

Cornelia PLUNGER, Klagenfurt

Was ist ein geeignetes Zentralmaß für die Anzahl von Facebook-Freunden österreichischer Facebook-User?

Eine ähnlich lautende Frage wurde Schüler*innen im Rahmen von Interviewreihen gestellt, in denen sie mittels ausgewählter Aufgabenstellungen zum Reflektieren angeregt werden sollten. Das Forschungsinteresse bezog sich dabei auf die unterschiedlichen Überlegungen, die Schüler*innen anstellen, um diese Frage zu beantworten, weniger auf die konkrete Entscheidung, die dabei getroffen wurde. Eine erste Auswertung der Transkripte zeigt dabei interessante Einblicke in die Vorstellungen, die Schüler*innen zum arithmetischen Mittel, Median und Modus haben. Ein Blick in gängige Schulbücher zeigt, dass auch dort Vorstellungen provoziert werden, die nicht unbedingt auf die Bedeutung von Zentralmaßen für sehr große Datenmengen übertragen werden können.

Mathematik-(Unterricht) und Reflexion

Die theoretischen Überlegungen, die der Untersuchung zugrunde liegen, beruhen auf dem Konzept von Fischers *Höherer Allgemeinbildung* (2012). Übertragen auf die Statistik wird davon ausgegangen, dass die meisten Schüler*innen, die Mathematikunterricht genießen nicht selbst Statistiker*innen werden wollen, sehr wohl werden sie mit statistischen Modellen und Ergebnissen konfrontiert werden, mit denen sie umgehen müssen, die sie als Basis für ihre eigenen Entscheidungen verwenden müssen. Die Urteilsfähigkeit, sowie die Kompetenz Daten und daraus gewonnene Informationen einzuordnen werden auch in der Data Literacy Charta betont (Schüller et al., 2021). Ein Fokus auf Grundkenntnisse und Reflexion würde nach Fischer besser darauf vorbereiten als der gegenwärtige Unterricht (2012, S.12f.).

Der Fokus der Interviewreihen liegt auf dem Prozess des Reflektierens von Schüler*innen. Der Reflexionsbegriff orientiert sich dabei an den Festlegungen von Schneider (2020, S. 833f.). In halbstandardisierten Partnerinterviews wurden Schüler*innen eigens dafür entwickelte Aufgabenstellungen zu verschiedenen Inhalten zur Bearbeitung vorgelegt. An einem von drei Terminen lag der inhaltliche Schwerpunkt im Bereich der beschreibenden Statistik. Anhand der Aufgabe „Facebook-Freunde“ (siehe Kasten), sollte darüber nachgedacht werden, für wie passend die angeführten Zentralmaße für diese Situation erscheinen. Dabei können sich Argumentationen auf Aspekte wie Datentyp, angenommene Verteilung, Aussage des jeweiligen Zentralmaßes, ... beziehen und dabei sowohl die fachlich-inhaltliche Ebene als auch den Kontext aufgreifen.

Facebook-Freunde

Um einen repräsentativen, charakteristischen Wert einer Datenreihe anzugeben, werden in der beschreibenden Statistik (neben anderen) Zentralmaße wie das arithmetische Mittel, der Median (Zentralwert) oder der Modus (Modalwert) verwendet.

Für eine Studie soll ein geeignetes Zentralmaß für die Anzahl von „Facebook-Freunden“ österreichischer Facebook-User(innen) angegeben werden.

Begründet, welches der oben angegebenen Zentralmaße ihr dafür am geeignetsten findet.

Kasten 1: Aufgabenstellung für Schüler*innen im Partnerinterview

Elf Paare aus unterschiedlichen Gymnasien (8. Schulstufe) in Kärnten wurden zu dieser Aufgabenstellung interviewt, die Teilnahme an den Interviewreihen erfolgte auf freiwillige Meldung. Die Auseinandersetzung mit der Aufgabe besteht im Wesentlichen im mündlichen Austausch zwischen den beiden Schüler*innen, dabei sollte der Gesprächsfluss möglichst nicht durch Interventionen unterbrochen werden. Die Interventionen dienen dazu, nach genaueren Erläuterungen von Gesagtem zu fragen, oder um zu anderen Perspektiven anzuregen. Die ersten ausgewerteten Interviewtranskripte geben Einblicke wie die Schüler*innen bei der Bearbeitung dieser Aufgabenstellung vorgehen und welche Überlegungen sie anstellen. Dabei werden bemerkenswerte inhaltliche Vorstellungen und Verwendungen von Begriffen bezüglich der thematisierten Zentralmaße sichtbar, auf die ich an dieser Stelle näher eingehen möchte.

Argumentationslinien/Zugänge von Schüler*innen

Bei der Formulierung der Aufgabenstellung wurde auf den Begriff Durchschnitt bewusst verzichtet, weil dieser zwar häufig synonym zum arithmetischen Mittel verwendet wird, aber nicht streng mathematisch definiert ist und sich auch auf andere Zentralmaße beziehen kann. Die Schüler*innen verwenden diesen Begriff jedoch häufig trotzdem und zwar auch nebeneinander, einerseits synonym zum arithmetischen Mittel und andererseits als Wert, der eine breite Mehrheit *in etwa* („*Ottormalverbraucher*“) repräsentiert.

Die Schüler*innen nennen zwar die Ermittlungsvorschriften der unterschiedlichen Zentralmaße gehen aber nur beim Modus darauf ein, was damit bezogen auf den Kontext ausgesagt wird, nicht beim arithmetischen Mittel oder beim Median.

Der Begriff *Ausreißer* hilft einer Reihe von Paaren das Phänomen einer an der Grundgesamtheit relativ kleinen Zahl an User*innen, die besonders viele Facebook-Freunde haben, zu benennen und die verzerrende Wirkung des

arithmetischen Mittels in den Blick zu nehmen. Dabei scheinen sie den relativen Anteil von Ausreißern eines kleinen Datensatzes auf einen großen Datensatz zu projizieren, was in diesem Kontext durchaus legitim ist. Gerade diese Grundgesamtheit (alle österreichische Facebook-User*innen) würde jedoch eine vertiefendere Betrachtung zulassen: einzelne *Ausreißer* würden das arithmetische Mittel kaum beeinflussen.

Das arithmetische Mittel wird besonders häufig gewählt und dabei mit *Genauigkeit* (*Kommastellen, alle Werte werden berücksichtigt*) oder mit *Gebrauchlichkeit* („*sollte man generell nehmen*“) argumentiert. Vereinzelt wird im Zusammenhang mit den Ausreißern die ausgleichende Funktion des arithmetischen Mittels mit in den Blick genommen (*User*innen mit sehr vielen Freunden und User*innen mit sehr wenigen Freunden gleichen sich aus*).

Die konkreten Daten und deren Verteilungen spielen in den Überlegungen der Schüler*innen häufig eine Rolle. Insbesondere wird dadurch die Relevanz des Modus untermauert oder relativiert, rechtsschiefe Datenverteilungen werden eher mit dem Median in Verbindung gebracht.

Diese Ergebnisse stehen vermutlich in engem Zusammenhang mit der Unterrichtspraxis, welche jedoch im Rahmen der Interviewstudie nicht im Einzelnen analysiert wird. Schulbücher können zumindest im Allgemeinen Informationen über mögliche Unterrichtspraktiken aufzeigen. Ein Blick in gängige Schulbücher für österreichische Gymnasien der achten Schulstufe zeigt, dass die Aufgaben dort überwiegend überschaubare, ohne Technologie einfach zu bearbeitende, meistens kleine Datensätze enthalten. An kleinen Datensätzen wird auch das Phänomen der Ausreißer thematisiert. Die Aussagekraft und Relevanz des Medians wird oft anhand von schiefen Verteilungen (insbesondere Gehälter in einem Unternehmen) dem arithmetischen Mittel gegenübergestellt und kaum separat betrachtet. Aufgaben in denen Zentralmaße im Kontext interpretiert werden sollten sind in deutlicher Minderheit.

Conclusio

Die Schüler*innen beschäftigen sich großteils intensiv mit der Aufgabenstellung und äußern zum Teil relevante Überlegungen. Daneben greifen die Argumentationen mitunter zu kurz, insbesondere dann, wenn die Verwendung des arithmetischen Mittels nur damit legitimiert wird, dass dies das übliche Maß sei und es nicht gelingt darauf einzugehen, welche Aussage mit den jeweiligen Maßen getroffen werden kann.

Der Begriff *im Durchschnitt* wird auch in Massenkommunikationsmitteln verwendet, allerdings wird nicht immer evident, welches Zentralmaß sich dahinter verbirgt. Das Aufgreifen dieser Ausdrücke von Schüler*innen

scheint im Hinblick auf das Auffassen mathematischer Inhalte außerhalb des Unterrichts erfreulich. Für den Mathematikunterricht könnte eine Auseinandersetzung über die Bedeutung dieser Begriffe und ein Vergleich mit den der Mathematik eindeutig definierten Begriffen einen vertiefenden Zugang zu den Zentralmaßen bieten.

Die Aufbereitungen der Zentralmaße in den analysierten Schulbüchern gehen in eine Richtung, die im Interview aufgetretenen Phänomene, wie die nicht-Vertrautheit mit größeren Datensätzen und das weitgehende Fehlen von Interpretationen im Kontext, möglicherweise erklären könnten. Dabei ist zu konstatieren, dass die Betrachtung von kleineren Datensätzen ($n \leq 20$) und von Auswirkungen schief verteilter Daten auf die Zentralmaße durchaus legitim sind: sie können zum Grundverständnis der Wirkungsweise der Zentralmaße beitragen. Dahingegen wird die Idee, dass die beschreibende Statistik Mittel zur Verfügung stellt, die einen großen Datensatz durch eine repräsentative Zahl zusammenfasst und vergleichbar macht, kaum erfahrbar (*Idee der Raffung*, Kröpfl et al., 2000, S.36). Bezogen auf die Forderungen der Data Literacy Charta, dass Schüler*innen darauf vorbereitet werden sollten statistische Ergebnisse auf adäquate Weise zu erfassen und einzuordnen (Schüller et al., 2021, S.4), scheint die Aufarbeitung der Inhalte der gängigen Schulbücher ebenfalls zu kurz zu greifen. Große Datensätze und gezielte Aufgabenstellungen die auf solche zurückgreifen, könnten dazu beitragen globale Ideen der beschreibenden Statistik (etwa Kröpfl et al., 2000, S. 26f) besser nachzuvollziehen. Zudem ergäbe sich damit die Möglichkeit, die Auseinandersetzung mit der Aussagekraft/Relevanz der Zentralmaße stärker zu motivieren und authentischer zu gestalten, sowie die Rolle von Kennzahlen für die Untersuchung von solchen großen Datensätzen erfahrbar zu machen.

Literatur

- Fischer, R. (2012). Fächerorientierte Allgemeinbildung: Entscheidungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit mit Expertinnen. In R. Fischer, U. Greiner, & H. Bastel. (Hrsg.), *Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung* (S. 9–17). Trauner.
- Kröpfl, B., Peschek, W. & Schneider, E. (2000). Stochastik in der Schule: Globale Ideen, lokale Bedeutungen, zentrale Tätigkeiten. *Mathematica didactica*, 23(2), 25–57.
- Schneider, E. (2020). Reflektieren im Mathematikunterricht – Worüber, Womit und Wie? In H.-S. Siller, W. Weigel, & J. F. Wörler (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020*, 833–836. WTM-Verlag.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959871402.0>
- Schüller, K., Koch, H. & Rampelt, F. (2021). Data-Literacy-Charta. Version 1.2. Stifterverband. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/data-literacy-charta.pdf>