

4 Größen

Planungsvorschlag

Thema	h	Schwerpunkte	Bemerkungen
Rückblick	1	<ul style="list-style-type: none"> – Auftreten und Bestandteile einer Größenangabe – Wiederholung und Zusammenfassung der Kenntnisse zum Umrechnen von Größen 	<ul style="list-style-type: none"> – s. Standpunkte zur Vorleistungen der Grundschule – Vorbereiten der Schrittfolge
4.1 Währung	2	<ul style="list-style-type: none"> – Umrechnen von Größenangaben – Festigung Addieren und Subtrahieren von Dezimalbrüchen – Festigung des proportionalen Schließens (von der Einheit auf die Vielheit) 	– Inhaltliches Lösen der Aufgaben, aber Bewusstmachen der formalen Rechnung mit der Umrechnungszahl
4.2 Masse	3	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefen der Größenvorstellungen, Schätzen – Erarbeiten einer Schrittfolge zum Umrechnen von Größenangaben – Anwenden der Schrittfolge, auch gemischte Größenangaben – Lösen von Sachaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> – s. Standpunkte zur Größenvorstellung und zum Schätzen – s. Standpunkte zum formalen Umrechnen von Größen
4.3 Zeit	3	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefen der Größenvorstellungen, Schätzen – Umrechnen von Größenangaben – Berechnen von Zeitspannen, Lesen von Fahrplänen 	– Unterschied von Zeitpunkt und Zeitspanne beachten
4.4 Länge	3	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefen der Größenvorstellungen, Schätzen, auch unter Verwenden der eigenen Körpermaße – Umrechnen von Größenangaben, auch gemischte Angaben 	
3.5 Gemischte Aufgaben	3	<ul style="list-style-type: none"> – gemischte Aufgaben zur Umrechnung und zum Schätzen – Rechenoperationen mit Größen – Miniprojekt 	– s. Standpunkte zu Projekten
Summe	15		

Standpunkte und Hinweise zur Behandlung des Themas

Zur Bezugnahme auf die Vorleistungen der Grundschule

1. Entsprechend den Zielen, Inhalten und Umfängen der Behandlung von Größen in den Klassen 1–4 müssten die Schüler zu Beginn der Klasse 5 Kenntnisse über die qualitative Bestimmung, die wichtigsten Einheiten und Umrechnungszahlen sowie Vorstellungen zu wichtigen Einheiten bezüglich der Größen Geld, Länge, Zeit, Masse und mit Einschränkungen auch Volumen haben. Die Unterrichtseinheiten zu diesen Themen in Klasse 5 werden deshalb als Reaktivierungen und Vertiefungen geplant.
2. Das Bild auf S. 122 des Lehrbuches kann als Ausgangspunkt für die wiederholende Behandlung von Größen eingesetzt werden. Insbesondere ist es dem Lehrer dadurch möglich, vor einer Betrachtung einzelner Größen einen Überblick über bisher behandelte Größen herzustellen, für die Arbeit mit Größen zu motivieren und sich einen Einblick in die den Kindern vertrauten Repräsentanten zu verschaffen.

Zur Entwicklung von Größenvorstellungen

1. Es sollen sichere Größenvorstellungen zu allen unmittelbar wahrzunehmenden, praktisch bedeutsamen Einheiten der Größen Geld, Masse, Zeit, Länge, Fläche und Volumen ausgebildet werden, d. h. zu den Einheiten 1 ct, 1 €, 1 g, 1 kg, 1 s, 1 min, 1 h, 1 Tag, 1 Woche, 1 Jahr, 1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m, 1 mm², 1 cm², 1 dm², 1 m², 1 ha, 1 ml (1 cm³), 1 l (1 dm³), 1 m³ (1000 l).

2. Zur Vorstellung von Größen, die nicht unmittelbar wahrgenommen werden können, sind oft Vergleiche, die auch auf andere Größenarten führen können, geeignet. Dies betrifft insbesondere die Vorstellung bzw. Veranschaulichung von großen Zahlen.
3. Die Schüler sollten Repräsentanten bzw. anschauliche Vergleiche für folgende praktisch bedeutsame Einheiten, Teile oder Vielfache von Einheiten der Größen Geld, Masse, Zeit, Länge, Fläche und Volumen die unmittelbar oder mittelbar wahrnehmbar sind, kennen:
1 Mill. €, 1 Mrd. €, 100 g, 500 g, 50 kg, 100 kg (1 dt), 1 t, 10 t, 1000 Jahre, $\frac{1}{2}$ m, 100 m, 1 km, 100 km, 1000 km, 100 m² (1 a), 1 km², 100 ml, $\frac{1}{2}$ l, 10 l, 100 l (1 hl).
4. Die Schüler sollten ihre Körpermaße (Fingerbreite, Handspanne, Schrittweite, Fußgröße, Spanne zwischen ausgestreckten Armen) kennen, um damit (recht genaue) Längenschätzungen vornehmen zu können.
5. Die Schüler sollen ebenfalls Vorstellungen über bestimmte Anzahlen von Objekten (z. B. Stückzahlen, Anzahl von Menschen) haben. Sie sollen sich die Anzahlen 10, 100, 1000, 100000, 1 Mill. sicher vorstellen können. Eng verbunden damit ist das Schätzen und Vorstellen von Größenangaben mit großen Zahlenwerten (insbesondere zur Größe Geld).

Zum Schätzen von Größen

1. Zur Ausbildung von Größenvorstellungen bei der direkten Behandlung der Größen sind vor allem folgende Aufgabenstellungen geeignet:
 - unmittelbare Wahrnehmung der Repräsentanten,
 - Angabe von Repräsentanten zu vorgegebenen Einheiten bzw. Vielfachen,
 - Einbeziehung der Größenvorstellungen beim Umrechnen von Größen,
 - Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt der Schüler,
 - Bestimmung sinnvoller Einheiten zu vorgegebenen Objekten.
2. Aus Sicht der normalen Praxis sind keine Fähigkeiten im möglichst genauen Schätzen erforderlich. Das Schätzen von Flächeninhalten, Volumina und Massen vorgegebener Objekte ist selten erforderlich. Es wird als ausreichend angesehen, wenn der Schüler zu den genannten Einheiten und Vielfachen sichere Vorstellungen hat und mit ihrer Hilfe die Größenordnung des zu schätzenden Wertes angeben kann. Bei Bewertungen von Schätzleistungen sollten entsprechende Toleranzgrenzen berücksichtigt werden.
3. Es werden zwei Verfahren zum Schätzen wahrnehmbarer Größen behandelt:
 - Heranziehen geeigneter Vergleichsgrößen (Repräsentanten für Einheiten bzw. Teile oder Vielfache von Einheiten) der gleichen Größenart,
 - Zurückführen des Schätzens von Flächen und Volumina auf das Schätzen von Längen.
4. Das Schätzen von Größen nicht unmittelbar wahrzunehmender Objekte, insbesondere beim Schätzen von Merkmalsausprägungen statistischer Daten, beruht häufig nicht auf Größenvorstellungen, sondern auf Kenntnissen über den Sachverhalt. Solche Aufgaben gehören nicht zum hier betrachteten Unterrichtsgegenstand. Das Schätzen sehr großer Zahlen (z. B. Wassertropfen in einem Liter Wasser), die aus gegebenen Angaben berechnet werden können, ist ebenfalls kein Ziel der Entwicklung von Größenvorstellungen, zur Auflockerung des Unterrichts aber gut geeignet.
5. Die Schüler sollten an ausgewählten Beispielen mit dem Problem des (systematischen) Verschätzens bei bestimmten Gegebenheiten (Täuschungen von Längenschätzungen, häufige Unter- oder Fehlschätzung von Anzahlen, Volumina) vertraut gemacht werden, ohne damit das Schätzen in Frage zu stellen.
6. Die Ausbildung der Größenvorstellungen und des Könnens im Schätzen wird nicht auf die Unterrichtseinheiten zu Größen beschränkt, sondern bei folgenden Anforderungen kontinuierlich weiterentwickelt:
 - Auch im folgenden Unterricht verwenden die Schüler beim Umwandeln von Größenangaben ihre Größenvorstellungen zur Bestimmung der Rechenoperation und zur Kontrolle des Ergebnisses.
 - Beim Lösen von Sachaufgaben wird auf das Schätzen des Ergebnisses bereits in der Phase der Erfassung des Sachverhaltes orientiert.
 - Bei der Auswertung statistischer Daten sollen die Schüler daran gewöhnt werden, sich die erfassten Anzahlen und Größenangaben vorzustellen bzw. anschauliche Vergleiche zu bilden. Dies betrifft insbesondere die Veranschaulichung großer Zahlen.

Zur Behandlung des formalen Umrechnens von Größen

1. Das formale Umrechnen von Größenangaben erfolgt bei Größenumwandlungen, die nicht durch inhaltliche Überlegungen vorgenommen werden können. Die Schüler sind also bei der Umwandlung von Länge- und Masseangaben darauf zu orientieren, zunächst zu überlegen, ob auf Grund der vorliegenden Einheiten und überschaubarer Maßzahlen eine Umwandlung direkt möglich ist.

2. Ist eine direkte, inhaltlich orientierte Umwandlung nicht möglich, so ist eine komplexe, mehrschrittige Handlungsfolge erforderlich, um eine sichere Lösung der Aufgabe zu gewährleisten. Diese Handlungsfolge besteht aus 4 Schritten (s. Lehrbuch S. 221). Mit der Schrittfolge wird jede Größenumwandlung zu einer anspruchsvollen und auch zeitaufwendigen Handlung. Auf Grund der Bedeutung der Entwicklung eines sicheren Könnens im Umrechnen von Größenangaben und der gleichzeitigen Festigung der Größenvorstellungen sollte in den Klassen 5 und 6 auf eine Verkürzung der Schrittfolge verzichtet werden.
3. Da die gemischte Schreibweise von Größenangaben in der Praxis selten vorkommt, werden nur wenige Aufgaben dazu angeboten. Zur Umwandlung in eine reine Schreibweise wird die größere Einheit in die kleinere umgerechnet und dann der Wert mit der kleineren Einheit addiert.

Zur Behandlung von Größen bei der komplexen Untersuchung von Sachverhalten (Projekte)

1. Es wird eine (relativ offene) komplexe Untersuchung eines Sachverhaltes (z. B. Klassenfahrt) empfohlen. Eine Anregung hierzu bietet das Lehrbuch. Die günstigste Variante wäre wohl die Planung einer tatsächlichen Klassenfahrt oder eines Wandertages in einer Klasse, weil dann ein Sachproblem in der besten Weise vorliegen würde. Das wird sicher nur in wenigen Fällen möglich sein. Deshalb soll mit dem Lehrbuch ein Vorschlag für zu bedenkende Probleme oder für zu lösende Aufgaben unterbreitet werden. Es wird sicher auch sichtbar, dass mathematische Probleme (sofern sie konkrete Rechenaufgaben betreffen) nur bedingt im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Das kann bei einem „echten“ Sachproblem gar nicht anders sein. Die Erfassung desselben und die Umsetzung in eine mit mathematischen Mitteln lösbare Aufgabenstellung bildet den Schwerpunkt.
2. Hinsichtlich des methodischen Vorgehens bieten sich viele Varianten an. Die mögliche Fülle an Vorgehensweisen oder Aspekten, die ins Zentrum gerückt werden können und auch wesentlich vom Leistungsstand und von bestehenden Arbeitsgewohnheiten einer Klasse abhängen, verbieten fast von vornherein, eine Vorgehensvariante zu favorisieren. Es wird allerdings dringend empfohlen, in Gruppen zu arbeiten. Nach einer klärenden Besprechung im Klassenverband sind Teilaufgaben für die Gruppen festzulegen, die von diesen selbständig zu bearbeiten sind. Es sei eine Reihe von Aspekten genannt, die für den weiteren Ablauf von entscheidender Bedeutung sind.
 - Werden die Teilaufgaben vom Lehrer vorformuliert?
 - Werden die Teilaufgaben erst im Gespräch abgesteckt und mit welchem Bestimmtheitsgrad?
 - Können sich Gruppen selbst Teilaufgaben wählen oder stellen?
 - Wird Raum für originelle Aufgabenstellungen gegeben (bzw. sind solche von der Klasse überhaupt zu erwarten)?
 - Werden an „konkurrierende“ Gruppen gleiche Teilaufgaben vergeben, um später über alternative Lösungsvorschläge befinden zu können?
 - Sollen von einer Gruppe zu einer zu lösenden Teilaufgabe Alternativlösungen gefunden werden?
 - Wie werden die Teilaufgaben portioniert?
Beispiel: Falls sich eine Gruppe etwa mit der Finanzplanung befasst: Ist ein Kostenrahmen vorgegeben? Muss sie die Arbeit mit anderen Gruppen koordinieren? ...
 - Sind zusätzliche Daten bereitzustellen? Können sie gegebenenfalls nicht während der Mathematikstunde recherchiert werden? Beispiele:
 - Welche Verbindungen gibt es mit öffentlichen Verkehrsmitteln vom Wohnort zum Zielort der Klassenfahrt? Welche Fahrzeiten (Kosten) entstehen? Welche Alternativen gibt es? ...
 - Welche Strecke kann ein Schüler einer 5. Klasse in einer bestimmten Zeit zurücklegen? Wie lange benötigt eine Gruppe für eine solche Strecke? Welche Streckenlänge ist überhaupt zumutbar? ...
4. Wenn auch der Entwicklungsstand der Klasse und die verfügbare Zeit wesentliche Voraussetzungen für die konkrete Unterrichtsgestaltung sind, sollte folgender Grobablauf eingehalten werden:
 - Klärung des Gesamtproblems mit der Klasse
 - Festlegung (bzw. Vergabe) der zu lösenden Teilaufgaben an die gebildeten Arbeitsgruppen
 - Arbeiten in den Arbeitsgruppen
 - Vorstellung der Arbeitsergebnisse der Gruppe in der Klasse; Entgegennahme von Einwänden, Hinweisen, Veränderungs- oder Präzisierungswünschen
 Gegebenenfalls:
 - Präzisierung der Aufgabenstellung für die Gruppen
 - Arbeiten in den Gruppen
 - Abschließende Vorstellung der Arbeitsergebnisse