

Grit KURTZMANN, Rostock

Häufigkeitsdiagramme in der Grundschule - Möglichkeiten und Stolpersteine

Die Kompetenzen zum Erstellen von Häufigkeitsdiagrammen sollten im Sinne eines langfristigen Festigens in der Grundschule schon ab der ersten Klasse entwickelt werden. Im Rahmen einer einjährigen Lehrerfortbildung zur Stochastik in der Grundschule wurde mit den Teilnehmern ein Entwicklungskonzept erarbeitet. Im Unterricht erstellten dann die Schüler Häufigkeitsdiagramme in den Klassen 1 bis 4. Hier werden nun die guten Ideen aber auch die Probleme und Stolpersteine im Unterricht dargestellt.

1. Lehrerfortbildung

Die überwiegend fachlich orientierte einjährige internetgestützte Lehrerfortbildung läuft im Schuljahr 2012/13 in der ersten Erprobung mit 12 Lehrkräften. Die Fortbildung ist in vier Präsenzveranstaltungen und drei Arbeitsphasen gegliedert. Die Kommunikation während der Arbeitsphasen findet über die Internetplattform moodle statt. In den Präsenzveranstaltungen werden fachliche Inhalte vermittelt und die didaktische Umsetzung im Unterricht diskutiert. In den Arbeitsphasen haben die Lehrkräfte neben einer Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Festigung der fachlichen Inhalte die Aufgabe, die neu erworbenen Kenntnisse in ihrem Unterricht auszuprobieren und darüber Erfahrungsberichte zu erstellen. Aus der Erprobung im Unterricht ergaben sich viele gute Ideen aber auch Probleme, die ein Nachdenken über die Gestaltung und Vermittlung der Inhalte der Fortbildung erfordern.

2. Gestaltung des Stochastikunterrichtes in der Grundschule

Für die Gestaltung des Stochastikunterrichtes in der Grundschule wurden für die Fortbildung eine Reihe von Prinzipien formuliert, von denen in der Auswahl hier die für das Thema relevanten Prinzipien genannt werden sollen:

- Der Unterricht bewegt sich im Wesentlichen auf der Ebene der Phänomene, also der realen Vorgänge, die zu den Daten bzw. den Ergebnissen führen.
- Es werden inhaltliche Vorstellungen und Prototypen zu wesentlichen Inhalten des Stochastikunterrichts in der Sekundarstufe I vermittelt.
- Statistische Untersuchungen werden vor allem zu Vorgängen durchgeführt, deren Verlauf und Faktoren fassbar sind.

Das bedeutet vor allen, dass in Bezug auf die Entwicklung der Kompetenz des Erstellens von Häufigkeitsdiagrammen zunächst mit jenen Daten gearbeitet werden soll, die von den Schülern erhoben wurden und aus ihrer Erfahrungswelt stammen. Dies wird auch von Hasemann (2009) gefordert. In seinem ersten Meilenstein zur Kompetenzentwicklung im Bereich Daten, dem Sammeln von Daten, wird die besonders deutlich. Ein Vorteil der Erhebung eigener Daten ist, dass die Bedingungen des Entstehens dieser Daten und Prognosen bei veränderten Bedingungen diskutiert werden können.

3. Entwicklungskonzept

In Anlehnung an Neubert (2012) wurde gemeinsam mit den Lehrkräften während der Fortbildung ein Entwicklungskonzept zum Erstellen von Häufigkeitsdiagrammen erarbeitet. Dabei entstanden konkrete Ziele für die einzelnen Klassenstufen 1-4, die im Folgenden dargestellt werden.

Klasse 1: Im Anfangsunterricht geht es zunächst darum, erste Kenntnisse im Erstellen von Diagrammen zu entwickeln. Dabei sollten zunächst von der Lehrkraft Fragen gewählt werden, die nur zwei mögliche Ergebnisse zulassen, um bei der Diagrammerstellung den Arbeitsaufwand gering zu halten. Für eine Untersuchung eignen sich besonders Ja-Nein-Fragen. Wählt die Lehrkraft diese geschickt, können hier sogar schon Gründe für das dann vorliegende Ergebnis untersucht werden. Zum Beispiel kann bei der Befragung „Kannst du schwimmen?“ auf Ursachen eingegangen werden. Die Erfassung der Daten der Befragung sollte zunächst auf enaktiver Ebene mithilfe von Objekten (z.B. Steckwürfel) oder den Schülern selbst, welche sich hinter einander aufstellen, erfolgen. Aus dieser enaktiven Darstellung kann dann das erste „Häufigkeitsdiagramm“ entstehen, welches nur aus der Merkmalsachse und den Streifen der Häufigkeiten besteht.

Klasse 2: In dieser Klassenstufe erfolgt für das Sammeln der Daten dadurch eine Erweiterung, dass sich die Anzahl der Ergebnisse vergrößert. Zunächst sollte sich deren Anzahl aber auf maximal 5 beschränken. Dabei kann die Lehrkraft auch Ergebnisse vorgeben, um deren Anzahl zu begrenzen. Fragen rund um die Gewohnheiten und Einstellungen der Schüler eignen sich hier besonders (z.B. Lieblingsfarbe). Das Hinzufügen einer y-Achse mit der Angabe der Häufigkeit zum besseren Ablesen der Ergebnisse und das Hinzufügen einer Überschrift, die zunächst von der Lehrkraft vorgegeben wird, ergänzen das Diagramm um wesentliche Merkmale.

Klasse 3: Das Häufigkeitsdiagramm wird nun weiter vervollkommen. Zunächst sollte daran gearbeitet werden, dass Schüler zunehmend selbstständig in die Lage versetzt werden, eine geeignete Überschrift für das Diagramm zu finden. Diese Teilhandlung kann durch vielfältige Aufgabenty-

pen eigenständig trainiert werden. Zur Vervollkommnung des Häufigkeitsdiagramms werden nun auch noch die Achsenbeschriftungen hinzugefügt. Das Diagramm ist nun vollständig. Ein weiterer Entwicklungsschritt wäre nun das Kippen des Diagrammes, so dass die Merkmals- und die Häufigkeitsachse vertauscht werden. Die Schwierigkeit für die Schüler besteht nun in dem Umdenken und richtigen Anordnen der Ergebnisstreifen.

Klasse 4: In dieser Klassenstufe erfolgt eine Festigung des richtigen und vollständigen Erstellens von Diagrammen. Es sollten auch statistische Untersuchungen durchgeführt werden, die eine größere Häufigkeit der Ergebnisse liefern. Daraus ergibt sich die notwendige Konsequenz, dass die Achse mit der Angabe der Häufigkeiten der Ergebnisse zum Zeichnen entsprechend eingeteilt werden muss. Diese Achseneinteilung stellt für die Schüler nicht nur in der Grundschule eine große Schwierigkeit dar. Zunächst sollte die Einteilung aus diesem Grund von der Lehrkraft vorgegeben werden. Die Fähigkeit der Achseneinteilung kann hier auch als Teilhandlung schrittweise durch einfache Übungen entwickelt werden. Diese könnten zum Beispiel zu Beginn wie folgt lauten: Du hast ein 10 cm lange Achse. Teile diese in 1000-er Schritte ein. Ziel am Ende der Klassenstufe vier sollte hier das Grundverständnis der Schüler sein, dass die Abschnitte auf der Achse genau wie auch auf dem Zahlenstrahl immer gleich groß sein müssen.

4. Stolpersteine und Konsequenzen für die Lehrerfortbildung

In der Erprobung des Entwicklungskonzeptes wurden in den verschiedenen Klassenstufen entsprechend der Vorkenntnisse der Schüler Daten gesammelt und aus diesen Häufigkeitsdiagramme erstellt. Dabei waren an den verschiedenen Bearbeitungsschritten Probleme zu beobachten.

Die ersten Schwierigkeiten traten bei der Wahl der Daten auf. Die Lehrkräfte wählten teilweise für die Schüler einer vierten Klasse sehr umfangreiches Datenmaterial aus, mit denen diese Häufigkeitsdiagramme erstellen sollten. Dadurch ergaben sich für die Schüler weitere, eigentlich vermeidbare Schwierigkeiten. Sie mussten sich für einen Datensatz entscheiden oder mehrere Merkmale in einem Diagramm unterbringen.

Weitere Probleme waren beim Erfassen von Daten in einer Strichliste zu beobachten. Hierbei zeigte sich teilweise, dass die Bedeutung der Strichliste nicht klar war. So sollten zum Beispiel in einer Erprobung Schüler aus einer Schatzkiste die Anzahl der verschiedenen Geldstücke in einer vorbereiteten Tabelle erfassen. Statt Geldstück für Geldstück in die Liste als Strich eingetragen wird, sind zunächst die Geldstücke sortiert worden, die Anzahl als Strichdarstellung und dann als Zahl notiert. Daraus lässt sich

vermuten, dass den Schülern der Unterschied der Darstellung einer Zahl als Strichdarstellung und die Bedeutung der Strichdarstellung in der Strichliste nicht ausreichend bewusst gemacht wurde.

Die häufigsten Fehler sind im Erstellen der Diagramme zu beobachten gewesen. Dabei stellt eine besondere Schwierigkeit das Eintragen mehrerer Merkmale in ein Diagramm dar. In einer Befragung sollten die Schüler von vier Grundschulklassen angeben, wie sie zur Schule kommen. Im Häufigkeitsdiagramm wurden nun für jedes Ergebnis (z. B. mit dem Fahrrad) für alle 4 Grundschulklassen die Häufigkeitsstreifen eingetragen. Fachlich ist dies als problematisch anzusehen, da ein Vergleich von Klassen unterschiedlicher Größe nicht absolut sondern nur relativ betrachtet werden kann. Weiterhin wird durch diese Vielzahl der Streifen über den einzelnen Ergebnissen (5 Ergebnisse x 4 Klassen = 20 Streifen) das Diagramm unübersichtlich. Andere Probleme traten auf bei der Einteilung der Häufigkeitsachse, bei der Darstellung gruppierter Daten und bei der Darstellung anteiliger Daten. So sollten Daten einer Fahrradprüfung dargestellt werden, bei der von 270 Kindern 250 an der Prüfung teilgenommen und davon haben 230 die Prüfung bestanden haben. Die Schüler zeichneten zunächst einen gelben Streifen mit der Häufigkeit 270, darauf einen roten Streifen bis 250 und darauf einen schwarzen Streifen bis 230. Bei Lesen entstand dann der Eindruck eines Blockdiagramms, bei dem der Anteil aller Kinder am Kleinsten ist.

Aus dieser Vielzahl der beschriebenen Probleme ergeben sich für die Evaluation der Fortbildung und in Vorbereitung auf die weitere Durchführung folgende Konsequenzen:

Das Erstellen von Häufigkeitsdiagrammen sollte noch umfangreicher behandelt werden. Es müsste die ausführliche Vermittlung aller Diagrammart mit deren wesentlichen Merkmalen als Gegenstand der Fortbildung aufgenommen werden. Durch gute Kenntnisse der Lehrkräfte zu Daten- und Skalenarten lassen sich die häufigsten Fehler in der Erstellung der Diagramme vermeiden. Das Erstellen von fachlich richtigen und vollständigen Häufigkeitsdiagrammen ist demzufolge nicht **trivial**.

Literatur

- Hasemann, K. (2009): Meilensteine bei der Kompetenzentwicklung im Bereich „Daten“. In: Grundschule Mathematik, 21, S. 14-17.
- Neubert, B. (2012): Leitidee: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule. Offenburg: Mildenerger Verlag.
- Sill, H. D. (2010): Zur Modellierung zufälliger Erscheinungen. In: Stochastik in der Schule 30 (Heft 3), S. S. 2-13.