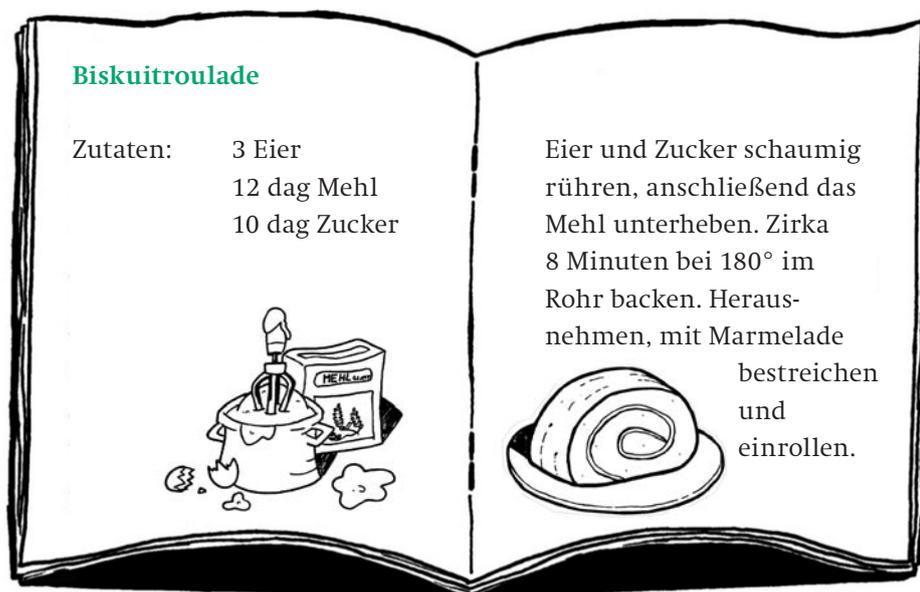


BISKUITROULADE

Sonjas Mutter hat sich bereit erklärt, für das Schulfest möglichst viele Biskuitrouladen zu backen. Als sie mit dem Backen beginnen will, haben die Lebensmittelläden bereits geschlossen. In ihrem Lebensmittelvorrat finden sich 29 Eier, 75 dag Zucker, 1,5 kg Mehl und Marillenmarmelade für mindestens 12 Rouladen. Wie viele Rouladen kann Sonja höchstens zum Schulfest mitbringen, wenn die Mutter folgendes Rezept verwendet?



Mögliche Lösungswege

Die Schüler/innen erkennen, dass die vorhandene Zahl an Eiern, die vorhandene Mehl- und Zuckermenge mit den Angaben im Rezept zu vergleichen sind.



Ich kann den gegebenen Sachverhalt erfassen und mathematische Beziehungen darin erkennen.

Möglichkeit 1

Eine dafür geeignete Rechenoperation ist die Division. Gegebenenfalls kann die Division auch durch wiederholte Subtraktion oder Addition ersetzt werden.

Die erhaltenen Ergebnisse müssen verglichen werden und die kleinste Zahl muss ausgewählt werden.

Eier:	$29 : 3 = 9, \dots$	d. h., die Eier reichen für 9 Rouladen.
Mehl:	$150 \text{ dag} : 12 \text{ dag} = 12, \dots$	d. h., das Mehl reicht für 12 Rouladen.
Zucker:	$75 \text{ dag} : 10 \text{ dag} = 7, \dots$	d. h., der Zucker reicht für 7 Rouladen.



Ich kenne verschiedene Maßeinheiten und kann damit umgehen.

oder:

Eier:	$29 : 3 = 9, \dots$	d. h., die Eier reichen für 9 Rouladen.
Mehl:	$9 \cdot 12 = 108$	d. h., das Mehl reicht ebenfalls.
Zucker:	$9 \cdot 10 = 90$	d. h., der Zucker reicht nur für 7 Rouladen.



Ich kann Berechnungen mit konkreten Zahlen durchführen.

Antwort: Sonja kann höchstens 7 Rouladen mitbringen, weil der Zucker nur für 7 Rouladen reicht.

Möglichkeit 2

Überlegung mit Hilfe von Tabellen, z. B.:

Anzahl der Rouladen	Anzahl der verbrauchten Eier	Benötigte Mehlmenge in dag	Benötigte Zuckermenge in dag
1	3	12	10
2	6	24	20
3	9	36	30
4	12	48	40
5	15	60	50
6	18	72	60
7	21	84	70
8	24	96	80

Antwort: 7 Rouladen können nach diesem Rezept gemacht werden, denn für die 8. Roulade gibt es zu wenig Zucker.



Ich kann das Rechenergebnis interpretieren und eine zur Problemstellung passende Antwort formulieren.

Von Schüler/innen kommentierte Lösungswege

Erste Erprobungen dieser Aufgabe zeigen, dass Schüler/innen je nach Vorwissen sehr unterschiedliche Lösungswege finden. Daher wird erst durch die Bearbeitung der Aufgabe ersichtlich, welche Kompetenzen die Schüler/innen nützen. Die Kommentare der Schüler/innen können interessante Hinweise liefern.

Richtige Lösungen

„Ich schaue, wie viele Biskuitrouladen sich mit 75 dag Zucker ausgehen. Dann vergleiche ich das Ergebnis, ob es sich auch mit Mehl und Eiern ausgeht.“

„Eier: 9-mal, Mehl: 12-mal, Zucker: 7-mal. Sie kann nur 7 Rouladen backen, weil sie zu wenig Zucker hat. Und eine Biskuitroulade ohne Zucker geht nicht.“

„Ausrechnen, wie viele man mit jeder Zutat machen kann. Das niedrigste Ergebnis ist die Antwort. Eier: $29 : 3 = 9$ (2 Rest), Mehl: $150 : 12 = 12$ (6 Rest), Zucker: $75 : 10 = 7$ (5 Rest). Man kann 7 Rouladen machen.“

„Sonja kann 7 Rouladen mitbringen, weil ihre Mutter nur für sieben Zucker zu Hause hat. 5 dag bleiben übrig. Eine halbe Roulade macht sie nicht, weil man ein Ei nicht gut teilen kann.“

Falsche Lösungen

KOMMENTIERTE
LÖSUNGEN
ERMÖGLICHEN
KOMPETENZANALYSE

„12 dag = 1,2 kg“ – Modellbildung, Operieren und Interpretieren sind hier richtig – der Wechsel zwischen verschiedenen Maßeinheiten ist falsch. Soll mit diesem Beispiel bei einer Testung valide die Dimension Modellbildern überprüft werden, ist es sinnvoll, Überlagerung durch diese Dimension wegzunehmen.

„Man muss dividieren und dann alle Ergebnisse addieren.“ – Falsches Modell, richtiger Wechsel zwischen den Maßeinheiten, die Berechnungen mit konkreten Zahlen sind ebenfalls richtig.

„Man muss dividieren und dann alle Ergebnisse mal nehmen.“ – Falsches Modell, richtiger Wechsel zwischen den Maßeinheiten, die Berechnungen mit konkreten Zahlen sind ebenfalls richtig.

Einige Schüler/innen haben zwar richtig dividiert, wussten aber mit den Einzelergebnissen dann nichts mehr weiter anzufangen: „Jetzt weiß ich leider nicht, wie ich darauf komme, wie sie so und so viele Rouladen backen kann.“

Kommentar einer Kollegin: „Die Lösungsrate in meiner 4. Klasse war etwas erschütternd (15 richtig/8 falsch.) Vielleicht sollten wir in Zukunft auf solche Beispiele mehr Wert legen.“

Mehrere Schüler/innen beantworteten die Frage mit Dezimalzahlen: „Sie kann 7,5 Rouladen mitbringen.“ Solche Antworten sollen Anlass geben, über sinnvolle Näherungswerte zu diskutieren. In welchem Zusammenhang ist es sinnvoll, über halbe Dinge zu sprechen?

Nebenbemerkung: In der ursprünglichen Aufgabenstellung, die wir den Schüler/innen vorlegten, hatten wir die Marmelade vergessen. Nur wenigen Schüler/innen fiel dies auf, zwei Schüler schrieben: „Sie könnte 7 Rouladen machen. Aber wenn sie keine Marmelade hat, kann sie gar keine machen.“ – „Eigentlich gar keine Roulade, denn es fehlt die Marmelade!“

Überlegungen zur Aufgabenstellung

Bei der Erstellung der Aufgabe ging man davon aus, dass diese Alltagsbezug hat. Um verschiedenste Tätigkeiten im Alltag durchführen zu können (z. B. Herstellung von Werkstücken, Einkäufe für Feiern, ...) ist eine entsprechende Planung erforderlich. Bei der Bearbeitung von Beispielen dieser Art erkennen die Schüler/innen, dass mathematische Modelle die Möglichkeit geben, begründete Antworten zu geben. Die Sätze sind einfach formuliert und auch für Kinder mit nicht deutscher Muttersprache verständlich.

Aufgabenvariationen

Verschiedenste Variationen und auch Differenzierungen der Aufgabenstellung sind möglich. Damit kann die Aufgabenstellung den Interessen und dem Leistungsniveau der Schüler/innen angepasst werden. Dabei können sich auch die Kompetenzen verändern.

Es bietet sich an, die Schüler/innen selbst geeignete Aufgabenvariationen finden zu lassen, um so die Transferfähigkeit zu erhöhen und größere Nachhaltigkeit zu erzielen. Um die zur Bearbeitung erforderlichen Kompetenzen nachhaltig zu festigen, ist es notwendig, diese vom speziellen Beispiel zu lösen.



Beispiel einer Variation

Aufgabenstellung

Im Werkunterricht sollen CD-Regale hergestellt werden. Laut Bauanleitung benötigt man für die Herstellung eines Regals folgende Materialien:

Anzahl	Material
3	dreieckige Bretter
6	viereckige Leisten je 50 cm
60	Rundhölzer je 12 cm
12	Holzdübel
	Leim

Rudi muss für seine Werkgruppe die benötigten Materialien vorbereiten.

Er findet im Werkraum:

- 27 dreieckige Bretter
- 55 viereckige Leisten je 50 cm lang
- 450 Rundhölzer je 12 cm lang
- einen Kübel Leim
- 1 Packung mit 100 Holzdübeln

Wie viele CD-Regale können aus dem vorhandenen Material gebaut werden?

Begründe deine Antwort.

Lösung: 7 Regale können gebaut werden, weil nur dementsprechend viele Rundhölzer vorhanden sind.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13