

Bernd NEUBERT, Gießen

Daten erfassen und darstellen in der Grundschule – Versuch einer Konzeption

In der Leitidee „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“ der KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich sind Standards für Kompetenzen zum „Daten erfassen und darstellen“ aufgeführt, die bis zum Ende der 4. Klasse entwickelt werden sollen. Im Beitrag wird der Versuch einer Konzeption unternommen, die diesen Prozess im Unterricht unterstützen kann. Die wesentlichen Bausteine dieser Konzeption werden im Folgenden vorgestellt.

Erste Erfahrungen beim Erfassen und Darstellen von Daten sammeln

Von der ersten Schulwoche an ist es möglich, dass Grundschul Kinder Erfahrungen beim Erfassen und Darstellen von Daten sammeln. Beim gegenseitigen Kennenlernen werden in der Regel Themen wie „Unsere Klasse“ oder „Unsere Schule“ angesprochen. Dabei werden Fragen nach Geschwistern, Haustieren oder Lieblingstieren der einzelnen Schüler, nach in der Klasse vorkommenden Vornamen oder den Monaten, in denen die Schüler Geburtstag haben, gestellt. Zum Erfassen der Antworten kann jede Merkmalsausprägung durch einen Gegenstand (Steckwürfel, Baustein) dargestellt oder eine Strichliste angelegt werden.

Verständnis für graphische Darstellungen entwickeln

Da das Arbeiten mit graphischen Darstellungen vielen Kindern doch recht schwer fällt, sollte dazu inhaltliches Verständnis von diesen aufgebaut werden, bevor explizit mit diesen gearbeitet wird. Wir stützen uns dazu auf eine Stufung in den Darstellungsformen, der eine fortschreitende Schematisierung im Sinne der Brunerschen Repräsentationsebenen zu Grunde liegt. (vgl. Lörcher & Lörcher, 117 ff.). Dieser Ansatz wurde auch in der Unterrichtspraxis genutzt (vgl. Naumann, Schwalm).

Das Ziel der **1. Stufe** besteht im Aufbau eines Verständnisses der Darstellungsform auf enaktiver Ebene. Dazu wird von einer umkehrbar eindeutigen Zuordnung ausgegangen. Es werden zwei Reihen miteinander verglichen. Für jedes Merkmal wird ein Gegenstand, z. B. ein Baustein (gleicher Größe) oder Steckwürfel, gelegt. Dazu werden passende kindliche Begrifflichkeiten verwendet. Eine mögliche Einstiegsfrage könnte lauten: „Gibt es mehr Jungen oder Mädchen in der Klasse?“

Wesentliches Merkmal der **2. Stufe** ist der Übergang vom Vergleich zweier Reihen zum Vergleich mehrerer Reihen. Es werden jetzt mehr als zwei Merkmalsausprägungen zu einem Merkmal betrachtet. Für die Darstellung

ist wie in Stufe 1 die dreidimensionale Ebene (Säulen) zu empfehlen. Dies könnte am Beispiel der Hobbys der Kinder thematisiert werden.

In der **3. Stufe** wird der Übergang von der enaktiven zur ikonischen Ebene und auch von der räumlichen (Säule) zur flächenhaften Darstellung (Streifen) vollzogen. Für die Veranschaulichung sollten zunächst gleichartige Bilder verwendet werden. Spätestens in dieser Stufe sollten die Schüler erfahren, dass eine zufällige Anordnung der Bilder keinen Vergleich auf einen Blick ermöglicht und erkennen, dass alle Säulen bzw. Streifen auf einer Anfangslinie beginnen müssen, um auf das Abzählen verzichten zu können. Das Arbeiten kann auch zunehmend in Koordinatensystemen erfolgen. Am Ende dieser Stufe können die Bildkärtchen durch einfarbige Quadrate ersetzt werden.

In der **4. Stufe** erfolgt der Übergang zur symbolischen Ebene. Die erhobenen Anzahlen der Merkmalsausprägungen werden durch das Färben von Kästchen in einem Koordinatensystem dargestellt. Es entstehen gezeichnete Blöcke (Streifen), bei denen Vergleiche ohne Auszählen durchgeführt werden können.

In der **5. Stufe** erfolgt ein Übergang von Blöcken (Streifen aus Quadraten) zur abstrakten Darstellungsform des Streifendiagramms. Der einzelne Gegenstand ist nicht mehr als Quadrat zu erkennen, sondern die Anzahl muss aus der Länge von Rechtecken der gleichen Breite in einem Koordinatensystem entnommen werden. Hierfür benötigen die Kinder Kenntnisse über Längen und Maßstäbe. Für Kinder mit Schwierigkeiten können wichtige Strukturen auf einem Arbeitsblatt vorgegeben werden.

Arbeit mit graphischen Darstellungen

Bei der Arbeit mit graphischen Darstellungen sind entsprechend der in den Bildungsstandards angesprochenen Kompetenzen drei verschiedene Aufgabentypen zu unterscheiden, die unterschiedliche Anforderungen verlangen: 1) *Entnehmen von Informationen (Interpretieren und Auswerten von Statistiken)*, 2) *Anfertigen (Zeichnen) von graphischen Darstellungen* und 3) *Vergleichen verschiedener Darstellungen des gleichen Sachverhalts*.

Das Ziel des ersten Aufgabentyps (*Entnehmen von Informationen*) besteht darin, dass die Schüler lernen sollen, Datensammlungen zu verstehen, ihnen Aussagen zu entnehmen, diese kritisch zu reflektieren und eventuell auch fehlerhafte Darstellungen (z. B. in Massenmedien) erkennen. Für die Datenbereitstellung sollte überlegt werden, ob vorgefertigte Datensammlungen präsentiert werden oder die Daten von den Schülern selbst gesammelt werden. Bei der Arbeit mit den präsentierten Datensammlungen sollten dazu entsprechende Fragen gestellt werden.

Beim *Anfertigen von graphischen Darstellungen* ist für die Grundschule eine Konzentration auf Streifendiagramme zu empfehlen. Selbst die Beschränkung auf diesen Typ fällt vielen Schülern nicht zuletzt durch die Komplexität der Anforderungen schwer. In der Unterrichtspraxis kann ein Exkurs des abstrakten Themas in eine projektartige Einheit zu Lernerfolgen führen (vgl. Schwalm, Naumann).

Für die *Arbeit mit verschiedenen Darstellungen zum gleichen Sachverhalt* sind sowohl Aufgaben zum Übertragen von einer Darstellungsform in eine andere (z. B. von der Tabelle ins Streifendiagramm) als auch der Vergleich verschiedener Diagramme (z. B. Streifen- und Kreisdiagramm) denkbar.

Erstellen und Darstellen eigener Statistiken

Für das *Erstellen und Darstellen eigener Statistiken* sind für den Unterricht zwei Varianten mit unterschiedliche Zielen denkbar: *Durchführen eigener statistischer Erhebungen zum Anwenden vorher erworbener Kenntnisse über Statistik und graphische Darstellungen* (vgl. Naumann) oder *Durchführen eigener statistischer Erhebungen ohne vorherige Behandlung im Unterricht unter Nutzung intuitiver Vorkenntnisse* (vgl. Denhöfer & Neubert). Mögliche Themen sind Umfragen in der Klasse bzw. Schule oder auch eine Verkehrszählung.

Beiden Vorgehensweisen sind wesentliche Schritte gemeinsam. Am Anfang steht die *Wahl eines geeigneten Themas*. Anschließend muss eine *genaue Fragestellung für die Datenerhebung* gefunden werden. Für das *Erstellen der Fragebögen bzw. Erfassungsbögen muss überlegt werden*, in welcher Form die Daten erfasst werden und welche Fragen gestellt werden sollen. Beim Formulieren der Fragen ist zwischen offenen und geschlossenen Fragen zu unterscheiden. Für die Phase der *Datenerhebung* ist es notwendig, darüber nachzudenken, wie die Daten erfasst und wie lange dies geschehen soll. Ein wichtiger Bestandteil des Erstellens von eigenen Statistiken besonders in der Grundschule ist die *Auswertung und Präsentation*, da die Kinder auf die angefertigten Produkte meist recht Stolz sind. Die Schüler müssen in dieser Phase darüber nachdenken, wie die Daten dargestellt werden, aber auch wie man diese auswertet und welche Schlussfolgerungen möglicherweise gezogen werden können. Zum Abschluss kann noch eine *Reflexionsphase* erfolgen.

Neben diesen Ankerpunkten, die auf die Arbeit an den in den Bildungsstandards beschriebenen Kompetenzen orientieren, erscheint es denkbar, in der Primarstufe auch Mittelwerte und Hochrechnungen zu betrachten.

Mittelwerte in der Grundschule

Mittelwerte, die bereits in der Grundschule betrachtet werden können, sind der *Modalwert* und das *arithmetische Mittel*.

Modalwerte werden sicher häufig in der Schule betrachtet, auch wenn dabei nicht immer die statistische Komponente thematisiert wird. Bei der Suche nach dem Lieblingsgetränk der Kinder oder dem Monat, in dem die meisten Schüler einer Klasse Geburtstag haben, wird meist auch die Frage nach der jeweiligen Anzahl gestellt.

Für die Behandlung des *arithmetischen Mittels* sollte der Grundsatz gelten, dass zunächst inhaltliches Verständnis aufgebaut wird, bevor die rechnerische Bestimmung erfolgt (vgl. Das Zahlenbuch 3, 120 f. und Das Zahlenbuch 4, 108 f.)

Hochrechnungen und Stichproben

Hochrechnungen und Stichproben dienen zum Heranführen an Methoden zum Bestimmen von großen Anzahlen ohne vollständiges Auszählen. Wesentliche Ziele sind die Entwicklung von Verständnis für den Umgang mit Näherungswerten (bei großen Zahlen) und das Nachdenken über sinnvolle Genauigkeit. Dies kann zum Beispiel im Zusammenhang mit einer Verkehrszählung (vgl. Denhöfer & Neubert) oder handlungsorientiert bei der Bestimmung der Anzahl von Gänseblümchen auf einer Sommerwiese erfolgen (vgl. Mirwald & Nitsch)

Literatur

- Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004*. München, Neuwied: Luchterhand.
- Lörcher, Ch. & Lörcher, G. A. (Hrsg.) (1975). *Nuffield Mathematikprojekt. Konkrete Mathematik in der Grundschule 1*. Stuttgart: Klett
- Schwalm, A. (2008). Erarbeiten von Diagrammen in einem zweiten Schuljahr. *Grundschulunterricht Mathematik*, 2, 20 - 23
- Naumann, M. (2008). „Meine Klasse in Zahlen“. Erste Erfahrungen im Umgang mit Diagrammen und Tabellen. *Grundschulunterricht Mathematik*, 2, 16 - 19
- Denhöfer, D. & Neubert, B. (2006). Wie viele Autos fahren an unserer Schule vorbei? - Erfassen und Darstellen von Daten in der dritten Klasse. *Grundschulunterricht*, 2, 8 - 13
- Mirwald, E. & Nitsch, B. (2001). Wie viele Gänseblümchen stehen auf unserer Sommerwiese? *Grundschulunterricht* 6, 21 - 23
- Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2005). *Das Zahlenbuch 3*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett
- Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2005). *Das Zahlenbuch 4*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett