

Daniel Frischmeier, Taha Ertuğrul Kuzu



Datenexploration mit Piktogramm-Datenkarten

Fundamentale Datenoperationen in der Schuleingangsphase erfahrbar machen

Nimmt man den Bildungsauftrag der Grundschule ernst und damit das Ziel, den Kindern eine Entwicklung zu mündigen Bürgern zu ermöglichen, so ist auch die Entwicklung einer statistischen Allgemeinbildung ein wesentlicher Schritt in diesem Prozess. Damit einhergehend ist ein tragfähiges statistisches Denken grundlegend für eine umfassende statistische Allgemeinbildung.

Insgesamt lassen sich für die Entwicklung eines frühen statistischen Denkens grundsätzlich die folgenden Empfehlungen formulieren (vgl. Basisbeitrag):

- den Datenanalysezyklus PPDAC erfahrbar machen,
- fundamentale Datenoperationen wie Trennen und Stapeln frühzeitig und auf verschiedenen Repräsentationsebenen kennenlernen,
- digitale Werkzeuge nutzen, um umfangreiche Datensätze nach eigenen Fragestellungen explorieren zu können,
- nicht nur Verteilungen kategorialer Merkmale betrachten, auch Verteilungen numerischer Merkmale mitdenken.

In diesem Beitrag wollen wir uns dem zweiten Aspekt statistischen Denkens widmen und aufzeigen, wie man bereits im Elementarbereich und in der Schuleingangsphase fundamentale Datenoperationen wie Trennen und Stapeln erfahrbar machen kann.

Datenoperationen früh und auf verschiedenen Repräsentationsebenen

Für das Sortieren (Trennen) und Ordnen (Stapeln) von Objekten, später dann auch für das Sortieren und Ordnen von Daten, ist die Fähigkeit zur Klassifizierung eine wichtige Voraussetzung. Daraufhin müssen Kriterien zur Klassifizierung festgelegt werden, um ein Sortierkriterium ausnutzen zu können – dieses ist eine wichtige Kompetenz, die schon im vorschulischen Bereich ausgeprägt sein sollte (Clements & Sarama 2021).

Insbesondere sollten junge Lernende zumindest in der Lage sein, an einem Objekt zu beurteilen, ob es in eine bestimmte Gruppe von Objekten passt oder nicht dazu gehört – z. B. anhand der Farbe oder der Form (Benz et al. 2015). Eine wesentliche und übergreifende Idee ist, dass diese Datenoperationen wie das Trennen und Stapeln auf verschiedenen Ebenen und spiralförmig erfahrbar gemacht und weiterentwickelt wer-

den. Dabei wird u. a. eine wesentliche Stufung des Erfahrbarmachens von Datenoperationen auf verschiedenen Repräsentationsebenen von Neubert (2012) in Anlehnung an des EIS-Prinzip vorgeschlagen (vgl. Basisbeitrag). In unseren Schul- und Unterrichtsexperimenten hat es sich als tragfähig erwiesen, dass bereits erste Kategorisier- und Sortierprozesse im Elementarbereich oder in der Schuleingangsphase angebahnt werden. Diese können beispielsweise anhand sogenannter Piktogramm-Datenkarten realisiert werden, welche im Folgenden exemplarisch vorgestellt werden.

Piktogramm-Datenkarten als Einstieg in erste Datenoperationen

Um bereits im Elementarbereich oder in der Schuleingangsphase fundamentale Datenoperationen wie Trennen und Stapeln, auch unter Berücksichtigung einer bereits multivariaten Datenanalyse, einzuleiten,

KLASSENSTUFEN

ab 1

ZIELE

- tragfähiges statistisches Denken entwickeln
- mit den Datenoperationen Trennen und Stapeln arbeiten



MATERIAL

M1 Piktogramm-Datenkarten

M2 Fragekarten

bietet es sich an, Datenkarten bereits früh einzusetzen. Mit Blick auf den späteren Unterricht (Datenanalyse mit Datenkarten; unter Nutzung digitaler Medien und Systeme) lässt sich so auch eine Anschlussfähigkeit herstellen.

Oftmals sind Datenkarten sehr reichhaltig und die Informationen über Fortbewegungsmittel zur Schule etc. sind auf den Datenkarten für gewöhnlich in schriftlicher oder symbolischer Form enthalten. Mit Blick auf eine Thematisierung in der Schuleingangsphase bietet es sich aber an, die sprachliche Hürde erst einmal niedrig zu halten und die

1 | Sammlung von verschiedenen Piktogramm-Datenkarten einer Klasse



Merkmalsausprägungen in Form von Bildern bzw. Piktogrammen darzustellen (s. Abb. 1). Dies führt nach dem Vorbild der Datenkarten aus Klebezetteln (vgl. Basisbeitrag) zu den sogenannten Piktogramm-Datenkarten (M1).

In Abbildung 1 ist eine Sammlung verschiedener Piktogramm-Datenkarten zu sehen. Die grüne Piktogramm-Datenkarte links oben repräsentiert beispielsweise einen Jungen, der als Lieblingstier ein Kaninchen hat, mit dem Bus zur Schule kommt und als Lieblingshobby mit dem Smartphone spielt.

Es bleibt zu erwähnen, dass die Merkmale und ihre Ausprägungen möglichst eindeutig zu wählen sind, gerade bei Tieren oder Hobbies gibt es bei Kindern oftmals mehrere Präferenzen. Die Auswertung wird jedoch vereinfacht, wenn vom Lieblingstier oder vom Lieblingshobby die Rede ist. So können die Kinder bereits im Elementarbereich und in der Schuleingangsphase die Bilddatenkarten zum Kategorisieren (Trennen) und Ordnen (Stapeln) nutzen und erste Erfahrungen im Bereich der Datenexploration machen. Diese Datenexploration lässt sich entlang der ersten beiden Stufen von Friel et al. (2001) unterscheiden:

- (1) Lesen der Daten
- (2) Lesen zwischen den Daten



2 | Piktogramm-Datenkarten der Kinder mit dem Lieblingstier Hund

Wir zeigen eine mögliche Stufung und Thematisierung im Unterricht anhand der folgenden Fragen zum Thema Lieblingstier auf:

- Welche Lieblingstiere haben die Kinder?
- Wie viele Kinder haben einen Hund als Lieblingstier?
- Wie viele Kinder haben eine Katze als Lieblingstier?
- Haben mehr Kinder einen Hund oder eine Katze als Lieblingstier?
- Welches ist das beliebteste Tier bei den Kindern?
- Ist der Hund bei den Jungen beliebter als bei den Mädchen?

Diese Fragen können den Kindern anhand von Fragekarten (M2) an die Hand gegeben werden.

Auf einer ersten Stufe kann erst einmal erfragt werden, welche Merkmalsausprägungen es zum Merkmal Lieblingstier der Kinder gibt, z. B. Welche Lieblingstiere haben die Kinder? Hier können die Kinder die einzelnen Lieblingstiere wie Hund, Katze, Pferd, Meerschweinchen, etc. aufzählen. Auf einer nächsten Stufe (Lesen der Daten) können die Kinder nun die Frage „Wie viele Kinder haben einen Hund als Lieblingstier?“ explorieren, indem sie die Datenkarten von den Kindern, die einen Hund als Lieblingstier haben, heraussortieren (s. Abb. 2). Analog kann



3 | Piktogramm-Datenkarten der Kinder mit dem Lieblingstier Katze



4 | Piktogramm-Datenkarten
getrennt nach
dem Lieblingstier
Hund (links) und
Katze (rechts)

dann die Frage untersucht werden, wie viele Kinder eine Katze als Lieblingstier haben (s. Abb. 3).

Eine Stufe weiter (Lesen zwischen den Daten) könnte dann der Vergleich der Lieblingstiere und damit die Exploration der Fragestellung „Haben mehr Kinder einen Hund oder eine Katze als Lieblingstier?“ sein. Hier können die Kinder zunächst zwei Haufen von Karten anlegen und die Gruppe mit dem Hund als Lieblingstier (s. Abb. 4, links) und mit der Katze als Lieblingstier unterscheiden (s. Abb. 4, rechts).

Hier kann dann zunächst eine qualitative Unterscheidung vorgenommen werden: Es haben mehr Kinder den Hund als Lieblingstier im Vergleich zur Katze. Oder noch eine Stufe weiter: Es haben drei Kinder die Katze und vier Kinder den Hund als Lieblingstier. Um den Mengenvergleich und den Vergleich der beiden Gruppen weiter zu forcieren, kann das Ordnen bzw. Stapeln als nächster Schritt auf das Trennen aufbauen. Dazu können zwei Stapel wie in **Abbildung 5** erstellt werden. Auch hier (vgl. Basisartikel) können erste Konventionen von Diagrammen er-

fasst werden, wie z. B. eine gemeinsame Startlinie der Stapel und die Vereinbarung, dass die Karten nicht-überlappend aneinandergelegt werden. So kann mit dieser Darstellung, einem Piktogramm-Datenkartensäulendiagramm, dann das beliebteste Tier bei den Kindern (statistisch gesehen der Modalwert) bestimmt werden (s. Abb. 5).

Ein weiterer, letzter Schritt kann dann die Untersuchung nach Zusammenhängen sein, z. B. zwischen den Merkmalen Geschlecht und Lieblingstier (Ist der Hund bei den Jungen beliebter als bei den Mädchen?). Hier kann bereits eine bi- bzw. multivariate Datenanalyse angebahnt werden (s. Abb. 6).

Fazit und Ausblick

Dieser Beitrag hat aufgezeigt, wie die fundamentalen Datenoperationen Trennen und Stapeln niederschwellig bereits im Elementarbereich oder in der Schuleingangsphase unter Nutzung von Piktogramm-Datenkarten eingeführt werden können. Die Piktogramm-Datenkarten bie-



5 | Piktogramm-Datenkartensäulendiagramm
zur Verteilung des Merkmals Lieblingstier

6 | Erster Ansatz einer multivariaten Datenanalyse mit Piktogramm-Datenkarten



ten ein reichhaltiges Material, das auch unter dem Gesichtspunkt der Aufgabenadaption und Differenzierung in beide Richtungen (Reduktion und Erweiterung) weitergedacht werden kann. Zum einen können im Unterricht die folgenden Reduktionsmaßnahmen realisiert werden:

- **weniger Datenkarten nutzen:** Die Anzahl der verwendeten Datenkarten in der Aufgabe kann reduziert werden → dadurch wird die Komplexität verringert und der Fokus auf ausgewählte Informationen gelegt.
- **weniger Merkmale nutzen:** Die Anzahl der betrachteten Merkmale wird beschränkt → eine Reduktion der Merkmale kann die Analyse und Interpretation für die Lernenden erleichtern.
- **Lehrkraft nimmt die Sortierung selbst vor:** Die Lehrkraft könnte die Sortierung der Datenkarten selbst vornehmen, anstatt die Schüler:innen dies eigenständig durchführen zu lassen. Dies vereinfacht den Prozess und ermöglicht eine gezielte Fokussierung auf spezifische Lernziele.

Zum anderen bieten die Piktogramm-Datenkarten auch zahlreiche Möglichkeiten zur Erweiterung im Unterricht an:

- **eigene Fragekarten erstellen:** Die Schüler:innen erstellen ihre eigenen Fragekarten.
- **selbst Datenkarten erstellen und ausfüllen:** Die Schüler:innen erstellen ihre eigenen Piktogramm-Datenkarten.
- **nach selbst gewählten Merkmalen sortieren:** Die erstellten Piktogramm-Datenkarten werden nach selbst gewählten Merkmalen sortiert (weitere Förderung des Verständnisses von Kategorisierung und Klassifizierung).
- **nach einem weiteren Merkmal sortieren:** Die erstellten Piktogramm-Datenkarten werden nach einem weiteren Merkmal sortiert.

gramm-Datenkarten werden nach einem weiteren Merkmal sortiert.

- **Piktogramm-Datenkarten-Säulendiagramme analog oder digital erstellen:** Die Schüler:innen nutzen die Piktogramm-Datenkarten, um die Erstellung statistischer Darstellungen anzubahnen. Diese Darstellung kann dann auch die Entwicklung von Diagrammlesefähigkeiten fördern (s. Abb. 5).



Literatur

- Benz, C., Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2015): Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Heidelberg: Springer.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2021): Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach. New York: Routledge.
- Friel, S. N., Curcio, F. & Bright, G. W. (2001): Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. Journal for Research in Mathematics Education, 32, 124 – 158.
- Neubert, B. (2012): Leitidee: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule. Offenburg: Mildenberger Verlag.