

## **Die Rolle von Kontextwissen beim Argumentieren mit statistischen Daten – empirische Befunde von Kindern im Grundschulalter**

Wenn Schülerinnen und Schüler auf der Basis von Daten argumentieren, so kommt es dabei meist zu einer Auseinandersetzung mit dem Kontext, aus dem die Daten stammen. Daher nimmt das *Kontextwissen*, über das die Schülerinnen und Schüler verfügen, beim datenbasierten Argumentieren eine wichtige Rolle ein. Mit *Kontextwissen* sind alle Vorstellungen gemeint, über die ein Schüler / eine Schülerin zum Kontext bestimmter Daten verfügt. Dies ist unabhängig davon zu sehen, inwiefern sich dieses individuelle Wissen mit externen normativen Vorstellungen deckt. Da die Rolle von individuellem Kontextwissen für datenbasiertes Argumentieren insbesondere bei Grundschulkindern noch wenig untersucht wurde, wird diese an empirischen Befunden aus verschiedenen Studien untersucht.

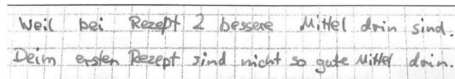
### **1. Anforderungen beim datenbasierten Argumentieren**

Beim datenbasierten Argumentieren wird die Gültigkeit einer (oder mehrerer) Aussage(n) durch Bezugnahme auf statistische Daten begründet. Wie bereits ausführlicher in Krummenauer & Kuntze (2018a; 2018b) dargestellt, lassen sich zentrale Anforderungen beim datenbasierten Argumentieren durch Rückgriff auf entwicklungs- und kognitionspsychologische Forschung zum *wissenschaftlichen Denken* (z.B. Bullock & Ziegler, 1999; Klahr & Dunbar, 1989; Kuhn, Amsel & O’Loughlin, 1988; Zimmermann, 2007) beschreiben. Eine zentrale Anforderung beim wissenschaftlichen Denken besteht darin, einerseits Aussagen in Form von *Hypothesen* und andererseits *Evidenz*, anhand derer die Aussagen überprüft werden können, zu koordinieren (vgl. Zimmerman, 2007) – dies bedeutet etwa, dass eine Aussage zu revidieren ist, wenn Gegenevidenz vorliegt oder dass sie beibehalten werden kann, wenn sie mit der vorliegenden Evidenz vereinbar ist. Auch können auf Basis der vorliegenden Evidenz neue, mit ihr vereinbare Aussagen generiert werden. Beim datenbasierten Argumentieren nehmen primär *statistische Daten* die Rolle der Evidenz ein, während Aussagen, die Gegenstand einer datenbasierten Argumentation sind, den Status potenziell zu revidierender Hypothesen haben. Es ist davon auszugehen, dass in Prozesse des datenbasierten Argumentierens auch Elemente des individuellen Kontextwissens zu verfügbaren Daten eingehen (Krummenauer & Kuntze, 2018a). Im Folgenden wird daher anhand von Befunden aus verschiedenen empirischen Studien, die im Rahmen des Projekts argu<sup>s</sup> an der PH Ludwigsburg durchgeführt

wurden, die folgende Forschungsfrage untersucht: *Inwiefern nutzen Grundschul Kinder beim datenbasierten Argumentieren ihr individuelles Kontextwissen?*

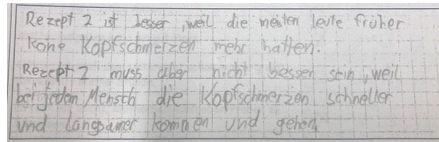
## 2. Ausgewählte Befunde

In einer Sekundäranalyse von N=385 Schülerlösungen (zu einzelnen Ergebnissen und zur Methodik siehe Krummenauer & Kuntze, 2018b) zeigte sich, dass rund 6% der Schüler\*innen kontextbezogen argumentierten, obwohl dies im Rahmen der Aufgabenstellung, bei der auf Basis gegebener Daten Argumente für und gegen eine Aussage entwickelt werden sollten, keine geeignete Argumentationsbasis darstellte. Innerhalb dieser Gruppe konnten zwei Subgruppen identifiziert werden: Zum einen gab es Antworten, in denen keinerlei Bezug zu den gegebenen Daten hergestellt wurde und bei denen ausschließlich kontextbezogene Vermutungen zur Argumentation herangezogen wurden. So wird im Beispiel in Abbildung 1 auf „bessere Mittel“ verwiesen, für die es in der Aufgabenstellung keinerlei Anhaltspunkte gab, so dass davon auszugehen ist, dass



**Abb. 1:** Schülerbeispiel einer rein kontextbezogenen Argumentation

diese Aussage durch die Nutzung individueller Vorstellungen zum Kontext zustande kam. Neben solchen rein kontextbezogenen Argumentationen zeigten sich *Mischformen* von daten- und kontextbezogenem Argumentieren, zu der das Beispiel in Abbildung 2 zählt. Die Antwort besteht aus zwei Argumenten: Im ersten Satz nutzt der Schüler die gegebenen Daten und formuliert auf dieser Basis sein erstes Argument. Im zweiten Satz relativiert er jedoch dieses Argument wieder durch Anführen einer kontextbezogenen Aussage („[...] weil bei jedem Mensch die Kopfschmerzen schneller und langsamer kommen und gehen.“).



**Abb. 2:** Schülerbeispiel Mischform daten- und kontextbezogen

Analoge Argumentationsmuster traten auch in einer weiteren Studie (Krummenauer & Kuntze, angenommen) auf. Hier wurden Schülerantworten auf eine Aufgabe untersucht, bei der Kontextwissen ebenfalls keine geeignete Argumentationsgrundlage darstellte. 5,4% der Kinder gaben darauf dennoch Antworten, die rein auf kontextbezogenen Vermutungen basierten.

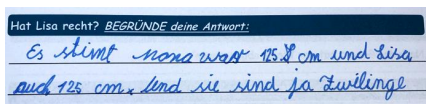
Zieht man das oben skizzierte Modell der Koordination von Theorie und Evidenz heran, so ist festzustellen, dass Schüler\*innen in diesen Fällen ihre Argumentation auf kontextbezogene Überlegungen stützen. Diese

kontextbezogenen Äußerungen, die auf der Basis von individuellem Kontextwissen angestellt werden, nehmen damit die Rolle der *Evidenz* ein.

In einer vertiefenden Interviewstudie untersuchten wir näher, warum Schüler\*innen ihr Kontextwissen statt der verfügbaren Daten als Evidenz heranziehen. Im Rahmen der Interviews wurden den Schüler\*innen Aufgaben präsentiert, deren Struktur analog zu den in den beiden bereits erwähnten Fragebogenstudien verwendeten Aufgaben gestaltet war. Dabei kam es vor, dass Kinder rein kontextbezogen argumentierten. In einem Fall wurde das Kind daraufhin vom Interviewer auf die Daten aufmerksam gemacht, woraufhin das Kind zu verstehen gab, dass es die Daten nicht verstehe. Das Nutzen von Kontextwissen kann also gewissermaßen als *Ersatzstrategie* dienen, wenn das Nutzen der Daten nicht möglich ist.

Dass es Fälle wie in Abb. 2 gibt, in denen Kinder auch dann die ihnen vorliegenden Daten nicht nutzen, wenn sie prinzipiell dazu in der Lage sind, konnte von uns auch in Interviews beobachtet werden. In einem Interview, in dem ein Kind kontextbasiert argumentierte, wurden, nachdem der Interviewer das Kind auf die Daten aufmerksam machte, die Daten sogar dahingehend uminterpretiert, dass sie die kontextbezogene Behauptung des interviewten Kindes, die keine sachliche Grundlage in der Aufgabenstellung hatte, stützten. Das Kind passte hier gewissermaßen die statistische Evidenz an, um seine Vorstellungen zum Kontext bestätigt zu sehen. Hier scheint in Bezug auf das, was als Evidenz im Sinne der Argumentationsgrundlage herangezogen wird, ein *Konkurrenzverhältnis* zwischen dem Kontextwissen des Kindes und den gegebenen Daten zu bestehen – ein Konkurrenzverhältnis, das das Kind in diesem Fall zugunsten seines Kontextwissens auflöste.

Daneben gibt es aber auch Schülerlösungen, die zeigen, dass das Nutzen von Daten und der Einsatz von Kontextwissen sich nicht zwangsläufig behindern müssen. Abbildung 3 zeigt eine Schülerlösung, die aus einer weiteren Fragebogenstudie stammt. In der betreffenden Aufgabe sollten die Kinder anhand von zwei Diagrammen, die die Größenentwicklung von Zwillingen zeigen, die Aussage des einen Zwilling „Im Juni 2016 waren wir beide gleich groß“ evaluieren. In dem Beispiel in Abbildung 3 wird sowohl datenbasiert argumentiert als auch eine kontextbezogene Begründung „[...] und sie sind ja Zwillinge“ gegeben. Offenbar nimmt das Kind an, dass Zwillinge gleich groß sind. Offen bleibt hier jedoch, wie das Kind die Daten genutzt hätte, wenn die Daten gegen diese Annahme gesprochen hätten.



**Abb. 3:** Schülerbeispiel einer kontextbezogenen Argumentation.

### 3. Diskussion und Fazit

Die Befunde zeigen, dass Kontextwissen das Nutzen von statistischen Daten beim datenbasierten Argumentieren ungünstig beeinflussen und unter Umständen sogar ganz verhindern kann, indem auf individuelles Kontextwissen bezogene Überlegungen als Evidenz den verfügbaren Daten gegenüber bevorzugt werden. Daneben muss jedoch auch davon ausgegangen werden, dass Kontextwissen prinzipiell eine wichtige Voraussetzung darstellen kann, um statistische Daten in ihrem jeweiligen Kontext angemessen interpretieren zu können. Auch an verschiedenen anderen Stellen kann Kontextwissen beim datenbasierten Argumentieren sicherlich hilfreich sein, beispielsweise, um durch Rückgriff auf Kontextwissen kritische Fragen stellen zu können oder die Aussagekraft von Daten zu beurteilen. Angesichts der erkennbar ambivalenten Rolle von Kontextwissen dürfte entscheidend sein, *wie* Kinder ihr Kontextwissen beim Argumentieren einsetzen. Insbesondere könnte ein Fokus auf *metakognitive Strategien* wissenschaftlichen Denkens (e.g. Sodian et. al., 2006), einen vielversprechenden Förderansatz darstellen.

### Förderungshinweis

Das argu<sup>S</sup>-Projekt wird durch Forschungsmittel der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg unterstützt.

### Literatur

- Bullock, M. & Ziegler, A. (1999). Scientific reasoning. In F. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Individual Development from 3 to 12. Findings from the Munich Longitudinal Study* (pp. 38–60). Cambridge: University Press.
- Klahr, D. & Dunbar, K. (1989). Developmental differences in scientific discovery process. In D. Klahr & K. Kotovsky (Eds.), *Complex information processing* (pp. 109–143). Hillsdale: Erlbaum.
- Krummenauer, J. & Kuntze, S. (angenommen): Primary students' reasoning and argumentation based on statistical data.
- Krummenauer, J., & Kuntze, S. (2018a). Interpretationen als Ausgangspunkt von Argumentationen. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018* (S. 1099–1102). Münster: WTM.
- Krummenauer & Kuntze (2018b). Primary student's data-based argumentation – an empirical reanalysis. In Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg, C., & Sumpter, L. (Eds.). *Proc. of the 42nd Conf. of the IGPME* (Vol. 3) (pp. 251–258). Umeå: PME.
- Kuhn, D., Amsel, E. & O'Loughlin, M. (1988). *The development of scientific thinking skills*. San Diego, California: Academic Press.
- Sodian, B., Jonen, A., Thoermer, C., & Kircher, E. (2006). Die Natur der Naturwissenschaften verstehen. Implementierung wissenschaftstheoretischen Unterrichts in der Grundschule. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule*. (pp. 147–160). Münster: Waxmann.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172–223.