

BILLION, Lara Kristina; SCHNELL, Susanne & SLOTTY, Malin
Frankfurt am Main

Fundamentale Datenoperationen mit digitalen Datenkarten in der Grundschule

Viele Entscheidungsprozesse des alltäglichen Lebens beruhen auf Daten. Um diese Prozesse verstehen und aktiv mitgestalten zu können, ist eine statistische Allgemeinbildung notwendig (Gal, 2002). Zur Ausbildung dieser schlägt Frischemeier (2024) vor, fundamentale Datenoperationen bereits im Elementarbereich anzubahnen und diese in den darauffolgenden Jahrgangsstufen weiterzuentwickeln. Im Hinblick auf die Anordnung von digitalen Datenkarten, welche im Fokus dieses Beitrags steht, ist es Ziel von Datenoperationen, die Struktur eines Datensatzes zur Exploration und Analyse zu verändern. Datenkarten erweisen sich dabei für junge Lernende als besonders zugänglich aufgrund der Sichtbarkeit mehrerer Merkmale und der Flexibilität in der Anordnung (Harradine & Konold, 2006).

1. Fundamentale Datenoperationen oder Data Moves

Zur Exploration von Daten bezüglich einer vorgegebenen Hypothese ist die Veränderung eines Datensatzes notwendig, um weitere Informationen entnehmen zu können (Frischemeier, 2024). In diesem Beitrag werden ausschließlich Datenoperationen oder auch Data Moves (Erikson et al., 2019) beschrieben, die mit der in der App StaLApp vorgegebenen Anzahl an Datenkarten und deren Beschriftungen durchgeführt werden können. Zur Strukturierung der Datenkarten bezüglich der Hypothese können diese nach den Ausprägungen kategorialer Merkmale (*grouping*) oder nach Bereichen von Ausprägungen numerischer Merkmale (*binning*) gruppiert werden (Erikson et al., 2019). Durch das Gruppieren werden Untergruppen des Datensatzes erzeugt, die anschließend miteinander verglichen werden können (Erikson et al., 2019). Frischemeier (2024) spricht in diesem Zusammenhang bei kategorialen Merkmalen vom *Trennen* bzw. *Kategorisieren* und bei numerischen vom *Klassifizieren*. Werden bivariate Daten betrachtet, kann es sinnvoll sein, die nach Ausprägungen oder Bereichen gruppierten Datenkarten innerhalb der Untergruppe erneut zu gruppieren. Auf diese Weise werden auch Intragruppenvergleiche möglich. Bei mindestens ordinalen Merkmalen können Gruppen von Datenkarten oder Datenkarten innerhalb einer Untergruppe auf- und absteigend bezüglich der Ausprägung geordnet werden (Frischemeier, 2018). Eine weitere Datenoperation ist das *Stapeln* (Frischemeier, 2018). Dabei werden Datenkarten visuell so im (zweidimensionalen) Raum angeordnet, dass bestimmte Informationen wie Häufigkeiten leicht abgelesen und verglichen werden können, z.B. als Vorläufer eines

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

Säulendiagramms. Dazu müssen Konventionen beachtet werden wie die überschchnittsfreie Lage der Karten und eine Ausrichtung an einer gemeinsamen Startlinie. Zusammengefasst lassen sich Daten auf zwei Ebenen gruppieren, ordnen und stapeln - auf der Ebene der unsortierten Datenkarten und auf der Ebene der bereits erstellten Untergruppen.

2. Datenerhebung

Die hier präsentierten Daten wurden im Rahmen der Erprobung der App StaLApp (Billion, 2024) erhoben. Diese ist so aufgebaut, dass Lernende fundamentale Datenoperationen mit kleineren Datenmengen durchführen sowie größere Datensätze in den Blick nehmen können. Im ersten Level liegt der Fokus auf dem freien Operieren mit digitalen Datenkarten. Die Lernenden können sie frei gruppieren, stapeln und ordnen. Bei der Erhebung lag der Fokus auf dem Organisieren der Datenkarten mit Bezug zu einer vorgegebenen Hypothese. Datengrundlage der App ist der Datensatz *Grundschüler:innen NRW 2017* mit 809 realen Fällen (Frischemeier & Biehler, 2024).

An der ersten Erprobung der App im August 2024 haben sechs Lernende (Alter 7-10 Jahre) teilgenommen. Die Kinder sollten zuerst ohne Datengrundlage zu der vorgegebenen Hypothese *In Familien aus dem Dorf leben mehr Kinder als in Familien in der Stadt oder der Großstadt* Stellung nehmen und danach durch die Arbeit mit der App die Hypothese in den einzelnen Leveln prüfen. In jedem Level wurden den Lernenden 12 verschiedene Datenkarten wechselnder Stichproben angezeigt, auf denen die Merkmale *Name*, *Stadtgröße* und *Anzahl der Kinder in der Familie* sichtbar waren.

Ziel dieses Beitrags ist es zu untersuchen, inwiefern sich die fundamentalen Datenoperationen aus den Anordnungen der Datenkarten durch die Kinder rekonstruieren lassen und inwiefern sie sich zur Betrachtung der Hypothese zu einem bivariaten Zusammenhang eignen. Betrachtet werden die Strukturierung der Datenkarten, die die Lernenden am Ende des ersten Levels (Level 1.1) vorgenommen und auf dessen Grundlage sie anschließend Stellung zur vorgegebenen Hypothese bezogen haben.

3. Einblick in die Erprobung

Abbildung 1 und 2 verdeutlichen die grobe Anordnung der Datenkarten. Es zeigt sich, dass vier Lernende die Datenkarten nach den Ausprägungen des Merkmals *Stadtgröße* gruppiert haben. Emre (Abb. 1, links) hat die Datenkarten aufeinander angeordnet, sodass unklar bleibt, ob er die Datenkarten innerhalb der Gruppe nach den Anzahlen der Kinder in der Familie geordnet hat. Das Stapeln von Datenkarten ist nicht erkennbar. Emilia (Abb. 1, Mitte) fasst die Ausprägungen *Großstadt* und *Stadt* in einer Gruppe zusammen, für

die Ausprägung *Dorf* bildet sie eine zweite Gruppe. Durch die Zusammenfassung von *Stadt* und *Großstadt* kann vermutet werden kann, dass sie die in der Hypothese genutzte Formulierung *oder* mathematisch als *und oder* deutet. Sie stapelt die Datenkarten der Gruppe Stadt/ Großstadt in Ansätzen und ordnet die Datenkarten innerhalb der Gruppen nicht. Luis (Abb. 1, rechts) gruppiert die Datenkarten analog zu Emilia. Auch bei ihm ist das Stapeln innerhalb der Gruppen in Ansätzen sichtbar, wobei er teilweise größere Abstände zwischen den Datenkarten lässt und kein gleicher Startpunkt der Stapel erkennbar ist. Eine Ordnung innerhalb der Gruppen nimmt er nicht vor.



Abbildung 1: Anordnung der Datenkarten von Emre, Emilia und Luis (v.l.n.r.)

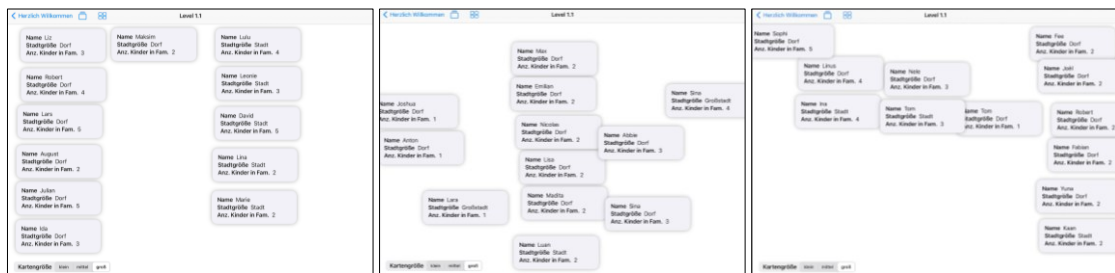


Abbildung 2: Anordnung der Datenkarten von Sebastian, Luna und Adrian (v.l.n.r.)

Sebastian (Abb. 2, links) gruppiert nach *Stadt* und *Dorf*, da in seiner angezeigten Stichprobe die Ausprägung *Großstadt* nicht vorkommt. Eine Ordnung innerhalb der Gruppen ist nicht erkennbar, aber seine Anordnung lässt vermuten, dass er die Datenkarten innerhalb einer Gruppe stapelt und dabei die obere Menülinie als Startpunkt der Stapel nutzt.

Die letzten beiden Lernenden nehmen beide eine Gruppierung nach den Ausprägungen des Merkmals *Anzahl der Kinder in der Familie* vor. Luna (Abb. 2, Mitte) ordnet die Gruppen aufsteigend von links nach rechts. Innerhalb der Gruppen lassen sich Stapel identifizieren, in denen wiederum eine Gruppierung nach dem Merkmal *Stadtgröße* erkennbar ist. Adrian (Abb. 2, rechts) ordnet die Gruppen absteigend von links nach rechts, wobei die zwei rechten Gruppen mit den Merkmalsausprägungen 1 bzw. 2 Kinder in der Familie vertauscht sind. Die Inkonsequenz der Ordnung der Gruppen könnte durch zwei Datenkarten mit dem gleichen Namen, die nebeneinander angeordnet sind, begründet sein. Innerhalb der Gruppe hat Adrian die Datenkarten in

Ansätzen gestapelt und nochmals nach den Ausprägungen *Stadt* und *Dorf* gruppiert.

4. Diskussion

Insgesamt zeigt sich, dass die Lernenden im ersten Level (Level 1.1) der App StaLApp durch Datenoperationen komplexe Darstellung herstellen. Alle Lernenden nehmen zur Strukturierung der Daten Gruppierungen vor, wobei vier Lernende nach den Ausprägungen des Merkmals *Stadtgröße gruppieren*, die anderen beiden Lernenden nach der *Anzahl der Kinder in der Familie*. Diese beiden Lernenden nehmen innerhalb der Gruppen wiederum eine Gruppierung nach dem Merkmal *Stadtgröße* vor. Durch die doppelte Gruppierung scheinen ihre Strukturierungen als am gewinnbringendsten zur Prüfung der Hypothese mit bivariaten Daten. In weiteren qualitativen Analysen soll der Prozess der Datenkartenanordnungen fokussiert werden, um so weiteren Aufschluss über die genutzten Datenoperationen zu erhalten. Außerdem soll durch die Hinzunahme von Lernendenäußerungen rekonstruiert werden, wie die Lernenden ihre erstellten Strukturierungen in Bezug auf die Hypothese deuten.

IDeA – Center for Research on Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk, Frankfurt am Main, Germany.

Literatur

- Billion, L. (2024). Eine App zur Förderung statistischen Lernens in der Grundschule – Statistische Argumentationen durch verschiedene Darstellungen von Daten anregen. In A.-S. Steinweg (Hrsg.), *Schule im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel. Tagungsband der AK Grundschule in der GDM 2024* (S. 97–100). University of Bamberg Press.
- Erikson, T., Wilkerson, M. & Finzer, W. (2019). *Data Moves*. Technology Innovations in Statistics Education, 12(1). <https://escholarship.org/uc/item/0mg8m7g6>
- Frischemeier, D. (2018). Statistisches Denken im Mathematikunterricht der Primarstufe mit digitalen Werkzeugen entwickeln. In B. Brandt & H. Dausend (Hrsg.), *Digitales lernen in der Grundschule: Fachliche Lernprozesse anregen* (S. 73–102). Waxmann.
- Frischemeier, D. (2024). Förderung von Data Literacy im Mathematikunterricht der Primarstufe – unterrichtspraktische Umsetzungsideen und empirische Befunde. In A.-S. Steinweg (Hrsg.), *Schule im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel. Tagungsband der AK Grundschule in der GDM 2024* (S. 25–40). University of Bamberg Press.
- Frischemeier, D. & Biehler, R. (2024). *Daten-Spürnasen auf Spurensuche. Datenanalyse in der Grundschule mit digitalen Werkzeugen*. Klett.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70, S. 1–51.
- Harradine, A. & Konold, C. (2006). How representational medium affects the data displays students make. *Paper presented at the Seventh International Conference on Teaching Statistics*, Salvador, Brazil.