

HOFFMANN, Louisa & REZAT, Sebastian
Paderborn

„Was fällt dir auf? Beschreibe und erkläre!“ Erwartungen an die Erklärkompetenz von Grundschulkindern im Kontext von operativ strukturierten Päckchen

Operative Aufgabenformate fordern die Schüler*innen häufig zum Beschreiben und Erklären auf. Dazu zählen bspw. sogenannte *schöne Päckchen* (Wittmann & Müller, 2019), auch besser bekannt als *Entdeckerpäckchen* (Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018), die im Folgenden als *operativ strukturierte Päckchen* bezeichnet werden. Nach Bezold (2009) stellt das schriftliche Erklären für viele Grundschul Kinder eine Herausforderung dar. Aus ihrer Studie geht hervor, dass nur 22% von 654 Drittklässlern operative Zusammenhänge schriftlich begründen können. Verbunden mit der Frage nach den tatsächlichen Erklärkompetenzen der Lernenden ist die Frage, welche Erklärkompetenzen von Grundschulkindern im Hinblick auf das Erklären operativer Zusammenhänge erwartet werden. Eine erste Antwort auf diese Frage soll der vorliegende Beitrag liefern, der die operativ strukturierten Päckchen in den Fokus stellt.

Theoretische Grundlagen

Dem Erklären kommt im Mathematikunterricht der Grundschule eine immer größer werdende Bedeutung zu. So geht aus dem Mathematiklehrplan für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen (2021) hervor, dass die Schüler*innen mathematische Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten erklären können sollen. Aus sprachwissenschaftlicher Perspektive ist Erklären eine weit gefasste sprachliche Handlung. Klein (2016) unterscheidet dabei drei Erklärtypen voneinander, und zwar das Erklären-Was, das Erklären-Wie und das Erklären-Warum. Ruwisch und Tiedemann (2021) haben die drei Erklärtypen für den Mathematikunterricht spezifiziert und konkretisiert. Während sich Was-Erklärungen auf Objekte, Personen oder Begriffe beziehen, nehmen Wie-Erklärungen Prozesse (z. B. Rechenwege oder Materialhandlungen) in den Blick. Warum-Erklärungen explizieren dagegen kausale Zusammenhänge und sind mit Begründungen gleichzusetzen. Entsprechend versteht auch Götze (2018) unter dem Erklären-Warum das Begründen und unter dem Erklären-Wie das Beschreiben. Dieses Verständnis liegt der vorliegenden Studie zugrunde.

Operativ strukturierte Päckchen zählen zu den operativen Aufgabenformaten, die ein Entdecken, Beschreiben und Erklären operativer Zusammenhänge fördern (Selter & Bensen, 2018). Die Besonderheit dieses Aufgabenformats besteht u. a. darin, dass die Aufgaben nicht willkürlich aufeinander

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

folgen, sondern durch systematische Veränderungen entstehen und i. d. R. in beide Richtungen fortsetzbar sind (Rathgeb-Schnierer & Rechtsteiner, 2018). Nührenböcker (2020) geht hierbei bspw. von vier bis fünf verwandten Additions-, Subtraktions-, Multiplikations- oder Divisionsaufgaben aus, wohingegen Krauthausen (2018) von zwei oder mehr Aufgaben spricht.

Da es in der einschlägigen Literatur keine einheitliche Definition gibt, wird für die vorliegende Untersuchung folgende Arbeitsdefinition genutzt: Operativ strukturierte Päckchen bestehen aus mindestens zwei Aufgaben, zwischen denen ein operativer Zusammenhang in Bezug auf eine Rechenoperation besteht. Sie bilden als Päckchen eine zusammenhängende Einheit und sind i. d. R. in beide Richtungen fortsetzbar. Darüber hinaus können operativ strukturierte Päckchen die Schüler*innen zum Entdecken, Beschreiben und Begründen unterschiedlicher arithmetischer Gesetzmäßigkeiten anregen.

Methodisches Vorgehen

Die eingangs genannte Forschungsfrage: „Welche Erklärkompetenzen werden von Grundschulkindern im Hinblick auf das Erklären operativer Zusammenhänge erwartet?“ wird in Anlehnung an Mayring (2022) mittels einer qualitativ angelegten Schulbuchanalyse beantwortet.

Um einen breit gefächerten Überblick über die Ausgangslage zu erhalten, wurden für die Analyse die in Nordrhein-Westfalen gängigen Schulbücher (SB) *Das Zahlenbuch* (2017), *Denken und Rechnen* (2017), *Flex und Flo* (2021) und *Welt der Zahl* (2021) der Jahrgangsstufen 1–4 sowie die dazugehörigen Lehrerbände (LB) ausgewählt. Gegenstand der Schulbuchanalyse sind verschiedene operative Aufgabenformate. In diesem Beitrag liegt der Fokus auf *operativ strukturierten Päckchen*. Im Rahmen der Schulbuchanalyse werden nur solche operativ strukturierten Päckchen betrachtet, die einen erkennbaren Bezug zum Erklären aufweisen. Dieser kann auch durch entsprechende Anmerkungen im LB gegeben sein, obwohl die Aufgaben im SB keine Aufforderung zum Erklären enthalten.

Das Kategoriensystem umfasst zur Beantwortung der Forschungsfrage die Kategorien *Erklärgegenstand*, *Erklärtyp laut direktem Operator*, *Erklärtyp laut indirektem Operator*, *Erklärtyp laut Anmerkungen SB*, *Erklärtyp laut Anmerkungen LB*, *Erklärtyp laut Erklärtext SB* und *Erklärtyp laut Erklärtext LB*. Mit Hilfe der Kategorie *Erklärgegenstand* wird der zu erklärende mathematische Gegenstand der jeweiligen Aufgabe erfasst (z. B. Konstanzgesetze). Um die Erwartungen hinsichtlich des geforderten Erklärtyps aufzeigen zu können, wurde der Erklärtyp der Operatoren, der Anmerkungen und der Erklärtexte bestimmt. Die Operatoren geben jeweils an, welcher Erklärtyp von den Schüler*innen beim Bearbeiten der Aufgabe erwartet wird.

Während sich indirekte Operatoren auf fiktive Personen beziehen (z. B. „Die Kinder beschreiben...“), sprechen die direkten Operatoren die Lernenden direkt an (z. B. „Beschreibe, wie...“). Nicht nur die Operatoren geben Auskunft über den geforderten Erklärtyp, sondern auch die Anmerkungen in der Fußzeile auf der jeweiligen Schulbuchseite sowie die Anmerkungen im LB. Modellhaft gegebene Erklärtexte im SB oder LB lassen ebenfalls Rückschlüsse auf den jeweiligen Erklärtyp und somit auf die Erwartungen zu. Unter einem Erklärtext wird in diesem Kontext eine beispielhaft gegebene Erklärung zu einer Aufgabe verstanden, die als Modell für erwartete Erklärungen fungieren soll.

Erste Ergebnisse und Ausblick

Nachfolgend werden die vorläufigen Ergebnisse der Schulbuchanalyse für das Schulbuch *Das Zahlenbuch (2017)* dargestellt und diskutiert.

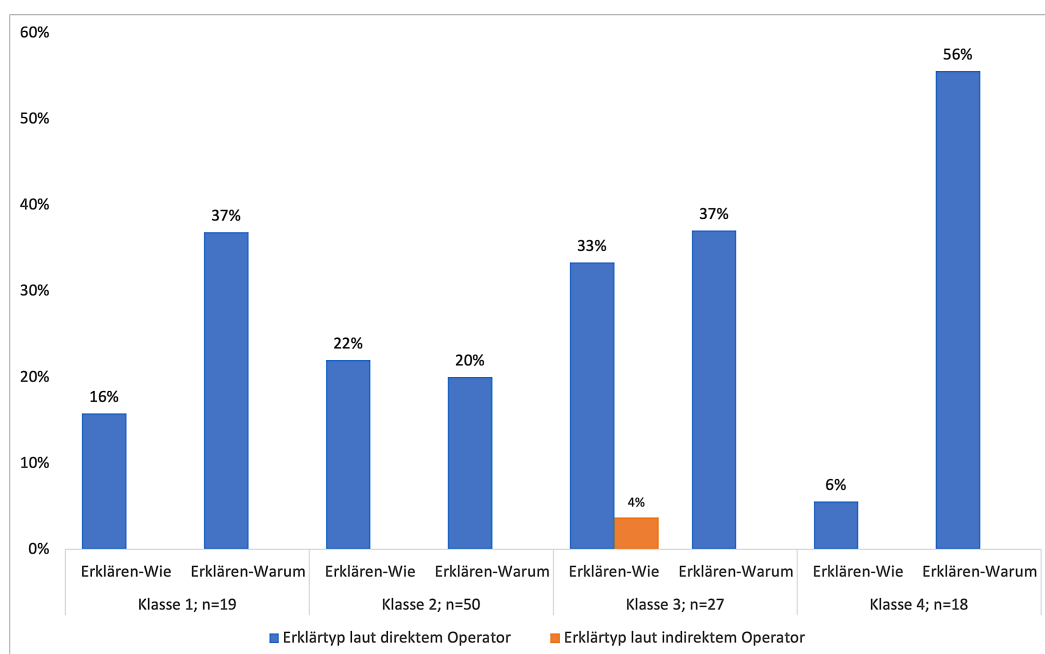


Abb. 1: Ausgewählte Ergebnisse der Schulbuchanalyse

Der Abbildung kann man entnehmen, dass die Schüler*innen in allen vier Jahrgangsstufen zum Beschreiben und Erklären aufgefordert werden. Exemplarisch lässt sich für Klasse 1 sagen, dass in 53% aller Aufgaben direkte Operatoren des Erklärens vorkommen, wobei hier der Fokus mit 37% gegenüber 16% primär auf dem Erklären-Warum liegt. Die restlichen 47% der Aufgaben enthalten keine Operatoren, die zum Erklären auffordern. Dennoch werden gemäß den Anmerkungen im SB oder LB eine Beschreibung oder Erklärung erwartet. Eine weitere Erkenntnis ist, dass auch in Klasse 4 überwiegend Warum-Erklärungen verlangt werden. Nur in den Klassen 2 und 3 werden Wie- und Warum-Erklärungen fast gleichermaßen erwartet.

Zudem treten fast ausschließlich direkte Operatoren auf. Indirekte Operatoren sind nur im Schulbuch der 3. Klasse zu finden. Weitere Analysen haben u. a. gezeigt, dass die Operatoren z. T. inkonsistent verwendet werden, d. h. der vom Operator in der Aufgabe geforderte Erklärtyp stimmt nicht immer mit dem Erklärtyp des Erklärtextes im SB oder LB überein.

Im nächsten Schritt wird eine sprachliche Analyse der modellhaften Erklärtexte hinsichtlich der verwendeten sprachlichen Mittel und Fachbegriffe erfolgen, um die Erwartungen qualitativ näher zu spezifizieren. Außerdem werden Rechendreiecke und Zahlenmauern als weitere operative Aufgabenformate in den Blick genommen.

Literatur

- Bezold, A. (2009). *Förderung von Argumentationskompetenzen durch selbstdifferenzierende Lernangebote. Eine Studie im Mathematikunterricht der Grundschule*. Kovač.
- Götze, D. (2018). Schriftliches Erklären operativer Muster fördern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 40, 95–121.
- Klein, J. (2016). ERKLÄREN-WAS, ERKLÄREN-WIE, ERKLÄREN-WARUM. Typologie und Komplexität zentraler Akte der Welterschließung. In R. Vogt (Hrsg.), *Erklären. Gesprächsanalytische und fachdidaktische Perspektiven* (S. 25–36). Stauffenburg.
- Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule*. Springer Spektrum.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021). *Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen*. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/ps_lp_sammelband_2021_08_02.pdf.
- Nührenböcker, M. (2020). Zahlenfolgen und schöne Päckchen. Muster und Strukturen erkunden und erörtern. In U. Hecker, M. Lassek, & J. Ramseger (Hrsg.), *Kinder lernen Zukunft. Anforderungen und tragfähige Grundlagen* (S. 119–130). Grundschulverband.
- Rathgeb-Schnierer, E., & Rechtsteiner, C. (2018). *Rechnen lernen und Flexibilität entwickeln. Grundlagen - Förderung - Beispiele*. Springer Spektrum.
- Ruwisch, S., & Tiedemann, K. (2021). Herausforderungen im Mathematikunterricht der Grundschule durch veränderte sprachliche Anforderungen. In M. Michalak (Hrsg.), *Sprache als Lernmedium im Fachunterricht: Theorien und Modelle für das sprachbewusste Lehren und Lernen* (S. 34–52). Schneider Verlag Hohengehren.
- Selter, C., & Bosen, M. (2018). Konzeptionelles und Beispiele aus der Arbeit des Projekts PIKAS. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer, & C. Selter (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren. Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 143–164). Springer Spektrum.
- Wittmann, E. Ch., & Müller, G. N. (2019). *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band I: Vom Einspluseins zum Einmaleins*. Klett Kallmeyer.