

Maria EMHART, Ludwigsburg, Jens KRUMMENAUER, Ludwigsburg & Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg

Datenbasiertes Argumentieren in der Grundschule – eine Interviewstudie mit Erstklässlern

Die Interpretation statistischer Daten führt nicht selten zu ganz verschiedenen Standpunkten, sodass im Umgang mit statistischen Daten nicht nur eine Betrachtung der Daten *für sich selbst genommen*, sondern häufig auch eine Auseinandersetzung mit entsprechenden, auf den Daten beruhenden Interpretationen und deren Gültigkeit gefordert ist. In solchen Situationen dürften Fähigkeiten des Sammelns von Daten und des Umgangs mit Diagrammen selten allein ausreichend sein; vielmehr ist damit zu rechnen, dass insbesondere auch Fähigkeiten hinsichtlich des *Argumentierens* gefragt sind, etwa wenn es darum geht, abzuwägen, inwiefern bestimmte Interpretationen tatsächlich durch entsprechende Daten gestützt werden, oder anderen gegenüber eigene Interpretationen von Daten anhand der Daten zu begründen.

Aus diesem Grund (siehe hierzu auch Krummenauer & Kuntze, 2018a, 2018b, im Druck a) liegt es nahe, im Mathematikunterricht von Beginn an nicht nur das Sammeln von Daten und den Umgang mit Repräsentationen von Daten in den Blick zu nehmen, sondern in integrierter Form gezielt auch das Argumentieren auf der Basis von Daten zu fokussieren, was nicht zuletzt auch der Idee eines Spiralcurriculums entspricht (vgl. Bruner, 1970; Krauthausen, 2018, 225f.).

Um den Mathematikunterricht bereits in der Grundschule entsprechend gestalten zu können, sind empirische Befunde notwendig, die Einblicke in die Voraussetzungen und Fähigkeiten geben, über die Kinder in der Grundschule hinsichtlich des datenbasierten Argumentierens verfügen, sodass anknüpfend an diese Befunde passende Lerngelegenheiten konzipiert werden können. In diesem Beitrag geben wir nun zunächst einen kurzen Überblick über Befunde aus zuvor durchgeführten Studien und berichten anschließend von der Konzeption und zentralen Ergebnissen einer Interviewstudie mit Schulanfänger*innen.

Befunde vorausgegangener Studien

In einer ersten Studie, bei der schriftliche Schülerantworten von $N = 385$ Schüler*innen analysiert wurden, zeigte sich, dass ungefähr ein Drittel der Stichprobe (ohne vorherige Intervention) in der Lage war, eigenständig mindestens ein datenbasiertes Argument auf der Basis gegebener Daten zu entwickeln (vgl. Krummenauer & Kuntze, 2018b).

In einer zweiten, hinsichtlich des Verfahrens der Analyse ähnlich angelegten, jedoch vom Aufgabenkontext her variierten Studie mit $N = 167$ Viertklässlern, stellten sich ähnliche Ergebnisse ein. Der Anteil an Antworten, die mindestens ein im Kontext der Aufgabenstellung konsistentes datenbasiertes Argument enthielten, lag hier bei 40% (Krummenauer & Kuntze, im Druck a).

In beiden Studien wurden diejenigen Antworten, die nicht die Kriterien der jeweiligen Aufgabenstellung erfüllen, einer Bottom-up-Analyse unterzogen. Auf diese Weise konnten innerhalb der schriftlichen Antworten verschiedene, zueinander disjunkte Kategorien identifiziert werden, die jeweils Antwortmuster repräsentieren, die auf spezifische Schwierigkeiten der Schüler*innen beim Argumentieren schließen lassen. Beispielsweise gab es Antworten, in denen nicht die Daten, sondern stattdessen eigene, auf den Sachkontext der jeweiligen Aufgabe bezogene Überlegungen zum Argumentieren herangezogen wurden (siehe dazu auch Krummenauer & Kuntze, im Druck b).

Aus den beiden Studien lässt sich damit neben Hinweisen auf mögliche Schwierigkeiten der Schüler*innen insbesondere ableiten, dass durchaus auch bereits Kinder im Grundschulalter (zumindest solche in der vierten Klasse) prinzipiell in der Lage sein können, Aussagen anhand statistischer Daten zu evaluieren und eigene datenbasierte Argumente zu entwickeln.

Doch inwiefern trifft dies auch bereits auf Schüler*innen zu, wenn sie in die Schule kommen? Worin liegen für sie mögliche Schwierigkeiten und inwiefern lassen sich Parallelen zu den vorherigen Studien feststellen? Um diesen Fragen nachzugehen, wurde eine Interviewstudie durchgeführt, deren Konzeption und zentrale Ergebnisse wir im Folgenden vorstellen.

Interviewstudie mit Schulanfänger*innen

Da bei Kindern zu Beginn der ersten Klasse noch nicht damit gerechnet werden kann, dass diese lesen, schreiben und rechnen können, wurde auf Grundlage von Aufgaben aus den zuvor eingesetzten Fragebogeninstrumenten ein an den Lernstand der Kinder angepasstes Interviewverfahren entwickelt.

Das Verfahren besteht im Wesentlichen aus einem Set von Aufgaben, die den Kindern nach einem in weiten Teilen standardisierten Interviewleitfaden im Zuge von Einzelinterviews gestellt werden. Das Design der Aufgaben ist so angelegt, dass durch die Aufgaben eine Anforderungssituation entsteht, in der es für die Kinder erforderlich ist, Argumente auf der Basis gegebener Daten zu entwickeln.

Zu Beginn jeder Aufgabe wurde zunächst der jeweilige Sachkontext der Aufgabe, unterstützt durch Bild- und Legematerial, vorgestellt. Ein Beispiel für verwendetes Bildmaterial ist auf der linken Seite der unten stehenden Abbildung zu finden. Nach der Einführung in den Kontext der jeweiligen Aufgaben wurden den Kindern Daten in Form einfacher Diagramme präsentiert, die weder das Lesen von Schrift noch den Umgang mit Zahlzeichen und Ähnlichem erfordern. Auf der rechten Seite der Abbildung unten ist ein Beispiel eines solchen Datensatzes abgebildet; hierbei handelt es sich um Füllstände einer Regentonne an aufeinanderfolgenden Tagen.

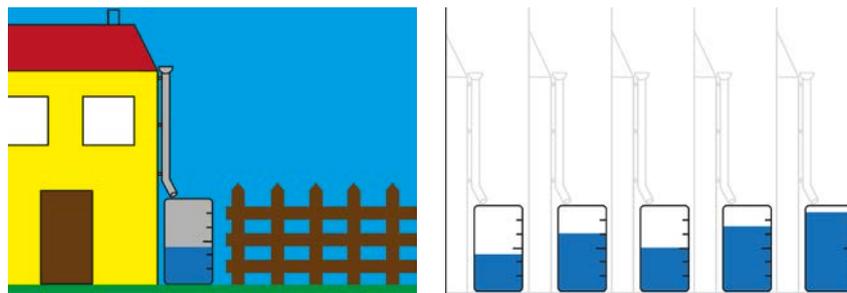


Abb.: Links: Bildmaterial zur Einführung einer Aufgabe. Rechts: Zugehöriger, exemplarischer Datensatz (verschiedene Füllstände einer Regentonne)

Zu den Daten wurden den Kindern anschließend Aussagen mittels einer neutralen Handpuppe präsentiert, wobei sowohl wahre als auch falsche Aussagen genannt wurden. Die Kinder wurden durch zuvor festgelegte Formulierungen (z.B. „Stimmt das?“) dazu aufgefordert, die jeweilige Aussage hinsichtlich ihrer Gültigkeit zu evaluieren. Dadurch sind die Kinder angeregt, eine eigene Aussage (z.B. „Ja, das stimmt“) zu formulieren, für die dann – falls von den Kindern nicht ohnehin eine Begründung geäußert wird – eine Begründung eingefordert werden kann, wodurch die Kinder zum Argumentieren auf Basis der gegebenen Daten angeregt werden. Da die Argumentationen der Kinder sich jeweils auf die gleichen zu evaluierenden Aussagen beziehen, sind die Argumentationen jeweils mit denen der anderen Kinder vergleichbar, was etwa bei Beobachtungssettings oder offeneren Interviewformaten nicht immer ohne weiteres möglich ist.

Stichprobe und zentrale Ergebnisse

Interviewt wurden $N = 11$ Schüler*innen im Alter von 6 Jahren unmittelbar zu Beginn ihres ersten Schuljahres. Die Analyse der Antworten der Kinder hat gezeigt, dass alle Kinder in mindestens einem Fall in der Lage waren, eigenständig ein datenbasiertes Argument zu entwickeln, das die Anforderungen der jeweiligen Aufgabenstellung vollständig erfüllt. Von insgesamt über 100 analysierten Antworten enthielten rund die Hälfte der Antworten solche datenbasierten Argumente. Ihre Häufigkeit unterschied sich zwischen

den Kindern stark: Während ein Kind in zehn von elf Fällen konsistente datenbasierte Argumente entwickelte, gab es dem gegenüber auch ein Kind, dem dies nur in einem von elf Fällen gelang. In einer Bottom-up-Analyse der Interviewdaten konnten außerdem einige Kategorien identifiziert werden, die jeweils verschiedene Fehlertypen repräsentieren und auf bestimmte Schwierigkeiten beim datenbasierten Argumentieren hindeuten (vgl. Krummenauer et al., eingereicht; siehe auch Krummenauer & Kuntze, eingereicht).

Die Studie liefert damit zum einen Evidenz dafür, dass es offenbar prinzipiell auch bereits für Schulanfänger*innen möglich ist, in geeigneten Kontexten datenbasiert zu argumentieren. Zum anderen zeigen die Ergebnisse der Bottom-up-Analyse konkrete Implikationen hinsichtlich einer Förderung auf.

Förderungshinweis

Die Studie wurde durch Forschungsmittel des Senats der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg unterstützt.

Literatur

- Bruner, J. (1970). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule* (4. Aufl.). Berlin: Springer Spektrum.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (2018a). Interpretationen von Daten als Ausgangspunkt von Argumentationen. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*, (S. 1099–1102). Münster: WTM-Verlag.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (2018b). Primary student's data-based argumentation – an empirical reanalysis. In Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg, C. & Sumpter, L. (Hrsg.), *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, S. 251–258). Umeå, Sweden: PME.
- Krummenauer, J., Emhart, M. & Kuntze, S. (eingereicht). Können Kinder zu Beginn der ersten Klasse bereits mit statistischen Daten argumentieren? – Empirische Befunde aus einer Interviewstudie im Anfangsunterricht.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (eingereicht). Elementary students' use of context-related knowledge in data-based argumentation – an in-depth analysis of data from interviews with first and second graders.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (im Druck a). Primary students' reasoning and argumentation based on statistical data. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen & M. Veldhuis (Hrsg.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (im Druck b). Die Rolle von Kontextwissen beim Argumentieren mit statistischen Daten – empirische Befunde von Kindern im Grundschulalter. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019*.