

Tabellen lesen und interpretieren in sachbezogenen Kontexten

Theoretischer Hintergrund

Tabellen haben eine hohe Alltagsrelevanz. Viele Daten werden tabellarisch dargestellt, um sich schnell einen Überblick über die gegebenen Informationen zu verschaffen. So sind beispielsweise Fahrpläne, als relevante Mathematisierungen in der Alltagswelt (Schütte, 2008), tabellarisch aufgebaut. Wegen dieser hohen Alltagsrelevanz sind Tabellen in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für die Grundschule z. B. als Lösungswerkzeug oder Visualisierung verankert: Zum einen in den inhaltsbezogenen Kompetenzen ‚Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten‘, zum anderen in den allgemein mathematischen Kompetenzen ‚Problemlösen‘, ‚Modellieren‘ und ‚Darstellen‘ (KMK, 2005).

Im Mathematikunterricht der Grundschule haben Tabellen verschiedene Funktionen, die sich in Anlehnung an Arcavi (2003) wie folgt beschreiben lassen: Tabellen können erstens helfen, Strukturen in Daten zu erkennen, weil sie die Sortierung der Daten mit Hilfe von Zeilen und Spalten ermöglichen. Dadurch bekommt jedes Datum aufgrund seiner Position in der Tabelle eine spezifische Bedeutung. Zweitens können Tabellen dazu dienen, mathematische Konzepte zu verstehen; so wird beispielweise in der Hundertertafel die Analogie der Zahlbildung deutlich. Drittens lassen sich Tabellen zum Lösen von Problemen nutzen.

Tabellen gehören auf Grund ihrer Funktion zum Bereich der Visualisierungen, welcher ein wichtiger Teilbereich der Didaktik der Mathematik ist: „Representation and visualization are at the core of understanding in mathematics“ (Duval, 1999, S. 12). Aber, Visualisierungen können erst dann das Verstehen von mathematischen Konzepten unterstützen, wenn sie den Schülerinnen und Schülern bekannt sind und von ihnen verstanden wurden. Dieser Verstehensprozess ist mit vielfältigen kognitiven Prozessen verknüpft und kann auf unterschiedlichen Stufen erfolgen. Im unten dargestellten Schaubild (Abb.1) sind verschiedene Stufen des Verstehens grafischer Veranschaulichungen statistischer Daten beschrieben. Es wurden einige Studien durchgeführt, die sich mit dem Lesen von Graphen befassen und diese Stufen des Verstehens als Grundlage nutzen, z. B. Veia et al. (2015); Friel et al. (2001), Chick; Watson (2001) und Artega et al. (2015). Es liegen jedoch bisher keine Forschungsergebnisse dazu vor, wie Grundschul Kinder Tabellen lesen und verstehen.

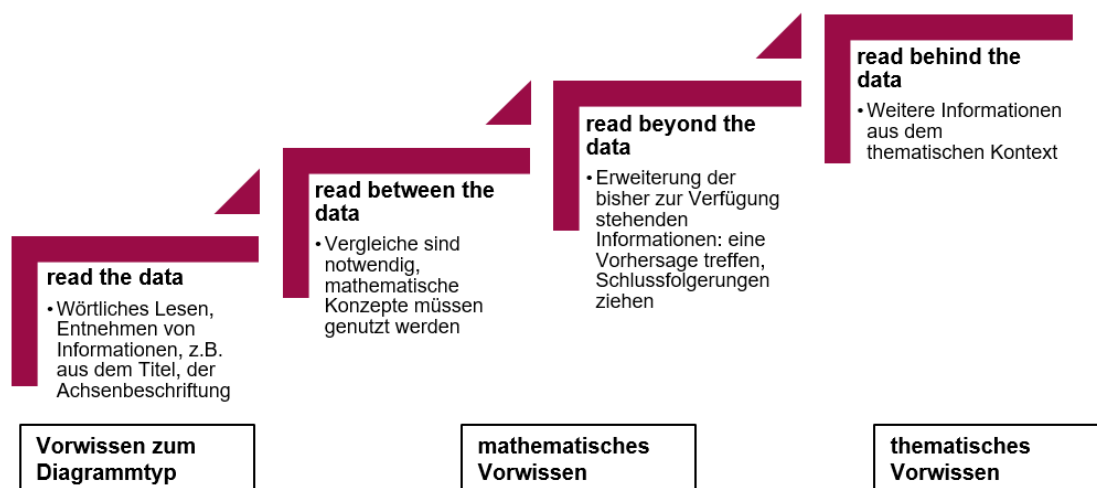


Abb. 1: Stufen des Verstehens grafischer Veranschaulichungen statistischer Daten (aus Scherrmann, 2013)

Forschungsinteresse

Das Promotionsprojekt soll im Sinne einer Explorationsstudie erste Einblicke in das Lesen und Interpretieren von Tabellen bei Grundschulkindern geben. Folgende Fragestellungen stehen hierbei im Zentrum: Welche Vorgehensweisen nutzen Kinder beim Lesen einer Tabelle? Wie stellen die Kinder den Bezug zwischen Kontext und den Daten der Tabelle her?

In den ersten Projektschritten ging es um die Fragestellung, welche Tabellen sich für eine solche Untersuchung eignen. Um hierauf eine Antwort zu bekommen, wurde zunächst eine Schulbuchanalyse durchgeführt und untersucht, welche Arten von Tabellen angeboten und mit welcher Funktion diese eingesetzt werden. Folgende Funktionen von Tabellen wurden in den Schulbüchern gefunden: Strukturen in Daten erkennen, Mathematische Konzepte verstehen, Probleme mit Hilfe von Tabellen lösen und Übung mathematischer Verfahren.

Von den in Mathematikbüchern der Grundschule genutzten Tabellen eignen sich insbesondere jene, mit denen Daten strukturiert dargestellt oder die zum Problemlösen herangezogen werden. Um tatsächlich herausfinden zu können, wie Kinder beim Lesen von Tabellen vorgehen, müssen die ausgewählte Tabelle sowie deren Inhalt für die Kinder neu sein. Dies gewährleistet, dass sich die Kinder die Tabelle und deren Kontext während des Interviews erschließen. Nur so kann die Vorgehensweise beim Lesen, Erschließen und Verstehen der Tabelle beobachtet und darauf basierend rekonstruiert werden.

Pilotierung

Auf Grund der dargestellten Vorüberlegungen wurden in der Pilotierung drei verschiedene Tabellen eingesetzt (Abb. 2–4). Die erste Tabelle (Abb. 2) stellt den funktionalen Zusammenhang zwischen der Anzahl gekaufter Eiskugeln und den Kosten dar. Sie thematisiert einen bekannten Sachverhalt aus dem Alltag und wird häufig in Schulbüchern verwendet. Bei der Auswertung des Interviews stellte sich heraus, dass diese Tabelle den Schülern bekannt ist und daher ungeeignet für die Untersuchung ist, da es keine Hürden beim Verstehen gibt. Die zweite Tabelle beschäftigt sich mit den Zuschauerzahlen bisheriger Fußballweltmeisterschaften. In den Interviews war es interessant zu beobachten, wie die Kinder sich den Kontext der Tabelle erschlossen. Allerdings lassen sich die Daten nicht systematisch erweitern. Deshalb ist die Tabelle ungeeignet, um im Interview etwas über die Verstehensstufe ‚read beyond the data‘ zu erfahren.

Preisliste Eisdiele


Kugeln	Kosten
1	0,50 €
2	1,00 €
3	1,50 €
4	2,00 €
5	2,50 €

Zuschauerzahlen bisheriger Weltmeisterschaften

Jahr	Land	Spiele	Zuschauer
1930	Uruguay	18	434 500
1934	Italien	17	395 000
1938	Frankreich	18	483 000
1950	Brasilien	22	1 337 000
1954	Schweiz	26	943 000
1958	Schweden	35	868 000
1962	Chile	32	776 000
1966	England	32	1 614 677
1970	Mexiko	32	1 673 975
1974	Deutschland	38	1 774 022
1978	Argentinien	38	1 610 215
1982	Spanien	52	1 856 277
1986	Mexiko	52	2 407 431
1990	Italien	52	2 527 348
1994	USA	52	3 568 567
1998	Frankreich	64	2 859 234
2002	Korea/Japan	64	2 724 604
2006	Deutschland	64	3 367 000
2010	Südafrika	64	3 178 744
2014	Brasilien	64	3 429 873

Abb. 2 und 3: Preistabelle der Eisdiele und Tabelle zur Fußballweltmeisterschaft

Zu der dritten Tabelle wurde den Kindern der Kontext verkürzt erzählt: Olgun und Paula haben mit zwei Würfeln gewürfelt und ihre Entdeckungen in dieser Tabelle notiert. Die interviewten Kinder müssen nun rekonstruieren, wie diese Tabelle mit dem Würfeln von zwei Würfeln zusammenhängt. In

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

diesen Interviews wurde deutlich, dass dieses Setting sehr vielversprechend ist, da Kinder die Zahlen aus der Tabelle auf unterschiedlichste Weise deuten.

Auch die Entdeckungen, die innerhalb der Tabelle als Beziehungen zwischen den Daten gemacht werden können, sind vielfältig. So können die Schüleraussagen zu dieser Tabelle reichhaltig analysiert werden.

Abb. 4: Tabelle zum Würfeln mit 2 Würfeln

Literatur

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215–24.
- Artega, P., Batanero, C., Contreras, J. & Canadas, G. (2015). Statistical graphs complexity and reading levels: A study with prospective teachers. *Statistique et Enseignement*, 6, 3–23.
- Chick, H. & Watson, J. (2001). Data representation and interpretation by primary school students working in groups. *Math Ed Res*, 13, 91–111.
- Duval, R. (1999). *Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking*. Basic Issues for Learning.
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G. (2001): Making Sense of Graphs: Critical factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 124–158.
- Schütte, S. (2008). *Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern. Für eine zeitgemäße Unterrichts- und Aufgabenkultur*. München: Oldenbourg.
- Scherrmann, A. (2013). Veranschaulichungen statistischer Daten verstehen. Eine Herausforderung für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. In Sprenger, J. Wagner, A. & Zimmermann, M. (Hrsg.), *Mathematik lernen, darstellen, deuten, verstehen. Didaktische Sichtweisen vom Kindergarten bis zur Hochschule* (S. 161–176). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. (Jahrgangsstufe 4). [Beschluss vom 15.10.2004]. Neuwied: Luchterhand
- Veia, L., Brocardo, J. & da Ponte, J. (2015). *Interpretation of pictograms by 3rd grade pupils: The teacher's role*. https://sapiencia.ualg.pt/bitstream/10400.1/6679/1/LVeia_STATISTEDUC%20Conference%20Proceedings_Lisbon.pdf (06.08.2019).