'schen Gesetz bzw. das Reaktionsprinzip ($actio = reactio$) herstellen: Wenn zwei Kräfte auf einen Körper wirken, so sind einwirkende und entgegengesetzte Kräfte gleich groß. Die Reaktionskraft durch eigenes Fixieren des Bauteils (Festhalten) oder Hilfsmittel (Kleber) wird somit berücksichtigt.

Kategoriensatz 3: Solidität von Materialien

Die Kinder nehmen die Art und Beschaffenheit der Baumaterialien der Brücke in den Blick. Im Erleben der Kinder bilden diese eine bedeutsame Voraussetzung in Bezug auf die Stabilität der Brücke. Sie denken teilweise über Alternativmaterialien oder über die Veränderung des Materials nach, um die Tragfähigkeit der Brücke zu erhöhen.

Zu den phänomenographischen Kategoriensätzen konnten Ausdifferenzierungen vorgenommen werden, die in den im Anhang zu diesem Beitrag aufgelisteten Tabellen dargestellt und beschrieben werden.

6. Diskussion der Ergebnisse

Wesentlich bei der individuellen Förderung der Schüler*innen ist es, die Heterogenität der Lernenden zu berücksichtigen. Dies bedeutet, die Lernvoraussetzungen der Schüler*innen konkret zu diagnostizieren und pädagogisch sowie fachdidaktisch aufzugreifen. Den Ausgangspunkt für das pädagogisch-didaktische Handeln der Lehrer*innen bildet dabei nicht der Lernstoff, sondern die diagnostizierten Lernvoraussetzungen (Vorstellungen und Präkonzepte der Schüler*innen sowie deren Begründungsmuster im Problemlöseprozess).

Die Aufgabe der Lehrer*innen besteht darin, die (objektive) Lernanforderung (Kompetenzstruktur) und die darauf bezogenen subjektiven Lernvoraussetzungen zu analysieren und zu prüfen, wie die individuellen Lernvoraussetzungen ins Verhältnis zu den zu bewältigenden Anforderungen zu setzen sind (Giest, 2015). Essenziell dabei ist, an die je individuellen Vorstellungen von Kindern anzuknüpfen und sie im Hinblick auf ein vertieftes Verstehen weiterzuführen. Indem Lehrer*innen die Fragen von Kindern aufnehmen, können sie Kindern in ihren Welten mit ihren je eigenen Denkweisen begegnen (Schomaker, 2020).

Durch die Auswertung der Interviews wurden unterschiedliche Lernvoraussetzungen (bspw. bezogen auf Vorstellungen, Präkonzepte und das Aufgabenverständnis) deutlich (vgl. Kap. 5).

Die folgende Abbildung stellt die Oberkategorien aus der inhaltlich strukturierten Inhaltsanalyse sowie die phänomenographischen Kategoriensätze zusammengefasst dar.

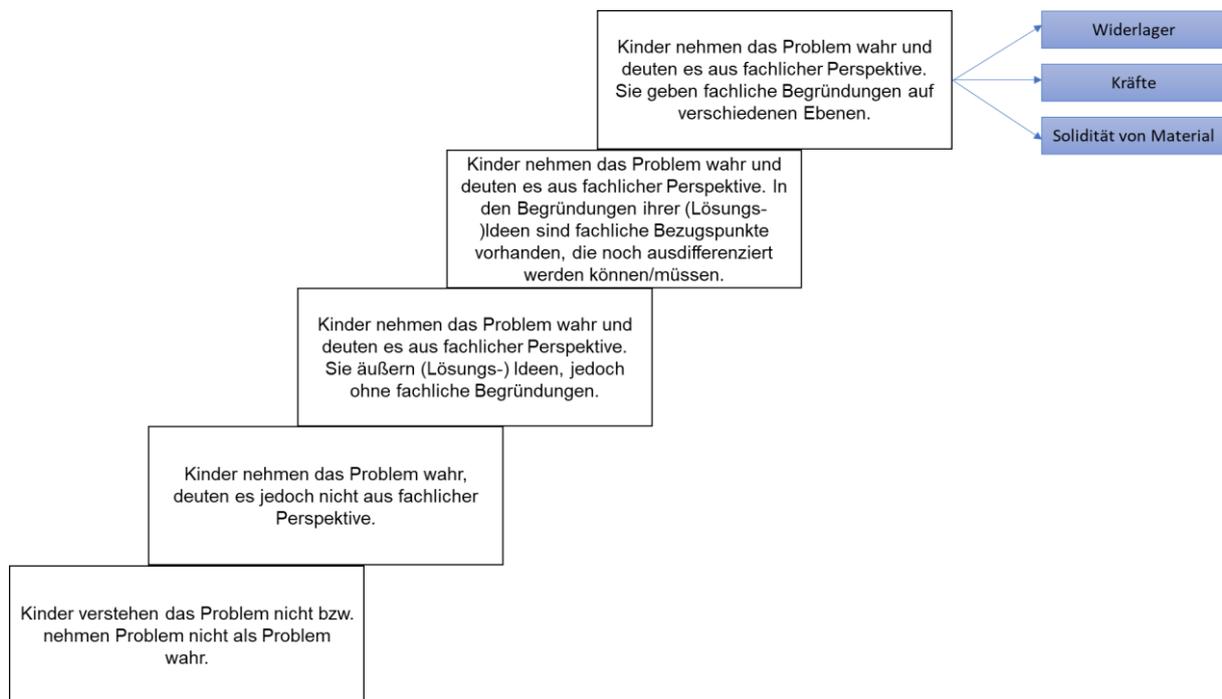


Abbildung 1: Unterschiedliche Lernvoraussetzungen

Um an den individuellen Vorstellungen von Kindern anknüpfen zu können, sollten Lehrer*innen Situationen schaffen, in denen Brücken zwischen den kindlichen Vorstellungen und den fachlich tragfähigen Erklärungen entstehen (Schomaker, 2020). Die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen bedürfen differenzierter Anknüpfungsmöglichkeiten im Sachunterricht. In Tabelle 9 der im Anhang zu diesem Beitrag aufgelisteten Tabellen sind beispielhafte Strategien und Anknüpfungsmöglichkeiten im inklusiven Sachunterricht für die verschiedenen Lernvoraussetzungen zusammengestellt.

7. Fazit

Lipowsky und Rzejak (2019) konstatieren, dass qualitativ hochwertige Fortbildungen für Lehrkräfte ein erhebliches Potential haben, das Handeln von Lehrer*innen zu beeinflussen. Wesentlich wäre dabei jedoch die Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes. In diesem Beitrag wurden durch die Analyse von Konzeptdialogen Forschungsergebnisse vorgestellt, auf deren Basis sich einige Rückschlüsse für Lehrerfortbildungen ableiten lassen.

Bedeutsam für Fortbildungen erscheint einerseits das Wissen von Lehrer*innen über die Bedeutung und Relevanz von Präkonzepten, Vorstellungen und Begründungsmustern von Kindern zu Naturphänomenen. Qualitativ hochwertiger Unterricht erfordert außerdem, dass sich dieser im Sinne einer Lernziendifferenzierung an den individuellen Bedürfnissen und Lernvoraussetzungen der Schüler*innen orientiert. Dementsprechend sollen Lehrer*innen einschätzen können, welche Möglichkeiten im Rahmen des didaktischen Handelns genutzt werden können, um die individuellen Vorstellungen von Schüler*innen zu erheben. Eine wesentliche Rolle dabei spielen Äußerungen, Begründungen und Argumentationen der Kinder beim Lösen von Lernaufgaben.

Lange und Hartinger (2014, S. 32) ziehen ebenfalls Schlussfolgerungen zur Aus- und Fortbildung von Lehrer*innen:

„Wenn wir wissen, dass das professionelle Wissen wichtig ist, lässt sich daraus ableiten, dass Lehrkräfte sich grundlegendes Wissen in den vielen Inhaltsbereichen aneignen müssen, indem entsprechende Lerngelegenheiten in den verschiedenen Phasen der Ausbildung – insbesondere aber während der universitären Phase –, besucht und genutzt werden müssen“.

Auch sie betonen die Bedeutung des Aufbaus von fachdidaktischem Wissen als wesentliches Element zur Professionalisierung von Lehrkräften.

Konzeptdialoge stellen eine gute Möglichkeit dar, um Präkonzepte, individuelle Vorstellungen und Begründungen von Kindern im Problemlöseprozess sichtbar zu machen und daraus Anknüpfungspunkte für didaktische Überlegungen im inklusiven Sachunterricht abzuleiten, die eine vertiefte Auseinandersetzung anregen. Innerhalb der Lehrer*innenfortbildungen könnte der Einsatz von Konzeptdialogen als Instrument der inklusiven Diagnostik im Sachunterricht fokussiert und diskutiert werden. Dabei würde der Einsatz des Konzeptdialogs als Gesprächsimpuls im inklusiven Sachunterricht (bspw. in Gruppenarbeitsphasen) in den Mittelpunkt gestellt werden. Erörtert werden könnte, welche Analysemöglichkeiten sich im Rahmen des diagnostischen Handelns seitens der Lehrkraft (bspw. Analyse von Arbeitsergebnissen, Äußerungen, Begründungen und Argumentationen der Kinder während der Auseinandersetzung mit dem Konzeptdialog) ergeben und wie sich daraus die Zone der aktuellen Leistung und die der nächsten Entwicklung der Kinder ableiten lässt.

Die aufwändige Erhebung von Schüler*innenkonzepten mit der phänomenographischen Methode limitiert die Einsatzbarkeit dieser Methodik als alltägliches Unterrichtsinstrument (Davies & Dunnill, 2008). Einzug in Lehrer*innenfortbildungen könnten jedoch die Ergebnisse phänomenographischer Forschung halten (Birke & Seeber, 2011). Die in unserem Beitrag dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf Kinder im Vorschulalter (im letzten Kita-Jahr vor der Einschulung). Auch wenn sie nicht für alle Altersgruppen in der Grundschule generalisierbar sind, kann nach Birke & Seeber (2011) jedoch geschlossen werden, dass sich über viele Kohorten hinweg ähnliche Schüler*innenvorstellungen verifizieren lassen. Daher bieten die Ergebnisse eine gute Basis hinsichtlich der Präkonzepte und der verschiedenen Ebenen, auf denen Kinder Begründungen im Problemlöseprozess – auf das Phänomen *Stabilität von Brücken* bezogen – vornehmen. Die Darstellung der Ergebnisse in Lehrer*innenfortbildungen könnte somit Unterschiede in den Denkfiguren und Vorstellungen von Lehrer*innen und Schüler*innen fokussieren. Die Kenntnis dieser Unterschiede ist von immenser Bedeutung: Denn wenn sie von Lehrer*innen nicht entdeckt werden, kann dies zu Fehlkommunikationen und „kognitiver Widerständigkeit“ (Murmann, 2008, S. 196) seitens der Schüler*innen führen, zum Beispiel weil die Erklärungen im Widerspruch zur eigenen Erfahrung mit einem Sachverhalt stehen.

Außerdem könnte mithilfe der phänomenographischen Methodik die Lehrer*innenausbildung in der ersten und zweiten Phase durch sog. *learning studies* verbessert werden (Davies & Dunnill, 2008). Dabei entwickeln Studierende und Lehrer*innen im Team Fragestellungen und Lehrziele auf Basis der Fragestellungen. Anschließend entdecken sie zum anvisierten Sachverhalt die eigenen Konzepte und die der Schüler*innen und erhalten dadurch ein Instrument zum Unterrichten mit Konzeptvariationen. Entsprechend könnte auch in Lehrer*innenfortbildungen verfahren werden (Birke & Seeber, 2011).

¹ Forschungsprojekte „Alltagsintegrierte Unterstützung kindlicher Bildungsprozesse in inklusiven Kindertageseinrichtungen (KoAki I)“ und „Nachhaltige Implementation und differenzielle Wirksamkeit des Weiterqualifizierungsprojekts ‚KoAki - Kognitive Aktivierung in inklusiven Kitas‘ (KoAki II)“ gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, Laufzeit 2017-2021. Arbeitsgruppen: Mackowiak, Wadepohl, Bethke, Johannsen, Keller, Linck, Mai; Werning, Lichtblau, Rothe, Disep; Schomaker, Hormann (Leibniz Universität Hannover); Walter, Feesche, Heinze, Kula (Medizinische

Hochschule Hannover). URL: <https://www.ifs.uni-hannover.de/de/forschung/projekte/verbundprojekte-koakik/>

² In Anlehnung an die historische Erprobung der Tragfähigkeit der Brooklyn Bridge in New York im Jahr 1884 wurde ein Elefant gewählt. Man ließ hier 21 Elefanten über die Brücke gehen, um den Menschen zu demonstrieren, dass die Brücke hält (Struck, 2000).

Literatur

- Aebli, H. (1998). *Grundlagen des Lehrens. Eine Allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Åkerlind, G. S. (2005). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research and Development*, 31(1), 115–127. doi: [10.1080/07294360.2011.642845](https://doi.org/10.1080/07294360.2011.642845)
- Arnold, K.-H. & Hartig, J. (2008). Testtheoretische Grundlagen der Förderdiagnostik. In K.-H. Arnold, O. Graumann & A. Rakhkochkine (Hrsg.), *Handbuch Förderung* (S. 116–125). Weinheim: Beltz.
- Bayer, K. (1999). *Argument und Argumentation. Logische Grundlagen der Argumentationsanalyse*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Beinbrech, C. (2002). Zur Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht. In H. Petillon (Hrsg.), *Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule. Kinderperspektive und pädagogische Konzepte* (S. 71–78). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi: [10.1007/978-3-322-99278-9_6](https://doi.org/10.1007/978-3-322-99278-9_6)
- Birke, F. & Seeber, G. (2011). Heterogene Schülerkonzepte für ökonomische Phänomene: ihre Erfassung und Konsequenzen für den Unterricht. *Journal of Social Science Education*, 10(2), 56–66. doi: [10.4119/jsse-565](https://doi.org/10.4119/jsse-565)
- Bubeck, B. (2005). *Naturwissenschaften zum Anfassen. Kindergarten heute*. Freiburg: Herder.
- Budke, A. & Meyer, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 9–26). Münster: Waxmann.
- Davies, P. & Dunnill, R. (2008). ‚Learning Study‘ as a Model of Collaborative Practice in Initial Teacher Education. *Journal of Education für Teaching*, 34(1), 94–104. doi: [10.1080/02607470701773408](https://doi.org/10.1080/02607470701773408)
- Egbert, B. (2014). *Planungsaufgaben von Unternehmensgründern im Schülerverständnis. Eine phänomenographische Untersuchung in der Sekundarstufe I*. Aachen: Shaker.
- Einsiedler, W. (1985). Problemlösen als Ziel und Methode des Sachunterrichts. In W. Einsiedler & R. Rabenstein (Hrsg.), *Grundlegendes Lernen im Sachunterricht* (S. 126–145). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Einsiedler, W. (1994). Aufgreifen von Problemen – Gespräche über Probleme – problemorientierter Sachunterricht in der Grundschule. In L. Duncker & W. Popp (Hrsg.), *Kind und Sache* (S. 199–212). Weinheim: Beltz.
- Einsiedler, W. (2001). Lehr-Lern-Konzepte für die Grundschule. In W. Einsiedler, M. Götz, H. Hacker, J. Kahlert, R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (S. 317–330). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Franz, U. (2008). *Lehrer- und Unterrichtsvariablen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Eine empirische Studie zum Wissenserwerb und zur Interessenentwicklung in der dritten Jahrgangsstufe*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Giest, H. (2015). Diagnostik und Inklusion im Sachunterricht. In H. Schäfer & C. Rittmeyer (Hrsg.), *Handbuch Inklusive Diagnostik* (S. 214–228). Weinheim: Beltz.
- Han, F. & Ellis, R. A. (2019). Using phenomenography to tackle key challenges in science education. *Frontiers in Psychology*, 10, 1414. doi: [10.3389/fpsyg.2019.01414](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01414)

- Hardy, I. & Steffensky, M. (2013). Naturwissenschaftliches Wissen und fachdidaktisches Wissen. In Y. Anders, I. Hardy, S. Pauen, J. Ramseger, B. Sodian & M. Steffensky (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit Stiftung ‚Haus der kleinen Forscher‘* (S. 64–71). Schaffhausen: Schubi.
- Hartinger, A. & Murmann, L. (2018). Schülervorstellungen erschließen – Methoden, Analysen, Diagnose. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard & E. Engeli (Hrsg.), *‚Wie ich mir das vorstelle und denke...‘ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 51–62). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Helbig, P. (2007). *Lernen ist mehr als sinnliche Erfahrung: Zu den Grenzen einer sensualistischen Grundschuldidaktik*. Verfügbar unter: <http://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebene/didaktiker/helbig/sinnliche.pdf>
- Hildebrandt, F. & Dreier, A. (2014). *Was wäre, wenn...? Fragen, nachdenken und spekulieren im Kita-Alltag*. Weimar: verlag das netz.
- Hopf, C. & Schmidt, C. (1993). *Zum Verhältnis von innerfamiliären sozialen Erfahrungen, Persönlichkeitsmerkmalen und politischen Orientierungen: Dokumentation und Erörterung des methodischen Vorgehens in einer Studie zu diesem Thema*. Hildesheim. Verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-456148>
- Hormann, K., Quittkat, L. M. & Schomaker, C. (2021). Konzeptdialoge als Instrument zur Erfassung kindlicher Präkonzepte und Vorstellungen zu Naturphänomenen – am Beispiel der Stabilität von Brücken. *ElFo – Elementarpädagogische Forschungsbeiträge*, 3(1), 32–49.
- Kallweit, N., Lüschen, I., Murmann, L., Pech, D. & Schomaker, C. (2019). Phänomenographie als Forschungszugang in der Didaktik des Sachunterrichts. In H. Giest, E. Gläser & A. Hartinger (Hrsg.), *Methodologien der Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts* (S. 43–66). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kienpointner, M. (1983). *Argumentationsanalyse*. Innsbruck: Institut für Sprachwissenschaft der Universität Innsbruck.
- Kleickmann, T. (2012). *Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Handreichung im Projekt Sinus an Grundschulen*. Verfügbar unter: http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Kleickmann.pdf
- Kopperschmidt, J. (1995). Grundfragen einer allgemeinen Argumentationstheorie unter besonderer Berücksichtigung formaler Argumentationsmuster. In H. Wohlrapp (Hrsg.), *Wege der Argumentationsforschung* (S. 50–73). Stuttgart: Frommann-Holzboog.
- Kuckartz, U. (2012). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (3. überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Kultusministerkonferenz. (2011). *Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 20.10.2011*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf
- Lange, K. & Hartinger, A. (2014). Lehrerkompetenzen im Sachunterricht. In K. Lange & A. Hartinger (Hrsg.), *Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule* (S. 25–34). Berlin: Cornelsen.
- Leuchter, M. (2017). *Kinder erkunden die Welt. Frühe naturwissenschaftliche Bildung und Förderung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2019). Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Fortbildungen für Lehrkräfte. In P. Platzbecker & B. Priebe (Hrsg.), *Zur Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von Lehrerfortbildung. Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung Katholischer Lehrerfort- und -weiterbildung* (S. 34–74). Essen: Institut für Lehrerfortbildung.
- Lueken, G. (2000). Paradigmen einer Philosophie des Argumentierens. In G. Lueken (Hrsg.), *Formen der Argumentation* (S. 13–51). Leipzig: Universitätsverlag.

- Lüschén, I. (2015). *Der Klimawandel in den Vorstellungen von Grundschulkindern. Wahrnehmung und Bewertung eines globalen Umweltproblems*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Lüschén, I. & Schomaker, C. (2012). Kinder erkunden die Welt. Zur Rolle von Lernaufgaben in altersübergreifenden Sachlernprozessen im Übergang vom Elementar- in den Primärbereich. In J. Kosinar & U. Carle (Hrsg.), *Aufgabenqualität in Kindergarten und Grundschule. Grundlagen und Praxisbeispiele* (S. 185–195). Baltmannsweiler: Schneider.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1995). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 167–178). Weinheim: Beltz.
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marton, F. & Booth, S. (2014). *Lernen und Verstehen*. Berlin: Logos.
- Meyer, M. (2007). *Entdecken und Begründen im Mathematikunterricht. Von der Abduktion zum Argument*. Hildesheim: Franzbecker. doi: [10.1007/BF03339350](https://doi.org/10.1007/BF03339350)
- Möller, K. (2018). Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard & E. Engeli (Hrsg.), *„Wie ich mir das vorstelle und denke...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (S. 35–50). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Murmann, L. (2008). Phänomenographie und Didaktik. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Hrsg.), *Perspektiven der Didaktik* (S. 187–199). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Murmann, L. (2013). *Dreierlei Kategorienbildung zu Schülervorstellungen im Sachunterricht? Text, Theorie und Variation – Ein Versuch, methodische Parallelen und Herausforderungen bei der Erschließung von Schülervorstellungen aus Interviewdaten zu erfassen*. Verfügbar unter: <https://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebene/superworte/forschung/kategorie.pdf>
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000). *Concept cartoons in science education (The ConCISE Project)*. Sandbach: Millgate House.
- Ruf, U. (2008). Das Dialogische Lernmodell. In U. Ruf, S. Keller & F. Winter (Hrsg.), *Besser lernen im Dialog. Dialogisches Lernen in der Unterrichtspraxis* (S. 13–23). Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Schäfer, G. E. (2011). *Was ist frühkindliche Bildung? Kindlicher Anfängergeist in einer Kultur des Lernens*. München: Juventa.
- Schomaker, C. (2013). „Konzeptdialoge“ als Aufgabenformat im Sachunterricht. *Grundschule Sachunterricht*, 59, 14–16.
- Schomaker, C. (2020). Bedingungen und Voraussetzungen von Schüler*innen. In S. Tänzer, R. Lauterbach, E. Blumberg, F. Grittner, J. Lange & C. Schomaker (Hrsg.), *Sachunterricht begründet planen. Das Prozessmodell Generativer Unterrichtsplanung Sachunterricht (GUS) und seine Grundlagen* (S. 78–93). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schomaker, C. & Tänzer, S. (2020). Lernaufgaben konstruieren. In S. Tänzer, R. Lauterbach, E. Blumberg, F. Grittner, J. Lange & C. Schomaker (Hrsg.), *Sachunterricht begründet planen. Das Prozessmodell Generativer Unterrichtsplanung Sachunterricht (GUS) und seine Grundlagen* (S. 241–262). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schultheis, C. (2007). Erfahrungsorientierter Sachunterricht. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, D. von Recken & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 401–406). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schumann, G., Burghardt, M. & Stöppler, T. (2009). Zur Qualität professionellen Handelns von Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen. In F. B. Wember & S. Prändl (Hrsg.), *Standards der sonderpädagogischen Förderung* (S. 109–122). München: Juventa.
- Seel, N. M. (2003). *Psychologie des Lernens* (2. Aufl.). Stuttgart: UTB.
- Siegler, R. S. (1998). *Children's Thinking* (3. Aufl.). Upper Saddle River, N. J.: Psychology Press.

- Struck, G. (2000). *Brücken. Reihe: Abenteuer Architektur*. München: Prestel.
- Ullrich, H. & Klante, D. (1973). *Technik im Unterricht der Primarstufe*. Ravensburg: Otto Maier Verlag.
- Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Journal of Educational Psychological Review*, 22, 271–296. doi: [10.1007/s10648-010-9127-6](https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6)
- Veith, S. I. (2021). „Also ein Schall bleibt halt ein bisschen“ - kindliche Wahrnehmungen des Begriffskonstrukts „Schall“. *GDSU Journal*, 11, 100–113. Verfügbar unter: http://www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2021/07/100_113_11.pdf
- Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 17, 89–100.
- Wuttke, E. (2005). *Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Zum Einfluss von Kommunikation auf den Prozess der Wissensgenerierung*. Frankfurt am Main: Lang.

Kontakt

Kathrin Hormann, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Sonderpädagogik, Abteilung Sachunterricht und inklusive Didaktik, Welfengarten 1, 30167 Hannover
E-Mail: kathrin.hormann@ifs.uni-hannover.de

Zitation

Hormann, K., Quittkat, L. & Schomaker, C. (2021). Konzeptdialoge als Instrument der Inklusiven Diagnostik? Erfassung kindlicher Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungen im Problemlöseprozess – am Beispiel zum Phänomen Stabilität von Brücken. *Qfl - Qualifizierung für Inklusion*, 3(2), doi: [10.21248/Qfl.73](https://doi.org/10.21248/Qfl.73)

Eingereicht: 15. April 2021

Veröffentlicht: 15. Dezember 2021



Dieser Text ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/) Lizenz.