

Theresa SPREE, Essen

Individuelle Zugänge zum Darstellen von Daten in der Primarstufe

Im Alltag, aber auch in vielen Unterrichtsfächern, lässt sich die hohe Relevanz von Daten und zugehörigen grafischen Darstellungen erkennen. Im Mathematikunterricht der Primarstufe sollen grundlegende Kenntnisse zum Bereich „Daten und Häufigkeit“ vermittelt werden, zu denen neben dem Sammeln und Strukturieren auch das Darstellen von Daten in Tabellen oder Diagrammen gehört (KMK, 2004). Das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Untersuchung richtet sich auf die Rekonstruktion von Aktivitäten von Schüler*innen im Umgang mit gegebenen Daten. Der Schwerpunkt dieses Beitrages liegt auf der individuellen Konstruktion von Datendarstellungen in Form von Eigenproduktionen durch Lernende der Primarstufe.

Theoretische Rahmung

Durch das Anfertigen grafischer Darstellungen sollen Daten in eine sinnvolle und anschauliche Struktur gebracht werden, um je nach Zielsetzung unterschiedliche Informationen an den Betrachtenden zu vermitteln (Neubert, 2012). Bei Datenerhebungen in Form von Umfragen ist die Häufigkeit der einzelnen Merkmalsausprägungen eine interessante Fragestellung. Um die erfassten Daten zunächst schriftlich zu fixieren, können zum Beispiel Urlisten, Strichlisten oder Tabellen angefertigt werden (Sill & Kurtzmann, 2019). Eine weitere Möglichkeit stellen sogenannte Datenkarten (s. Abb. 1) dar, auf denen Merkmale und deren Ausprägung von Personen oder Sachverhalten notiert werden. Sie haben den Vorteil, dass die Daten durch Trennen, Anordnen und Sortieren der Karten zunächst flexibel organisiert werden können (Biehler & Frischmeier, 2015).

Mateo	Mia
Alter: 10 Jahre	Alter: 10 Jahre
Lieblingsfach: Deutsch	Lieblingsfach: Englisch
Geburtsmonat: Mai	Geburtsmonat: März

Abb. 1: Zwei der verwendeten Datenkarten

Untersuchungen konnten zeigen, dass konkrete Handlungen mit Repräsentationen von Daten hilfreich für Organisationsvorgänge jüngerer Schüler*innen sind und auf diese Weise mentale Prozesse besser sichtbar gemacht werden können (Nisbet et al., 2003). Daher wurden in der vorliegenden Untersuchung Datenkarten verwendet, aus deren strukturierter Anordnung sich wiederum unterschiedliche Darstellungen in Form von deskriptionalen oder depiktionalen Repräsentationen (Schnotz, 2003) erzeugen lassen.

Zum Umgang mit Daten wurden durch verschiedene Studien grobe Modelle entwickelt. Jones und Kolleg*innen (2000) erstellten ein Raster, welches das statistische Denken in vier Bereiche (Beschreiben, Organisieren und Reduzieren, Darstellen, Analysieren und Interpretieren) zum Umgang mit Daten aufteilt und ihnen jeweils vier kognitive Niveaustufen zuordnet. Für die Festlegung der Niveaustufen zum Darstellen von Daten wird unterschieden, inwieweit die Visualisierung die Daten reorganisiert und adäquat repräsentiert. Die Konstruktion von Datendarstellungen auf Grundlage gegebener multivariater Daten wurde darüber hinaus von Chick (2003) untersucht. Dazu wurde ein Spektrum an Aktivitäten angenommen und durch die Betrachtung der Dokumentationen (Diagramme, Tabellen etc.) überprüft, inwieweit die Aktivitäten daraus abzuleiten sind. Insgesamt zeigt sich, dass diese und weitere Untersuchungen nicht detailliert beschreiben, welche Aktivitäten zur Datendarstellung sich bei Lernenden der Primarstufe in der Auseinandersetzung mit Datenkarten dokumentieren lassen. Die in diesem Beitrag fokussierten Forschungsfragen knüpfen an einen offenen Einstieg in die Konstruktion an: *Welche Datendarstellungen erzeugen Lernende der Primarstufe im Anschluss an die Organisation von gegebenen Daten? Welche Aktivitäten lassen sich bei der Konstruktion der Datendarstellungen beschreiben?*

Methodisches Vorgehen

Für die Erfassung von Aktivitäten der Schüler*innen im Umgang mit Daten wurde die Methode des revidierten klinischen Interviews zur Standortbestimmung gewählt. Mithilfe eines teilstandardisierten Leitfadens mit offenen und fokussierenden Elementen (Helfferich, 2019) wurden verschiedene Aufgaben von den Probanden bearbeitet. Die Gesamtstichprobe umfasste 24 Lernende zu Anfang des vierten Schulbesuchsjahres aus fünf verschiedenen Klassen an einer Grund- und zwei Förderschulen. Die teilnehmenden Schüler*innen wurden unter dem Gesichtspunkt einer möglichst großen Heterogenität bezüglich der Mathematikleistung ausgewählt. Im Interview setzten sich die Lernenden zunächst mit dem Kontext einer durchgeführten Datenerhebung und den dazugehörigen Datenkarten auseinander. Die stochastische Situation (Schupp, 1984) umfasst dabei eine fiktive Umfrage eines Schülers in seiner Klasse. In den folgenden Aufgaben organisierten die Lernenden die Datenkarten mit Fokus auf verschiedene erhobene Merkmale. Nach jedem Sortiervorgang wurde überprüft, inwieweit die Lernenden fähig sind, eine passende strukturierte Darstellung zu erstellen. Die Konstruktion der Datendarstellungen verlief dabei durch verschiedene Aufgaben von einem offenen Einstieg durch Eigenproduktionen hin zur Ergänzung und Erstellung von Säulendiagrammen. Um die Vielfalt und Aktivitäten bei der Konstruktion von Datendarstellungen qualitativ auszuwerten, erfolgte eine

Orientierung an den Arbeitsschritten der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (Mayring & Fenzl, 2019). Zunächst wurden die Eigenproduktionen verschiedenen Repräsentationsformen zugeordnet und anschließend die beobachtbaren Aktivitäten aus einer deskriptiven Sichtweise heraus induktiv kodiert.

Erste Ergebnisse

Die Analysen zeigen ein vielfältiges Spektrum an Datendarstellungen zu den Häufigkeiten der verschiedenen Lieblingsfächer. Die Eigenproduktionen umfassen depiktionale Repräsentationen (teils mit deskriptionalen Elementen) als realistisches oder realistisch-logisches Bild (Abb. 2a) sowie als logisches Bild (Abb. 2b). Drei der Lernenden gelingt die Konstruktion eines Säulendiagramms, da sie bereits Unterrichtserfahrung dazu haben. Etwa die Hälfte der Lernenden fertigt deskriptionale Repräsentationen an (Abb. 2c).

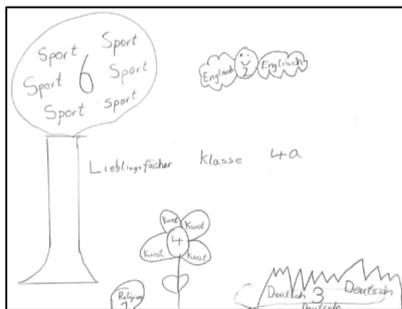


Abb. 2a: Realistisch-logisch

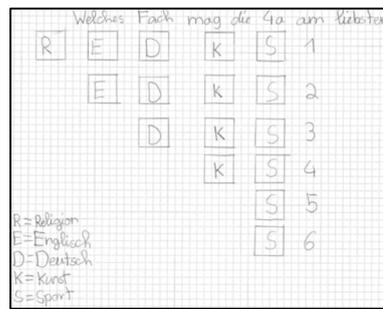


Abb. 2b: Logisch

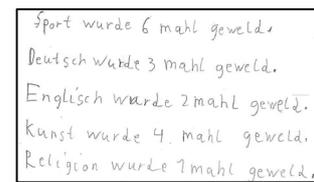


Abb. 2c: Deskriptional

Die induktive Kodierung der Aktivitäten zur Hauptkategorie *Darstellen von Daten*, führt zu mehreren Subkategorien mit jeweils verschiedenen Facetten. Als eine Subkategorie stellt sich das *Notieren der Anzahl der Merkmalsausprägung* heraus. Dazu zeigen sich die Facetten *Namensvariablen* (z. B. schreibt „Mateo, Selin, Marco“ auf), *Schriftsprache*, *Strichliste ohne Bündelung*, *Strichliste mit Bündelung*, *Zahlsymbol*, *Ikonisches Zeichen mit Kontextbezug* (z. B. zeichnet sechs Strichmännchen), *ikonisches Zeichen ohne Kontextbezug* (z. B. zeichnet vier Blütenblätter) und *Höhe einer Säule*. Besonders häufig wird ein Zahlsymbol zur Notation der Anzahl einer Merkmalsausprägung von den Lernenden genutzt. Ikonische Zeichen mit Kontextbezug, Säulen sowie Strichlisten hingegen werden selten erzeugt.

Fazit und Ausblick

Die Untersuchung zeigt, dass es den Lernenden gelingt, über einen offenen Einstieg individuelle Datendarstellungen auf der Grundlage von Datenkarten zu erzeugen. Dies könnte für Unterricht ein sinnvoller Anlass sein, um über Strukturen und Inhalte in Darstellungen ins Gespräch zu kommen. Durch die Sichtung der Interviews können Aktivitäten detailliert beschrieben werden,

sodass eine feinere deskriptive Kategorisierung als in den bisher vorliegenden Modellen stattfindet. Auch bei der Organisation der Datenkarten sowie der Konstruktion und Interpretation von Säulendiagrammen wird ein Spektrum an Aktivitäten deutlich und eine Erweiterung des Kategoriensystems erforderlich. Weitere Untersuchungsschwerpunkte beziehen sich auf die Analyse von individuellen Vorgehensweisen anhand von Fallbeispielen. Dazu werden ausgewählte Interviewsequenzen betrachtet, um einerseits Hinweise auf die Existenz und Entstehung von Hürden und Irritationen zu erlangen und andererseits zu untersuchen, inwieweit das individuelle Verständnis des Diagramms und der Umgang damit über die Aufgaben und Datenmerkmale hinweg konsistent sind.

Literatur

- Biehler, R. & Frischemeier, D. (2015). Förderung von Datenkompetenz in der Primarstufe. *Lernen und Lernstörungen*, 4(2), 131–137.
- Chick, H. (2003). Tools for transnumeration: Early stages in the art of data representation. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert & J. Mousley (Hrsg.), *Mathematics education research: Innovation, networking, opportunity (Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (S. 207–214). MERGA.
- Helfferrich, C. (2019). Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 669–686). Springer.
- Jones, G., Thornton, C., Langrall, C., Mooney, E., Perry, B. & Putt, I. (2000). A Framework for Characterizing Children's Statistical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269–307.
- KMK (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.
- Mayring, P. & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 633–648). Springer.
- Neubert, B. (2012). *Leitidee: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule*. Mildenerberger.
- Nisbet, S., Jones, G., Thornton, C., Langrall, C. & Mooney, E. (2003). Children's Representation and Organisation of Data. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 42–58.
- Schnotz, W. (2003). Bild- und Sprachverarbeitung aus psychologischer Sicht. In K. Sachs-Hombach & K. Rehkämper (Hrsg.), *Was ist Bildkompetenz? Studien zur Bildwissenschaft* (S. 25–42). Deutscher Universitätsverlag.
- Schupp, H. (1984). Sinnvoller Stochastikunterricht in der Sekundarstufe I. *Mathematica Didactica*, 7(4), 233–243.
- Sill, H.-D. & Kurtzmann, G. (2019). *Didaktik der Stochastik in der Primarstufe*. Springer.